

Die Perspektive der Nutzergruppen auf die Flexibilisierung des Energiesystems: Designetz - Baukasten Energiewende: von Einzellösungen zum effizienten Energiesystem der Zukunft

**Franziska Mohaupt, Angela Oels, Katrin Schmidt, Anja Folz, Swantje Gähns,
Franziska Zollner, Peter Eckerle**

Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Mohaupt, Franziska, Angela Oels, Katrin Schmidt, Anja Folz, Swantje Gähns, Franziska Zollner, and Peter Eckerle. 2020. "Die Perspektive der Nutzergruppen auf die Flexibilisierung des Energiesystems: Designetz - Baukasten Energiewende: von Einzellösungen zum effizienten Energiesystem der Zukunft." Berlin: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW).
https://www.ioew.de/publikation/die_perspektive_der_nutzergruppen_auf_die_flexibilisierung_des_energiesystems.

Nutzungsbedingungen / Terms of use:

licgercopyright

Dieses Dokument wird unter folgenden Bedingungen zur Verfügung gestellt: / This document is made available under these conditions:

Deutsches Urheberrecht

Weitere Informationen finden Sie unter: / For more information see:

<https://www.uni-augsburg.de/de/organisation/bibliothek/publizieren-zitieren-archivieren/publiz/>





DESIGNETZ
VERBUNDEN MIT KREATIVER ENERGIE



Die Perspektive der Nutzergruppen auf die Flexibilisierung des Energiesystems

Designnetz - Baukasten Energiewende
Von Einzellösungen zum effizienten Energiesystem der Zukunft

Autor/innen: Franziska Mohaupt, Angela Oels, Katrin Schmidt,
Anja Folz, Swantje Gähns, Franziska Zollner, Peter Eckerle

Mitarbeit: Katharina, Schnorpfeil, Johannes Schindler, Akram El-Bahay,
Max Thien, Lioba Macht, Christine Dede, Lea Neumann, Pia Schütt

Impressum

Beteiligte Kooperationspartner

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)
Potsdamer Str. 105, 10785 Berlin
www.ioew.de



Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH (EA RLP)
Trippstadter Straße 122, 67663 Kaiserslautern
<https://www.energieagentur.rlp.de/>



Transferstelle für Rationelle und
Regenerative Energienutzung Bingen (TSB)
Berlinstraße 107 a, 55411 Bingen
<https://www.tsb-energie.de/>



StoREgio Energiespeichersysteme e.V. (StoREgio)
Donnersbergweg 1, 67059 Ludwigshafen
<https://storegio.com/>



Assoziierter Partner

EnergieAgentur.NRW GmbH
Roßstr. 92, 40476 Düsseldorf
<https://www.energieagentur.nrw/>



Der vorliegende Bericht entstand im Forschungsprojekt „Designetz - Baukasten Energiewende. Von Einzellösungen zum effizienten Energiesystem der Zukunft“. Das Projekt wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen der „Schaufenster intelligente Energie (SINTEG)“ gefördert.

Förderkennzeichen: 03SIN230 (IÖW), 03SIN234 (EA RLP),
03SIN226 (TSB), 03SIN233 (StoREgio)



Zitiervorschlag

Mohaupt, Franziska; Oels, Angela; Schmidt, Katrin; Folz, Anja; Gähns, Swantje; Zollner, Franziska; Eckerle, Peter (2020): Die Perspektive der Nutzergruppen auf die Flexibilisierung des Energiesystems, Schaufenster Designetz, Bericht zum Arbeitspaket 8, Berlin.

Berlin, Oktober 2020

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	vii
Executive Summary	viii
1 Ziele und Vorgehen.....	1
1.1 Kurze Einführung in die Akzeptanzforschung	2
1.2 Untersuchungsdesign: Methoden und Auswahl der Demonstrationsprojekte und Nutzergruppen	5
1.3 Anwendung auf die Entwicklung von Geschäftsmodellen.....	9
2 Haushalte und Prosumer.....	11
2.1 Kurzvorstellung der Demonstrationsprojekte	12
2.2 Hypothesen und Akzeptanzfaktoren im Zentrum der Befragungen.....	13
2.3 Überblick der durchgeführten Formate und Differenzierung der Gruppe	15
2.4 Ergebnisse der Untersuchungen: Einflussfaktoren auf die Akzeptanz in der Nutzergruppe Haushalte und Prosumer	16
2.5 Regionaler Grünstrom und flexibles Quartierskonzept: Auswertung der repräsentativen Befragung	34
2.6 Anregungen für zukünftige Geschäftsmodelle	39
2.7 Fazit zur Nutzergruppe Haushalte und Prosumer.....	44
3 Industrie und stromintensives Gewerbe	46
3.1 Kurzvorstellung der Demonstrationsprojekte	47
3.2 Hypothesen und Akzeptanzfaktoren im Zentrum der Befragungen.....	48
3.3 Überblick der durchgeführten Formate und Differenzierung der Gruppe	49
3.4 Ergebnisse der Untersuchungen: Einflussfaktoren auf die Akzeptanz in der Nutzergruppe Industrie.....	51
3.5 Anregungen für zukünftige Geschäftsmodelle	87
3.6 Fazit zur Nutzergruppe Industrie	92
4 Landwirtschaftliche Betriebe	95
4.1 Kurzvorstellung des Demonstrationsprojektes	95
4.2 Hypothesen und Akzeptanzfaktoren im Zentrum der Befragungen.....	97
4.3 Überblick der durchgeführten Formate und Differenzierung der Gruppe	98
4.4 Ergebnisse der Untersuchungen: Einflussfaktoren auf die Akzeptanz in der Nutzergruppe Landwirtschaft	99
4.5 Anregungen für zukünftige Geschäftsmodelle	123
4.6 Fazit zur Nutzergruppe landwirtschaftliche Betriebe.....	128
5 Literaturverzeichnis	130

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1: Übersicht der identifizierten Akzeptanzfaktoren im Projekt	4
Abbildung 1.2: Vereinfachte Darstellung des Business Model Canvas zur Übertragung der Ergebnisse auf die Entwicklung von Geschäftsmodellen.....	10
Abbildung 2.1: Einstellung zur Energiewende in den Fokusgruppen zum Thema Smart Meter bei Haushalten.....	18
Abbildung 2.2: Vorstellungen zur Energieversorgung unter Bürger/innen	19
Abbildung 2.3: Einschätzung privater Haushalte zu ihrer Verantwortung in der Energiewende	19
Abbildung 2.4: Bereitschaft privater Haushalte einen Beitrag zur Energiewende zu leisten.....	20
Abbildung 2.5: Darstellung des gewählten Stromtarifs in der Bevölkerungsbefragung	20
Abbildung 2.6: Selbsteinschätzung privater Haushalte zum Wissensstand über die Energiewende	27
Abbildung 2.7: Beurteilung regionalen Grünstroms durch private Haushalte	34
Abbildung 2.8: Anforderungen privater Haushalte an die Stromlieferung (Rankingfrage)	37
Abbildung 2.9: Einschätzungen privater Haushalte zur Verpflichtung zu erneuerbaren Energien in Neubaugebieten	38
Abbildung 3.1: Erfahrungen der befragten Unternehmen zum Thema Flexibilisierung	51
Abbildung 3.2: Einschätzung befragter Unternehmen zu ihrer Verantwortung in der Energiewende	52
Abbildung 3.3: Einschätzung zu notwendigen Amortisationszeiträumen von Investitionen unter den befragten Unternehmen	57
Abbildung 3.4: Befürchtungen bei befragten Unternehmen in Bezug auf Flexibilisierung	61
Abbildung 3.5: Erwartete Vorteile durch eine Flexibilisierung bei den befragten Unternehmen	65
Abbildung 3.6: Bereitschaft zur Flexibilisierung bei den befragten Unternehmen	68
Abbildung 3.7: Einschätzung zu notwendigen Anreize für Flexibilisierung in der Industrie	69
Abbildung 3.8: Erfahrung mit Lastmanagement unter den befragten Unternehmen	73
Abbildung 3.9: Hemmnisse bei der Flexibilisierung in der Industrie aus Sicht der befragten Unternehmen	75
Abbildung 3.10: Einstellung zum Datenschutz bei den befragten Unternehmen.....	81
Abbildung 4.1: Schematische Darstellung des untersuchten Demonstrationsprojekts in der Nutzergruppe landwirtschaftliche Betriebe	96

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1: Datenlage in der Literatur zu Akzeptanz bei Flexibilität.....	5
Tabelle 1.2: Kriterien für die Auswahl der Demonstrationsprojekte für die vertieften Untersuchungen	8
Tabelle 1.3: Überblick der untersuchten Demonstrationsprojekte im Rahmen der empirischen Untersuchungen	9
Tabelle 2.1: Identifizierte Fragestellungen für die Nutzergruppe Haushalte.....	13
Tabelle 2.2: Merkmale der befragten Gruppen in den empirischen Formaten in der Nutzergruppe Haushalte	15
Tabelle 2.3: Einstellung der Teilnehmenden der Fokusgruppe in Biblis zur Zweitnutzung von Prosumer-Anlagen	24
Tabelle 2.4: Zusammenfassende Bewertung der Hypothesen für die Nutzergruppe Haushalte	32
Tabelle 2.5: Einfluss auf Zahlungsbereitschaft für lokalen Ökostrom in der Regressionsanalyse ..	35
Tabelle 2.6: Einfluss auf Preis als wichtigsten Faktor bei der Wahl des Stromtarifs in der Regressionsanalyse.....	35
Tabelle 2.7: Einfluss auf Bereitschaft, mehr für Ökostrom zu zahlen in der Regressionsanalyse ..	36
Tabelle 2.8: Einfluss auf die Bereitschaft zur Dachverpachtung in der Regressionsanalyse	37
Tabelle 3.1: Überblick Branchen und Prozesse mit technischen Flexibilitätspotenzial.....	46
Tabelle 3.2: Identifizierte Thesen der Nutzergruppe Unternehmen	48
Tabelle 3.3: Differenzierung der befragten Gruppen in den empirischen Formaten der Nutzergruppe Industrie	50
Tabelle 3.4: Zusammenfassende Bewertung der Hypothesen für die Nutzergruppe Industrie.....	86
Tabelle 4.1: Identifizierte Fragestellungen für die Nutzergruppe landwirtschaftliche Betriebe.....	97
Tabelle 4.2: Überblick über die durchgeführten Untersuchungen zur Nutzerakzeptanz von Flexibilität in der Landwirtschaft	99
Tabelle 4.3: Zusammenfassende Bewertung der Hypothesen für die Nutzergruppe landwirtschaftliche Betriebe	122

Abkürzungsverzeichnis

BGA	Biogasanlage
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BMC	Business Model Canvas
EA.NRW	EnergieAgentur.NRW
EA RLP	Energieagentur Rheinland-Pfalz
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EVU	Energieversorgungsunternehmen
IÖW	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
KWK	Anlage zur Kraft-Wärme-Kopplung
NRW	Nordrhein-Westfalen
PtH	Power-to-Heat
PV	Photovoltaik
RLP	Rheinland-Pfalz
SL	Saarland
SMGW	Smart Meter Gateway
TSB	Transferstelle Bingen
VNB	Verteilnetzbetreiber
WP	Wärmepumpe

Zusammenfassung

Das Projekt Designetz zeigt, wie sich die Nachfrage nach Strom und Wärme flexibler gestalten und entsprechende technische Lösungen in das Energiesystem integrieren lassen. Doch nicht jedes technisch mögliche Potenzial lässt sich auch praktisch umsetzen. Denn es kommt dabei auf die Akteure an, die ihren Energieverbrauch stärker dem Angebot anpassen und damit Flexibilität „anbieten“. Welche Faktoren beeinflussen die Akzeptanz der notwendigen technischen Eingriffe, wer finanziert sie und wer profitiert am Ende davon? Und wie sehen geeignete Nutzenversprechen aus? Diese Fragen hat das Projekt für Haushalte, Industrie und Landwirtschaft – die nicht-energiewirtschaftlichen Anbieter von Flexibilität – anhand ausgewählter Demonstrationsprojekte von Designetz untersucht.

Es wollte herausfinden, wie solche Flexibilitätsangebote technisch und ökonomisch ausgestaltet und wie die Akteure in den Prozess eingebunden werden können. Dazu hat das Projektteam zunächst aus der Literatur und über Interviews mit Expertinnen und Experten aus den Demonstrationsprojekten Einflussfaktoren identifiziert, die eine Flexibilisierung der Nachfrage nach Strom und Wärme hemmen oder fördern können. Ein zentrales Ziel war es, aufzuzeigen, welche Akzeptanzfaktoren den größten Einfluss haben und welche Bedürfnisse und Anforderungen in den Nutzergruppen jeweils mit diesen Faktoren verknüpft sind.

Dazu hat das Team in mehreren Demonstrationsprojekten von Designetz Interviews, Fokusgruppen, Workshops und Befragungen durchgeführt. Allen Nutzergruppen war gemeinsam, dass sie in ihren Demonstrationsprojekten direkt erfahren konnten, wie eine Flexibilisierung technisch umgesetzt wird und welche Auswirkungen dies auf ihren Alltag bzw. ihre Arbeitsabläufe haben kann. Deutlich wurde: Tragfähige Geschäftsmodelle zu entwickeln, die eine Flexibilisierung fördern, hängt neben den regulatorischen und ökonomischen Rahmenbedingungen auch davon ab, inwiefern diejenigen, die eine Flexibilität bereitstellen, davon profitieren.

Executive Summary

The Designetz project demonstrates how to ensure greater flexibility in the demand for electricity and heat and how to integrate appropriate technical solutions into the energy system. However, not every technically possible potential can be realized in practice. It also depends on the players who adapt their energy consumption more closely to actual supply and thus "offer" flexibility. But which factors influence the acceptance of the necessary technical interventions, who finances them and who ultimately benefits from them? And what do promising value propositions look like? The project has investigated these questions for households, industry and agriculture - the non-energy suppliers of flexibility - in selected demonstration projects of Designetz.

The project sought to find out how such flexibility offers can be designed technically and economically and how the actors can be involved in the process. To this end, the project team first identified influencing factors from the literature and through interviews with experts from the demonstration projects that could hamper or foster a flexibilization of the demand for electricity and heat. A central goal was to show which acceptance factors have the greatest influence and which needs and requirements in the user groups are linked to these factors.

To this end, the team conducted interviews, focus groups, workshops and surveys in several demonstration projects of Designetz. What all user groups had in common was that they were able to experience directly in their demonstration projects how flexibilization is technically implemented and what effects this can have on their everyday life or work processes. It became clear: Developing sustainable business models that promote flexibilization depends not only on the regulatory and economic framework conditions but also on the extent to which those who provide flexibility benefit from it.

1 Ziele und Vorgehen

Eine zentrale Frage in Designetz war, wie Flexibilitätsoptionen genutzt werden können, um im zukünftigen Energiesystem netz-, system- und marktdienliche Aufgaben zu erfüllen. Wichtige Forschungsfragen sind dabei wie Partizipation und Akzeptanz die Nutzung einer technisch realisierbaren Flexibilität beeinflussen, unter welchen Bedingungen die technischen Flexibilitätspotentiale auch in der Realität genutzt werden können und welche Rolle Akzeptanzfragen dabei spielen. Diese Fragen liegen der vorliegenden Forschungsarbeit zugrunde, die in diesem Bericht zusammengefasst ist. Sie wurden für die nicht-energiewirtschaftliche Anbieter von Flexibilität, insbesondere Haushalte, Industrie und Landwirtschaft (im Folgenden: „Nutzergruppen“), im Rahmen von Designetz anhand ausgewählter Demonstrationsprojekte untersucht. Das Ergebnis unterstützt dabei, eine realistische Einschätzung der nutzbaren Flexibilitätspotentiale zu erhalten und Empfehlungen für eine Einbindung der Akteure bei der Umsetzung zu geben. Folgende Forschungsfragen waren dabei handlungsleitend:

- Wie beeinflussen Partizipation und Akzeptanz die Nutzung einer technisch realisierbaren Flexibilität?
- Welche Faktoren beeinflussen die Bewertung und Akzeptanz von Flexibilitätsoptionen?
- Wie lassen sich die unterschiedlichen Nutzergruppen (Haushalte, Industrie, Landwirtschaft) in Bezug auf Einstellung und Akzeptanz charakterisieren und differenzieren?
- Wie können die Erkenntnisse zur Akzeptanz in die Entwicklung tragfähiger Geschäftsmodelle zur Realisierung von Flexibilität integriert werden?

In einem ersten Schritt hat das Forschungsprojekt eine Vielzahl von Akzeptanzfaktoren aus der bestehenden Literatur und über Interviews mit Expertinnen und Experten aus den Demonstrationsprojekten identifiziert, die grundsätzlich die Nutzung einer Flexibilität hemmen oder fördern können (vgl. hierzu Mohaupt et al. 2018). Um darauf aufbauend die Bedürfnisse und Anforderungen der verschiedenen Nutzergruppen zu konkretisieren und herauszufinden, welche Akzeptanzfaktoren mit dem Abruf einer Flexibilität bei den unterschiedlichen Nutzergruppen im Vordergrund stehen, wurden mit den verschiedenen Nutzergruppen, die im Rahmen der Demonstrationsprojekte in Designetz beteiligt sind, Interviews, Fokusgruppen und Workshops durchgeführt. Allen Nutzergruppen ist gemeinsam, dass im Rahmen des jeweiligen Demonstrationsprojektes konkrete Erfahrungen mit der Flexibilisierung gemacht werden sollten bzw. mit der Implementierung einer Technologie, die für Flexibilisierung sorgt. Grundsätzlich zielte das Vorhaben darauf ab, die Akteure sowohl vor der Implementierung der Technologie als auch danach zu befragen, um zwischen Motivation und anfänglichen Befürchtungen sowie den Bedürfnissen, die sich aus der tatsächlichen Umsetzung ergeben, unterscheiden zu können. Die Untersuchungen basierten auf Hypothesen, die sich aus der Literaturanalyse abgeleitet haben (vgl. hierzu Kapitel 1.1).

Mit den empirischen Untersuchungen wurden dementsprechend folgende Ziele verfolgt:

- Identifikation und Analyse von Faktoren, die die Bewertung und Akzeptanz von Flexibilität beeinflussen
- Berücksichtigung von Partizipationsmöglichkeiten der verschiedenen Nutzergruppen
- Bewertung der Maßnahmen und Partizipationsmöglichkeiten durch die Akteure im Hinblick auf die Nutzung der Flexibilität
- Erstellung von Handlungsempfehlungen für die zukünftige Gestaltung von Flexibilitätsprodukten und Geschäftsmodellen insbesondere in den untersuchten Demonstrationsprojekten

- Ableitung von Hinweisen für die zukünftige Produkt- und Geschäftsmodellentwicklung und zur Gestaltung von Rahmenbedingungen

Welche Faktoren beeinflussen die Akzeptanz verschiedener Flexibilitätsprodukte? Die Liste möglicher Einflüsse ist lang (vgl. Abbildung 1.1). Generell dienten die Befragungen in ausgewählten Demonstrationsprojekten dazu, Vorbehalte und Sensibilitäten in verschiedenen Nutzergruppen zu ermitteln und diese mit Blick auf Hemmnisse und deren Abbaumöglichkeiten zu analysieren. Die Ergebnisse mündeten in Handlungsempfehlungen für die Demonstrationsprojekte, die im Kern auf der Rückspeisung der Nutzerinnen und Nutzer basieren. Ausgehend von den Erkenntnissen der Literaturanalyse wurden für die verschiedenen Nutzergruppen zwar unterschiedliche Schwerpunkte gewählt, jedoch lassen sich übergreifende Themen nennen, die für alle Gruppen gelten:

- Entscheidungen und insbesondere Investitionen verlangen nach einem Nutzen. Daher spielten die verschiedenen Nutzendimensionen – allen voran der individuelle finanzielle Nutzen – in allen Befragungen eine Rolle.
- Aufgrund der komplexen Thematik stellte es eine Herausforderung dar, die verschiedenen Nutzergruppen in die Lage zu versetzen, eine informierte Entscheidung zu treffen. Entsprechend viel Bedeutung wurde dem Faktor Information und Kommunikation zum Flexibilitätsprodukt beigemessen.
- Vertrauen die Nutzer/innen hingegen den agierenden Akteuren (z. B. Stadtwerken), könnte die Zustimmung trotzdem komplexem Angebot und fehlenden Informationen oder Erfahrungswerten höher sein. Entsprechend wurde der Faktor Vertrauen vor allem auch bei den Nutzergruppen Unternehmen und landwirtschaftliche Betriebe als wichtig eingeschätzt.
- Wie wichtig ist es, die Nutzer/innen in die Implementierung der Flexibilität einzubinden? An welcher Stelle und bei was für Entscheidungen möchten sie beteiligt sein? Diese Fragen spielten insbesondere für die Anbahnungs- und Implementierungsphase von Flexibilitätsprodukten eine Rolle.
- Flexibilisierung hat immer auch mit dem Einsatz digitaler Technologien – allem voran dem Einbau von Smart Metern – zu tun. Die optimale Steuerung von Energieflüssen ist notwendig, um Netze stabil zu halten, bedarf jedoch der Auswertung ausreichend detaillierter Informationen zum Energieverbrauch. Die Themen Datenschutz und Datennutzung wurden für alle Nutzergruppen als relevant eingestuft.

1.1 Kurze Einführung in die Akzeptanzforschung

1.1.1 Einstellungs- und Handlungsakzeptanz

Die Akzeptanzforschung unterscheidet verschiedene Dimensionen von Akzeptanz: die Einstellungsdimension, Handlungsdimension sowie die normative oder Wertedimension (Schäfer und Keppler 2013, S. 11ff):

Die **Einstellungsdimension**, die ein bestimmendes Element der meisten Definitionen von Akzeptanz ist, fragt danach, welche Einstellung Personen oder bestimmte Personengruppen zu einer Technologie oder ganz generell zu Innovationen haben. Die Einstellung wird z. B. bei vielen wichtigen Umfragen zur Energiewende abgefragt. Aus den Ergebnissen zur Einstellung wird die Akzeptanz der Energiewende (oder bestimmter Bereiche wie z. B. erneuerbare Energien) abgeleitet. Diese Dimension kann auch eine Handlungsbereitschaft miteinschließen, jedoch nicht das Handeln selbst (Lucke 1995).

Die **Handlungsdimension** steht entsprechend für die aktive Akzeptanz, die über die Bereitschaft zum Handeln hinausgeht und sich demnach durch aktives Handeln ausdrückt. Hierunter fallen beispielsweise aktive Entscheidungen wie der Kauf einer PV-Anlage oder das bewusste Wechseln des Stromanbieters. Letzteres ist ein Beispiel für das Zusammenspiel von Einstellungs- und Handlungsakzeptanz, da ein bewusstes Wechseln zu einem Anbieter von Ökostrom oder zu einem regionalen Energieversorger auf Basis einer bestimmten Einstellung geschieht, der dann ein aktives Handeln folgt.

Die **normative Dimension** fungiert als Wegbereiter für die Einstellungs- und die Handlungsdimension. Soziale Normen prägen die Einstellungen gesellschaftlicher Gruppen und die Handlungen von Individuen und stehen somit für eine wichtige Gruppe von Einflussfaktoren in dem Prozess der Akzeptanzbildung. Die normative Dimension erfasst zum einen den Einfluss gesellschaftlicher Normen und Werte, die die Akzeptabilität von neuen Technologien beeinflussen, zum anderen bilden gesellschaftliche Normen und Werte die Grundlage für die Entwicklung einer grundsätzlichen Haltung zu einer neuen Technologie. Wenn beispielsweise eine positive Grundeinstellung zur Energiewende vorhanden ist und die neu einzuführende Technologie dem Kontext der Energiewende zugeordnet wird, könnte diese Technologie eher akzeptiert bzw. als notwendige Maßnahme für die Erreichung der Energiewende eingeordnet werden.

Für die Analyse von Faktoren, die die Akzeptanz beeinflussen, lassen sich drei Kategorien aufmachen: Akzeptanzsubjekt, -objekt und -kontext. Denn Akzeptanz bedeutet, „dass *jemand* (bzw. ein näher zu definierendes Akzeptanzsubjekt) *etwas* (das Akzeptanzobjekt) *innerhalb der jeweiligen Rahmen- oder Ausgangsbedingungen* (Akzeptanzkontext) akzeptiert oder annimmt“ (Schäfer und Keppler 2013, S. 16).

Das **Akzeptanzsubjekt** sind die Personen oder Gruppen, die eine neue Technologie akzeptieren. Es kann aber auch die gesamte Gesellschaft gemeint sein. In den Beispielen, die im Rahmen von Designetz untersucht werden, handelt es sich um diejenigen, die eine neue Technologie zur Flexibilisierung anwenden, installieren oder anderweitig nutzen.

Das **Akzeptanzobjekt** ist das, was akzeptiert wird. Dieser Begriff bezieht sich auch auf die zugrundeliegenden Technologien, z. B. Speichertechnologien, Smart Meter oder Wärmepumpen. Die Wahl des Geschäftsmodelltyps (Betreiber- oder Pachtmodell) macht einen wichtigen Unterschied für das Akzeptanzobjekt, da sich die Verantwortung der Haushalte für die technischen Maßnahmen erheblich unterscheidet.

Unter dem Begriff **Akzeptanzkontext** werden alle Rahmenbedingungen subsummiert, die den Wahrnehmungs-, Bewertungs- und Entscheidungsprozess beeinflussen, der zur Einstellungsentwicklung führt (Hüsing et al. 2002b; Schäfer und Keppler 2013). Der Kontext kann stark variieren.

Die Abbildung 1.1 wurde aufbauend auf einer literaturbasierten Ermittlung möglicher Faktoren erstellt, die die Akzeptanz von Flexibilitätsprodukten und damit verknüpfen Wertangeboten und Geschäftsmodellen beeinflussen. Die Faktoren wurden den Akzeptanzkategorien Subjekt, Objekt und Kontext zugeordnet.

Unter der Kategorie Subjekt stehen Faktoren, die als Einstellungen, Werte oder Vorverfahrungen eine Akzeptanz hinsichtlich des Objekts beeinflussen. Ein Verständnis dieser Faktoren ermöglicht es, innerhalb der objektbezogenen Akzeptanzfaktoren die Faktoren zu betonen, die am stärksten die Handlungsakzeptanz zur Entscheidung für eine Mitgliedschaft positiv beeinflussen. Die Faktoren in der Kategorie Kontext setzen einen Rahmen sowohl für die Einstellungen des Subjekts als auch den Spielraum zur Gestaltung des Objekts, lassen sich aber aus dem Projekt heraus nicht oder nur sehr langfristig beeinflussen.

Themenfeld	Subjekt	Objekt	Kontext
Ökologisch	• Umweltbewusstsein	• Ökologischer Nutzen (Umweltrisiken)	• Regulatorischer Rahmen • Soziale Normen • Information und Kommunikation • Technologische Entwicklung • Beteiligte Akteure • Anschlussfähigkeit an bestehende Netzwerke • Aufteilung der Verantwortung
Ökonomisch	• Ökonomische Handlungsmaxime	• Finanzieller Nutzen	
Sozial	• Emotionale Identifikation • Gerechtigkeitsempfinden • Individueller Nutzen (Imagegewinn)	• Sozialer Nutzen (Gesundheit, Arbeitsbedingungen) • Image (Spaß, Komfort, Sichtbarkeit)	
Technologie	• Änderung von Routinen • Wissen und Erfahrung • Technikaffinität • Risikobereitschaft	• Nutzerfreundlichkeit • Information und Kommunikation (objektbezogen)	
Datenschutz	• Einstellung zum Datenschutz	• Datensicherheit	
Beteiligung	• Vertrauen in beteiligte Akteure • Kontrolle über Flexibilität • Partizipation		

Abbildung 1.1: Übersicht der identifizierten Akzeptanzfaktoren im Projekt Quelle: Mohaupt et al. (2018)

Diese Ausführungen verdeutlichen zum einen, dass der Kontext für jede Akzeptanzuntersuchung sorgfältig definiert werden muss und zum anderen, dass die Akzeptanz sehr davon abhängt, wie eine neue Technologie eingeführt wird und wie groß die Möglichkeiten der Mitbestimmung und Teilhabe sind. Für das Forschungsdesign zur Erfassung der Akzeptanz von Flexibilität durch verschiedene Nutzergruppen wurden also Kontext, Teilhabemöglichkeiten und aktive Einbindung in die Umsetzung als rahmende Faktoren berücksichtigt. In der Literaturanalyse, die im Rahmen von Designetz erstellt wurde, wurden die Faktoren eingehend dargestellt (Mohaupt et al. 2018).

1.1.2 Herausforderung Handlungsakzeptanz

Es liegt in der Literatur bisher wenig belastbare Empirie über Faktoren vor, die die Handlungsakzeptanz beeinflussen. Insbesondere ist wenig erforscht, wie sich Akteure im konkreten Fall einer Flexibilisierung entscheiden würden und welche Befürchtungen und Hemmnisse bzw. fördernde Faktoren eine Entscheidung beeinflussen. Der Hauptgrund dafür ist, dass für viele der Flexibilitätsoptionen, die in Designetz getestet und demonstriert wurden, noch keine Erfahrungswerte vorliegen. Die für die Befragungen formulierten Hypothesen bauen daher zu großen Teilen auf Erfahrungen aus benachbarten Themenfeldern auf. Zu beachten ist, dass die Ausprägungen und ihre Wirksamkeit nicht statisch sind, sondern sich über die Zeit verändern können. D. h., dass anfängliche Vorbehalte gegenüber dem Energiekonzept und dem Geschäftsmodell durch die eigene Erfahrung zurückgenommen werden können.

Zu allgemeinen Fragestellungen der Einstellungsakzeptanz der Bürgerinnen und Bürger zur Energiewende und einzelnen Anwendungen (z. B. verschiedene EE-Anlagen) gibt es viele Untersuchungen und teilweise bereits Zeitreihen. Studien zur aktiven (Handlungs-)Akzeptanz hingegen

sind rarer gesät, da der Untersuchungsgegenstand viel konkreter, die Zielgruppe kleiner und die Fälle seltener sind. Deutlich wurde auch, dass sich Ergebnisse zu einem Flexibilitätsprodukt (z. B. Demand Side Management) nicht direkt auf ein anderes Produkt übertragen lassen. Elsner et al. (2015) stellen in diesem Zusammenhang fest, dass es zwar Untersuchungen zur gesellschaftlichen Akzeptanz einzelner Stromerzeugungstechnologien gibt, der Blick auf das Gesamtsystem und die Akzeptanz von Optionen zu seiner Gestaltung jedoch kaum empirisch untersucht worden ist (Elsner et al. 2015, S. 13 f).

Die Datenlage unterscheidet sich von Thema zu Thema wie auch zwischen den verschiedenen Nutzergruppen. Beispielsweise sind für die Industrie bereits einige Studien zum Thema Demand Side Management (DSM) zugänglich, für Gewerbebetriebe jedoch nicht. Für die Kommunen und kommunalen Betriebe gilt, dass sich ein großer Teil der Literatur mit der Akzeptanz für den Ausbau Erneuerbarer Energien und sehr wenige Quellen mit Akzeptanzfragen in Bezug auf die Nutzung von Flexibilitätsprodukten befasst. Während die Rolle und die Optionen kommunaler Unternehmen bei der Implementierung von Flexibilitätsprodukten durch einige Quellen herausgearbeitet werden konnte, bleibt die Rolle der Kommunen unscharf. Viele der im Rahmen von Designetz diskutierten Flexibilitätsprodukte sind außerdem wenig oder gar nicht erprobt oder befinden sich noch im Entwicklungsstadium, sodass noch keine Befragungen vorliegen. Tabelle 1.1 fasst die Datenlage zusammen. Im Ergebnis führt dies zu einer lückenhaften Erfassung von Einflussfaktoren, die teilweise nur für einzelne Nutzergruppen untersucht wurden.

Tabelle 1.1: Datenlage in der Literatur zu Akzeptanz bei Flexibilität

Nutzergruppe	In der Literatur vorhanden	Nicht / kaum in der Literatur vorhanden
Private Haushalte	Informationen zur Einstellungsakzeptanz, spezifische Befragungen zu einzelnen Produkten, Prosumerforschung am Rande	Informationen über Handlungsakzeptanz von Flexibilität
Landwirtschaftliche Betriebe	Akzeptanz von Biogasanlagen, Energiewende, Innovationen, Precision Farming	Akzeptanz von Lastmanagement, Flexibilisierung, Fernsteuerung
Industrie und Gewerbe	Akzeptanz von Technik allgemein, DSM und Energieeffizienzmaßnahmen	Akzeptanz von Flexibilität, Fernsteuerung, Geschäftsmodelle, speziell für Gewerbe kaum Literatur

Für Designetz und darüber hinaus für die Gestaltung von künftigen Geschäftsmodellen im Kontext der Flexibilisierung ist vor allem die aktive Zustimmung von Nutzergruppen interessant. Daher reicht es nicht aus, nach Einstellungen zu fragen. Vielmehr muss nach auch nach Investitions- und Handlungsbereitschaften gefragt werden. Solche Fragen sind im Kontext von Demonstrationsprojekten mit besonderen Rahmenbedingungen schwierig, da beispielsweise nur Nutzer/innen mit bestimmten Voraussetzungen teilnehmen konnten oder nur aufgrund von Versprechungen teilgenommen haben. Um dennoch Aussagen zur Handlungsakzeptanz zu generieren, sollten die Fragen so konkret wie möglich formuliert sein. Trotzdem sind es in der Regel immer noch hypothetische Fragen (die Handlung tritt nicht ein).

1.2 Untersuchungsdesign: Methoden und Auswahl der Demonstrationsprojekte und Nutzergruppen

Dieser Abschnitt gibt eine kurze Übersicht dazu, welche Nutzergruppen mit welchen Methoden untersucht wurden und welche Demonstrationsprojekte aus Designetz hierfür ausgewählt wurden.

1.2.1 Untersuchungsdesign und eingesetzte Methoden

Das Untersuchungsdesign sah zwei Untersuchungsphasen in den Demonstrationsprojekten vor. In Phase 1 lag der Schwerpunkt darauf, Erwartungen, Vorbehalte, Informationsstand und -bedarf sowie Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung aus Nutzerperspektive zu erfassen, die die verschiedenen Gruppen vor der Implementierung der Technologie hatten. Die Phase 2 sollte darauf fokussieren, wie sich die Einstellungen der Nutzer/innen durch die Anwendung der Technologie und mit Nutzungserfahrungen möglicherweise verändern. Dies setzt voraus, dass die Flexibilisierungstechnologie über einen ausreichend langen Zeitraum eingesetzt wird und die Nutzer/innen während der Nutzungsphase Informationen über den Betrieb erhalten und Erfahrungen sammeln konnten. Die untersuchten Demonstrationsprojekte in Designetz konnten diese Bedingungen nur sehr eingeschränkt gewährleisten. Insbesondere konnten in vielen Projekten die Zeitpläne für die Implementierung nicht eingehalten werden. Ein Abgleich der Einstellungen von Nutzer/innen vor und nach der Implementierung einer Technologie innerhalb der Projektlaufzeit war daher nur selten möglich. Neben Verzögerungen bei der Implementierung war außerdem die Rekrutierung von Teilnehmenden für die Fokusgruppen, Interviews und Workshops, vor allem bei der Nutzergruppe Unternehmen, eine Herausforderung. Außerdem mussten aufgrund der Coronapandemie ab März 2020 sämtliche Präsenzveranstaltungen abgesagt werden. Um die Ergebnisse der qualitativen Befragungen und Fokusgruppen zu validieren und auch Haushalte und Unternehmen außerhalb des Projektes zu befragen, wurde je eine quantitative Befragung unter Haushalten und Unternehmen durchgeführt. Die Haushaltsbefragung ist repräsentativ für die deutsche Bevölkerung zwischen 18 und 80 Jahren. Im nachfolgenden sind die eingesetzten Methoden im Projekt kurz dargestellt. Einen guten und ausführlicheren Überblick über Methoden zur Nutzereinbindung in Innovationsprozesse bietet auch die Online-Toolbox www.partizipativ-innovativ.de.

Fokusgruppen

Fokusgruppen sind moderierte Diskussionsgruppen zu einem konkreten Thema. Mit einer Fokusgruppe erheben Sie die Assoziationen, Denkmuster, Meinungen und Wahrnehmungen, die die Teilnehmenden mit dem vorgegebenen Thema verbinden. Diese Methode eignet sich besonders dafür, neue Themen zu erkunden. Dabei sollten alle relevanten Themen in einer Fokusgruppe diskutiert und nicht jedes Thema in einer eigenen Gruppe behandelt werden.

Es war geplant, Fokusgruppen zu zwei verschiedenen Zeitpunkten mit Testpersonen aus den Nutzergruppen durchzuführen mit dem Ziel, mögliche Veränderungen im Zeitverlauf feststellen zu können. Aufgrund der oben genannten Verzögerungen sind die Befragungen nach der Implementierung in den meisten Demonstrationsprojekten entfallen.

Nutzerinnovationsworkshop

In Nutzerinnovationsworkshops entwickeln Unternehmen gemeinsam mit Nutzer/innen Ideen und Konzepte für neue Produkte und / oder Dienstleistungen. Idealerweise werden mehrere aufeinander aufbauende Workshops mit den gleichen Teilnehmenden durchgeführt, um deren Anregungen, Ideen und Feedback einbeziehen. So kann ein Unternehmen Feedback aufgreifen und sich daraus ergebende Umsetzungen der gleichen Nutzergruppen, die bereits „eingearbeitet“ ist, präsentieren. In Nutzerinnovationsworkshops tauschen sich Produktentwickler/innen und Nutzer/innen direkt aus. Die Nutzer/innen nehmen eine Rolle als aktive Partnerinnen und Partner bei der Entwicklung von Lösungen ein. Interessante Zeitpunkte für die Durchführung eines Nutzerinnovationsworkshops im Innovationsprozess sind z. B. Ideenentwicklung, die Bewertung von Konzepten oder die Entwicklung von Marketing- und Vertriebsstrategien. An den Workshops sollten jeweils auf Unternehmens- und Nutzerseite die gleichen Personen teilnehmen. Auf Unternehmensseite bietet es sich an, Mitarbeiter/innen aus den Bereichen Forschung und Entwicklung, Umwelt und Nachhaltigkeit, Marketing und Vertrieb sowie Management ins Verfahren einzubinden.

Ein Nutzerinnovationsworkshop dauert zwischen 4 und 7 Stunden und findet meist an einem Wochenende statt. Daher ist es wichtig, ausreichend große Anreize für die Teilnahme zu bieten. Der Workshop erfordert eine detaillierte Planung und Absprache zwischen dem Unternehmen und der Moderation, u. a. zur Rolle der Unternehmensvertreter/innen in den einzelnen Workshopphasen. Kern des Workshops ist, dass ein Dialog auf Augenhöhe geführt wird, die Ideen von Nutzer/innen aufgegriffen werden und – sofern mehrere Workshops aufeinander aufbauen, dadurch initiierte Entwicklungen präsentiert werden.

Interviews

In Designetz wurden einige leitfadengestützte Interviews durchgeführt, transkribiert und ausgewertet. Die Interviews dauerten 30-60 Minuten. Im Rahmen eines Interviewleitfadens wurden die Fragen oder etwas offener die Themenkomplexe, die diskutiert werden sollten, formuliert. Wichtig ist, dass allen Interviewten einer Serie die Fragen in ähnlicher Weise gestellt werden. Die Interviews wurden als persönliche oder Telefoninterviews durchgeführt.

Kamingespräche

Da die Flexibilisierung eines Industrieunternehmens immer auch mit vertraulichen Abläufen zusammenhängt, kann ein Kamingespräch in kleiner Runde dazu dienen eine vertrauensvolle Gesprächssituation zu schaffen. Im Rahmen des Projekts wurde dies genutzt, um die bereits bestehenden Erfahrungen an Akteure im Aufbau weiterzugeben. Das Gespräch sollte auf 2-2,5 Stunden angesetzt werden und wird durch eine neutrale Person moderiert. Die Zusicherung der Vertraulichkeit und die Verabredung, dass Informationen nur anonymisiert und nach Absprache veröffentlicht werden, schaffen einen offenen Erfahrungsaustausch.

Schriftliche Befragungen, teilweise repräsentativ

Für die Nutzergruppen Haushalte und Unternehmen wurden Befragungen durchgeführt. Kernelement ist ein Fragebogen, der online an eine zuvor festgelegte Zielgruppe verschickt wird und von den Befragten eigenständig ausgefüllt werden kann. Da es keine Möglichkeit für individuelle Erläuterungen gibt, müssen die Fragen selbsterklärend sein. Alternativ werden Fragen kurz erläutert. Schriftliche Befragungen haben in der Regel einen großen Anteil an geschlossenen Fragen, wo die Antwortenden unter vorgegebenen Antworten auswählen können. Einige wenige offene Fragen ergänzen das Bild. Die repräsentative Bevölkerungsbefragung, die im Rahmen von Designetz durchgeführt wurde, testet einige Hypothesen, die aus den Befragungen in den Demonstrationsprojekten abgeleitet wurden. So kann durch eine Methodentriangulation das Ergebnis abgesichert werden.

Die Unternehmensbefragung ging insbesondere auf die Frage ein, welche Hemmnisse Unternehmen für eine Flexibilisierung ihres Energieverbrauchs sehen. Diese Befragung wurde zu großen Teilen telefonisch durchgeführt (Methode: cati). Sie war nicht repräsentativ für die deutschen Unternehmen.

1.2.2 Auswahl der Demonstrationsprojekte

Ein Stromnetz, das flexibel auf schwankende Energieflüsse reagieren kann, ist der zentrale Baustein für das Energiesystem der Zukunft. Im Projekt Designetz wurde hierfür anhand von verschiedenen technisch innovativen Projekten demonstriert, wie so eine Flexibilität geschaffen und wie viele Einzellösungen zu einem Gesamtsystem vereinigt werden können. Insgesamt wurden im Projekt rund 30 solcher Demonstrationsprojekte in ein intelligentes Stromnetz integriert. Eine Auswahl dieser Demonstrationsprojekte war zusätzlich Gegenstand der Akzeptanzuntersuchungen¹.

¹ Ein Überblick über alle Demonstrationsprojekte ist auf der Designetz-Homepage unter www.designetz.de zu finden.

Für die Auswahl der Demonstrationsprojekte wurden zunächst Auswahlkriterien formuliert und darauf aufbauend Mindestkriterien festgelegt, die in jedem Fall erfüllt sein müssen. Die folgende Tabelle fasst die Auswahlkriterien zusammen.

Tabelle 1.2: Kriterien für die Auswahl der Demonstrationsprojekte für die vertieften Untersuchungen

Kriterien für die Auswahl der Demonstrationsprojekte		
Mindestkriterien	Konkretisierung	Ausprägungen
Regionale Verteilung der Projekte	Alle drei Bundesländer von Designetz sollten vertreten sein	Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Saarland
Zuordnung auf die Kompetenzen der einzelnen Partner	Alle zuständigen Projektpartner von Designetz sollten vertreten sein	StoREgio, EA RLP, Innogy, TSB und EA.NRW
Abdeckung der verschiedenen Akteursgruppen	Welche Akteure sind aktuell oder perspektivisch am Flexibilitätsabruf beteiligt?	Haushalte, Landwirtschaft, Gewerbe und Industrie sowie Kommunen
Bewertungskriterien	Konkretisierung	Ausprägungen
Hemmnisse / Motivation	Bestehen Hemmnisse bei der Umsetzung der Projekte, die ggf. auch zu einem Scheitern führen können? Welche Motivationsmuster stehen im Vordergrund?	
Technische Anlage / Flexibilität	Vielfalt an Technologien als auch Flexibilitätsoptionen soll abgebildet sein	– Fluktuierende Erneuerbare Energien – Kraftwerke – Anlage zur Kraft-Wärme-Kopplung – Stromspeicher – E-Mobilität – Power-to-Gas – Brennstoffzelle – Lastmanagement – EE-Abregelung – Power-to-Heat (inkl. Heizstab und Wärmepumpe)
Übertragbarkeit / Verbreitung	Inwiefern werden die erlangten Erkenntnisse der einzelnen Projekte verallgemeinerbar?	– Übertragbarkeit ist gut möglich – Spezialfall
Geschäftsmodell	Ist ein Geschäftsmodell geplant? Ziel sollte es sein, dass ein solches im Rahmen von Designetz umsetzbar ist.	

Insgesamt sollten für die zu untersuchenden Demonstrationsprojekte die Nutzergruppen Landwirtschaft, Industrie sowie Haushalte abgedeckt werden. Die Kommunen standen dagegen aufgrund ihrer begrenzten technischen Handlungsfähigkeit weniger im Fokus. Darüber hinaus ist anzumerken, dass aufgrund der Verteilung der Gesamtanzahl der Demonstrationsprojekte auf die Akteursgruppen, der Schwerpunkt der Auswahl auf den Haushalten lag.

Auf Basis des Auswahlverfahrens wurden sechs der Demonstrationsprojekte ausgewählt, die im Rahmen der empirischen Untersuchungen zur Akzeptanz bei verschiedenen Nutzergruppen näher betrachtet wurden. Tabelle 1.3 zeigt die Berücksichtigung der Abdeckung von unterschiedlichen Nutzergruppen als auch den Ausschluss von Demonstrationsprojekten ohne Flexibilitätsoptionen. Zudem ist durch die ausgewählten Demonstrationsprojekte die Verteilung der Projekte auf die drei Bundesländer Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Saarland gewährleistet. Die Tabelle 1.3

zeigt auch die eingesetzten Befragungsmethoden. Die Demonstrationsprojekte werden in den nachfolgenden Kapiteln zusammen mit den Ergebnissen näher vorgestellt.

Tabelle 1.3: Überblick der untersuchten Demonstrationsprojekte im Rahmen der empirischen Untersuchungen

Demonstrationsprojekt	PtH Werne (D1)	Energiestudio Rheinland (D12)	PolyEnergy-Net (H9)	Flex-Elektrolyse (H4)	Energie-wende Stadt (D11)	Verbundsystem Westeifel (D3)
Nutzergruppe	Haushalte	Haushalte	Haushalte	Industrie		Landwirtschaft
Bundesland	NRW	RLP	Saarland	NRW	RLP	RLP
Methode	Fokusgruppe, Interviews	Innovationsworkshops	Fokusgruppen, Interviews	Kamingespräch, Fokusgruppen, Interviews		Fokusgruppen, Interviews

1.2.3 Grenzen der Untersuchungen

Die Untersuchungen im Projekt haben sich stark an den heutigen Bedingungen und aktuellen Entwicklungen im Energiebereich orientiert. Alle Aussagen der Nutzerinnen und Nutzer lassen sich demnach nur im Kontext des bestehenden Systems betrachten. Da es insbesondere für technikferne Nutzerinnen und Nutzer schwierig ist, das Energiesystem und die Anforderungen durch Flexibilisierung zu verstehen, und sich außerdem viele Entwicklungen noch nicht ausreichend konkret vorhersagen lassen, war es für die Befragungen nicht möglich und sinnvoll, künftige technologische und soziale Innovationen zu antizipieren. Die gewählten qualitativen Formate ermöglichten es, auf individuelle Verständnisprobleme von Teilnehmenden einzugehen und diesen zu ermöglichen, informiert und qualifiziert mitzudiskutieren. Aufgrund der methodenbedingten, geringen Zahl an Teilnehmenden in den qualitativen Befragungsformaten, der Diversität der Zielgruppen sowie der begrenzten Anzahl von untersuchten Demonstrationsprojekten und damit auch technischen Umsetzungen lassen sich Aussagen nur bedingt verallgemeinern. Die quantitativen Befragungen von Haushalten und Unternehmen validieren einerseits Ergebnisse aus Fokusgruppen und Interviews, andererseits ergänzen sie diese durch weitere Fragestellungen (z. B. Übertragung von in Neubaugebieten getesteten Technologien auf den Bestand). Für einzelne Fragestellungen lassen sich über eine Querauswertung über verschiedene Formate und Demonstrationsprojekte hinweg verallgemeinerbare Aussagen ableiten, jedoch bleibt die Auswertung stets innerhalb der jeweiligen Nutzergruppe.

1.3 Anwendung auf die Entwicklung von Geschäftsmodellen

Aufbauend auf den Erkenntnissen aus Perspektive der Nutzergruppen, die eine Flexibilisierung durch die Installation innovativer Technologien anbieten, wurden für jede Nutzergruppe abschließend Schlussfolgerungen für Geschäftsmodelle gezogen. Diese fokussieren auf die Faktoren, die die Akzeptanz eines Wertangebotes erhöhen, und sollen die Entwicklung von Produkten und Geschäftsmodellen unterstützen.

Um ein Geschäftsmodell zu beschreiben, wird die Systematik des Business Model Canvas (BMC) genutzt. Der BMC beschäftigt sich mit zentralen Elementen eines Geschäftsmodells. Im Zentrum der Betrachtung steht das Wertversprechen an den Kunden, das auf den Wünschen und Erwartungshaltungen der Kundenseite aufbaut und dazu passende Produkt- oder Dienstleistungsangebote formuliert (vgl. Abbildung 1.2).

Rechts vom Wertversprechen stehen die Elemente eines Geschäftsmodells, die für die Vermarktung benötigt werden. Direkt mit dem Wertversprechen gekoppelt ist die Segmentierung der Kun-

dinnen und Kunden. Eine bedürfnisorientierte Segmentierung sollte sich auch an den Akzeptanzfaktoren orientieren. Wertversprechen und Kundensegmente bieten in Kombination eine erste Beurteilung der Marktattraktivität eines Geschäftsmodells. Die Gestaltung von Kundenbeziehungen und Wahl geeigneter Vertriebskanäle beschreiben, wie das Produkt konkret an die Kund/innen vermarktet werden soll. Im Rahmen der in Designetz untersuchten Demonstrationsprojekte spielte die Optimierung dieser Elemente eine untergeordnete Rolle. Daher werden für die weitere Betrachtung von Geschäftsmodellen alle Bereiche rechts vom Wertversprechen zum Bereich „Kunden“ zusammengefasst. Links vom Wertversprechen stehen die Geschäftsmodellelemente, die mit der operativen Herstellung des Produktes bzw. der Dienstleistung und seiner Vermarktung zu tun haben. Dies umfasst Anlagen, Personal und Know-how, welche intern oder über Partner bereitgestellt werden können. Auch hier befanden sich die meisten Geschäftsmodelle in Designetz in einem Frühstadium der Entwicklung, so dass die Elemente zu einem Bereich „Infrastrukturen“ zusammengefasst wurden. Der BMC wird komplettiert durch die Betrachtung von Kosten und Einnahmen, die zusammen den finanziellen Erfolg des Geschäftsmodells beschreiben.

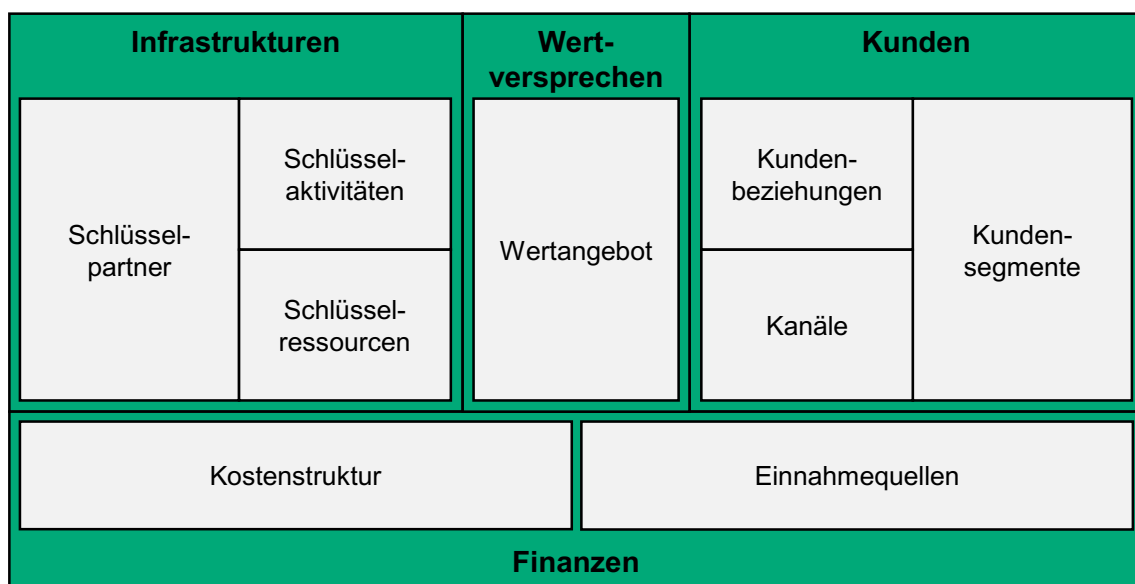


Abbildung 1.2: Vereinfachte Darstellung des Business Model Canvas zur Übertragung der Ergebnisse auf die Entwicklung von Geschäftsmodellen Quelle: Eigene Darstellung nach Osterwalder und Pigneur (2010)

Der traditionelle BMC berücksichtigt nicht explizit den Einfluss sich ändernder Rahmenbedingungen auf ein Geschäftsmodell, vielmehr erfolgt die Formulierung eines Geschäftsmodells unter bestimmten Annahmen z. B. zu regulatorischen Vorgaben, Technologiereife oder Wettbewerbsverhalten. Für Designetz stellte sich nicht nur die Frage, welche Geschäftsmodelle zum Einsatz von Flexibilität unter den heutigen Rahmenbedingungen funktionieren, sondern auch, welche Ansätze für Geschäftsmodelle aus den absehbaren Veränderungen im Energiesystem resultieren können. Die durchgeführten Akzeptanzuntersuchungen sollten dabei einen ersten Eindruck zu Kundenbedürfnissen und Vorbehalten liefern, die bei der Formulierung passender Wertversprechen helfen sollten.

2 Haushalte und Prosumer

Haushalte als eine Nutzergruppe werden für die Implementierung von Flexibilitätsprodukten zunehmend interessant. Das Energieverbrauchsverhalten privater Haushalte, die einen Anteil von rund 25 % des Stromverbrauchs auf sich verbuchen (Fischer et al. 2019, S. 28), hat einen bedeutenden Einfluss auf die Energiewende. Durch ihren Strombezug über den Tag bestimmen sie Lastspitzen und damit die Vorhaltung von Kraftwerkskapazitäten maßgeblich mit (Gähns et al. 2015; Klobasa et al. 2006). Bislang führt die Kleinteiligkeit der Anlagen in Haushalten zu einer ungünstigen Kosten-Nutzen-Bilanz von Geschäftsmodellen, die auf Flexibilisierung setzen. Mit einer zunehmenden Verbreitung von Batteriespeichersystemen sowie strombasierter Wärmeversorgung und Mobilität könnte sich diese Situation deutlich ändern.

Bei Haushalten kann man ein aktives und ein passives Potenzial unterscheiden. Das aktive Lastverschiebungspotenzial beschreibt mögliche Lastverschiebungen, die durch Verhaltensänderungen der Nutzerinnen und Nutzer im Haushalt hervorgerufen werden. So können Waschmaschinen dann angeschaltet werden, wenn ausreichend Strom aus erneuerbaren Energiequellen zur Verfügung steht. Als passives Potenzial kann man Technologien bezeichnen, die „im Hintergrund“ laufen und nicht in den Alltag von Menschen eingreifen. Als Beispiel sei ein Energiemanagement genannt, das Batteriespeicher oder Power-to-Heat-Anlagen intelligent, d. h. in Abhängigkeit von Verfügbarkeit oder Netzkapazität, steuert.

Es gibt verschiedene Haushaltstypen und Rollen, die ein Haushalt übernehmen kann. Wichtige Aktivitäten sind dabei die Wahl des Stromanbieters, Investitionen in Erneuerbare Energien oder die Anpassung des eigenen Verbrauchsverhaltens. Die Untersuchungen im Rahmen von Designetz zielten auf Haushalte als Energiebeziehende und -verbrauchende, die durch ihr Nutzungsverhalten bzw. die Installation von Flexibilitätstechnologien den Strombedarf beeinflussen. Generell lassen sich Haushalte nach den folgenden Kriterien unterscheiden:

- Wohnform (Miete oder Eigentum)
- Haustyp: Einfamilienhaus, Reihenhaushalt, Mehrfamilienhaus
- Energiebezug: z. B. Wärmequelle, Zentralheizung, Strombezug
- Prosumer / Nicht-Prosumer: Verbrauch von selbst erzeugter Energie aus erneuerbaren Energien

Gähns et al (2016) stellen die Bedeutung von Prosumer-Haushalten für die Energiewende heraus, da durch prosumer-induzierte Verhaltensänderungen Lastspitzen im Netz geglättet werden können. Aber auch andere Haushalte, die keine eigenen Erzeugungsanlagen haben, können über verschiedene Flexibilisierungsangebote beteiligt werden. Designetz hat Haushalte über verschiedene Ansätze zur Flexibilisierung des Energieverbrauchs eingebunden. Angesprochen wurden verschiedene Haushaltstypen, u. a. Prosumer-Haushalte, Eigenheimbesitzer/innen und Mieter/innen.

In den Demonstrationsprojekten von Designetz wurden verschiedene Technologien getestet, die im Hintergrund laufen (vgl. Kapitel 2.1). Da die Projekte in erster Linie an der technischen Machbarkeit einzelner Flexibilitätstechnologien interessiert waren und eine Befragung der Zielgruppe Haushalte nicht von Beginn an vorgesehen wurde, wurden Haushalte nur nach den Kriterien der technischen Umsetzung ausgewählt. Entsprechend konnten bei der Auswahl von Fokusgruppenteilnehmenden die sozialwissenschaftlichen Überlegungen häufig nicht berücksichtigt werden, was teilweise zu einseitigen Besetzungen der Fokusgruppen führte. Die Ergebnisse liefern demnach Informationen für die speziellen Gruppen und sind nicht verallgemeinerbar. Um eine Übertragbarkeit einzelner Ergebnisse zu prüfen – insbesondere für solche, für die in verschiedenen Settings ähnliche Schlussfolgerungen gezogen werden können - wurde eine quantitative Bevölkerungsbefragung durchgeführt.

2.1 Kurzvorstellung der Demonstrationsprojekte

Im Folgenden werden die Demonstrationsprojekte, die für die näheren Untersuchungen im Rahmen des Projekts ausgewählt wurden (vgl. Kapitel 1.2.2), bezüglich ihrer technischen und konzeptionellen Umsetzung kurz beschrieben.

2.1.1 Power-to-Heat (PtH) Werne

Das Demonstrationsprojekt „Power-to-Heat (PtH) Werne“ (kurz D1) zielt auf den Einsatz von dezentralen PtH Optionen zur Steuerung des Strom- und Gasnetzes. Für diese Untersuchung wurden in einer Kommune bei 24 Haushaltskunden und 4 Gewerbekunden PtH-Systeme installiert (bis max. 6 kW_{th} für private Haushaltskunden und bis max. 300 kW_{th} für Gewerbekunden). Von einer höheren Teilnehmeranzahl wurde abgesehen, da dadurch von keinem erhöhten technischen Erkenntnisgewinn auszugehen ist.

Diese PtH-Systeme werden durch den Netzbetreiber gesteuert eingesetzt. Der Einsatz soll im Raum Werne erfolgen, da dies eine ländliche Region in Nordrhein-Westfalen ist. Das Mittelspannungsnetz der Stadt ist an die Münsterlandgruppe Hochspannung angebunden, wodurch ein besonders zielorientierter Betrieb des Demonstrationsprojekts möglich ist. Die Umwandlung von Strom in Wärme kann dazu dienen, einen Ausgleich zwischen den sehr volatilen Erzeugungskapazitäten und dem gegenüberstehenden Verbrauch im Stromnetz zu erreichen. Weiterhin ist durch diese angewandte Sektorenkopplung auch eine Entlastung des Gasnetzes möglich. In letzter Konsequenz kann sogar der jeweils nötige Netzausbau beeinflusst werden. Neben der technischen Umsetzung und Auswertung wurde im Rahmen dieser Untersuchungen die Akzeptanz der Technologie untersucht.

2.1.2 Energiestudio Rheinhessen-Galerie Markt

Kern des Demonstrationsprojekts „Energiestudio Rheinhessen-Galerie Markt“ (kurz D12) ist ein zu entwickelndes Neubaugebiet, in dem die Versorgung mit Strom und Wärme weitestgehend über eigene regenerative Erzeugungsanlagen im Baugebiet realisiert wurde. In den dort in der Projektlaufzeit erbauten Einfamilienhäusern kamen hierzu PV-Anlagen mit Batteriespeichern und Wärmepumpen zum Einsatz. Geplant war außerdem die Installation von bidirektional arbeitenden Wallboxen für Elektrofahrzeuge (11 oder 22 kW). Die sich hieraus in den einzelnen Gebäuden ergebenden Flexibilitätspotentiale werden über ein virtuelles Kraftwerk als Pool gesteuert und können am Markt angeboten werden. In den Haushalten werden im Projekt zur Messung und Steuerung der Anlagen Smart Meter Gateways (SMGW) und intelligente Messsysteme installiert. Über die SMGW soll ebenfalls die Kommunikation mit dem virtuellen Kraftwerk erfolgen. Das für die Steuerung der Anlagen erforderliche Energiemanagementsystem wurde in einem begleitenden Projekt entwickelt, da sich Systeme mit der erforderlichen Funktionsbreite nicht am Markt finden ließen. Mit der Durchführung des Projekts verbindet der Energieversorger und Netzbetreiber EWR die Entwicklung eines neuartigen Geschäftsmodells zur Versorgung der Bewohner im Neubaugebiet, das den Pilotcharakter des Energiekonzepts unterstreicht und für Bewohner/innen und EWR attraktiv sein soll.

Die Entwicklung des Neubaugebietes erfolgt durch einen Bauträger und startete Anfang 2018, die ersten Gebäude wurden Ende 2018 bezogen. Die wesentlichen Ausstattungsbestandteile der Gebäude wurden wie oben beschrieben weitgehend vom Bauträger festgelegt, können aber für später zu errichtende Gebäude noch in der Ausführung verändert werden. Die Gebäude und technischen Anlagen in den Gebäuden so ausgelegt, dass die bilanzielle Stromerzeugung aus den PV-Anlagen ausreicht, um die Gebäude vollständig mit Strom und Wärme zu versorgen. Zusätzlich wird ein Überschuss erwartet, der aber nicht mehr für eine vollständige Versorgung für Elektromobilität ausreicht. Die relevanten technischen Anlagen wie PV, Wärmepumpe, Speicher und Wallbox werden von den Kund/innen beim Hauskauf miterworben. Sie sind daher als Betreiber/innen der Anlagen

anzusehen. Der Bauträger bewirbt das Gebiet mit der Aussage, dass Kund/innen darin keine zusätzliche Stromrechnung mehr erhalten. Außerdem möchte der Bauträger eine Flotte Elektrofahrzeuge als Carsharing-Modell im Baugebiet zur Verfügung stellen, die an den Wallboxen der Häuser geladen werden sollen.

2.1.3 PolyEnergyNet

Im Demonstrationsprojekt PolyEnergyNet der Stadtwerke Saarlouis (kurz H9) werden widerstandsfähige Ortsnetze erforscht und exemplarisch realisiert. Neben dem Stromnetz als „Leitnetz“ spielen auch Wärme- und Gasnetze mit verschiedenen Arten von Erzeugern, Speichern und Verbrauchern zusammen. Es sollen autonome Teilnetze gebildet werden, die sich bei Störungen im Niederspannungsnetz selbst versorgen können. In diesen sogenannten Holonen übernehmen dann die Erzeugungsanlagen die Versorgung der Verbraucher, bis die Wiedereingliederung in das Netz erfolgen kann. Ein weiterer Ansatz der Projektgruppe ist der Polynetzgedanke. Die Informationen aus Elektrizitäts-, Gas- und Fernwärmenetzen sollen über ein übergeordnetes Glasfasernetz miteinander verknüpft werden, um Versorgungsausfälle durch gasbetriebene Blockheizkraftwerke, Warmwasserspeicher und Solarstromspeicher überbrücken zu können.

Hauptinteresse von PolyEnergyNet ist die Schaffung und Nutzung einer geeigneten Informationsbasis, die es erlaubt, kritische Netzzustände zu erkennen und durch geeignete Maßnahmen zu beheben. Zudem soll die Versorgung möglichst weiträumig in einem Notbetrieb aufrechterhalten, bzw. Teile des Ortsnetzes in Quarantäne gesetzt werden, bis eine Wiedereingliederung in das Gesamtsystem möglich ist. Das PolyEnergyNet bietet also grundsätzlich kein Flexibilitätsprodukt im herkömmlichen Sinne an, stellt jedoch eine Power-to-Heat-Anlage mit 8 Heizelementen von je 6 kW in Betrieb dar. Für die vorliegenden Untersuchungen waren vor allem die Smart Meter (iMSys) relevant, die im Rahmen von PolyEnergyNet im Netzgebiet bei den Haushalten eingebaut wurden. Für die Smart Meter und die langfristige Umsetzung von PolyEnergyNet liegt derzeit eher die Idee eines Geschäftsmodells vor, welches als Input für die weiteren Untersuchungen diene.

2.2 Hypothesen und Akzeptanzfaktoren im Zentrum der Befragungen

Die Tabelle 2.1 konkretisiert die in Kapitel 1 beschriebenen Fragestellungen für die Nutzergruppe Haushalte. Nicht alle Thesen wurden in allen Demonstrationsprojekten gleichermaßen abgedeckt. Die Ergebnisdarstellung konzentriert sich auf die übergreifende Auswertung und die Zusammenführung der Ergebnisse aus den einzelnen Untersuchungsformaten.

Tabelle 2.1: Identifizierte Fragestellungen für die Nutzergruppe Haushalte

Übergreifende Fragestellung	Akzeptanzfaktor	Hypothesen
SUBJEKT		
Nutzen	Ökonomische Handlungsmaxime	Der ökonomische Faktor ist die dominierende Nutzendimension. Daher besteht ein Risiko bei unsicheren Gewinnmargen und hohen Anschaffungskosten.
	Umweltbewusstsein	Das Energiekonzept und der darin gesehene Beitrag zum Umweltschutz beeinflusst die Entscheidung positiv.
	Individueller Nutzen (Imagegewinn)	Engagement für die Energiewende ist imagefördernd. Die Kund/innen sehen in der Erhöhung des Eigenverbrauchs einen Nutzen.

Einfluss von Wissen	Wissen und Erfahrung	Vorerfahrungen mit EE-Technologien und Eigenverbrauch können die Einstellung der Kunden beeinflussen, da sie dabei unterstützen, mögliche Ängste und negative Einstellungen zu entkräften.
	Technikaffinität	Technisches Interesse ist altersunabhängig ein fördernder Faktor
Einfluss von Vertrauen	Vertrauen in beteiligte Akteure	Lokale Akteure wie die Stadtwerke und kommunale Unterstützung sowie die Bekanntheit der Akteure erhöhen die Akzeptanz.
Beteiligung	Partizipation	Beteiligung („allein die Möglichkeit der Mitgestaltung“) fördert Akzeptanz.
		Die Kund/innen wollen selbst entscheiden, wer bei ihnen die Anlagen und die Messeinrichtungen installiert und wartet, versus Installation und Wartung "alles aus einer Hand". Die Kund/innen wünschen eine Ausstiegsmöglichkeit (insb. aus der externen Ansteuerung).
OBJEKT		
Wo bietet die Flexibilität den größten Nutzen?	Ökologischer Nutzen (Umweltrisiken)	Der ökonomische Nutzen ist so gering, dass mehrere Nutzendimensionen vermittelt werden sollten.
	Finanzieller Nutzen	Man sollte nicht nur auf Preissignale setzen. Wenn andere Nutzendimensionen sichtbar vorhanden sind, kann der finanzielle Nutzen unwichtig (bis nicht nötig) sein.
Ausgestaltung des Angebots	Nutzerfreundlichkeit	Einfache, ästhetisch ansprechende und technisch sichere und überschaubare Produkte erhöhen Akzeptanz. Kund/innen bevorzugen ein einfaches Angebot, das die Komplexität des Energiemarktes nicht abbildet. Die Kund/innen (auch junge, technikaffine) bevorzugen unkomplizierte Wertangebote (pauschale Vergütung statt komplexe Tarifmodelle).
Wie sollten Informationen aufbereitet sein?	Information und Kommunikation (objektbezogen)	Transparenz in Bezug auf Art und Umfang des Eingriffes, des voraussichtlichen Wartungsaufwands und der Steuerung der technischen Anlage erhöht das Vertrauen in das Produkt.
		Das Geschäftsmodell muss für Kund/innen nachvollziehbar sein, zumindest, was seine Schnittstelle betrifft.
		Das Verständnis der GM und des Kundennutzens und damit eine gute Vermittlung ist zentral für die Akzeptanz. Für die richtige Kundenansprache ist daher ein komplettes Geschäftsmodell mit begreifbarem Nutzen für die Haushalte / Unternehmen wichtig.
Umgang mit Daten	Datensicherheit	Möglichkeit der Automatisierung der Flexibilitätsnutzung verbessert Gewinne und erhöht Akzeptanz derer, die daran beteiligt sind und einen direkten Vorteil aus der Automatisierung ziehen. Bereitschaft steigt, wenn der Nutzen erkennbar ist.
		Kann der Vorteil vermittelt werden, der mit der Nutzung von Haushaltsdaten verknüpft ist, stehen die Kund/innen der Freigabe der Daten offener gegenüber, als wenn man sie direkt nach ihrer Auffassung zur Datensicherheit fragt.

		Gradwanderung: Transparenz in Bezug auf Erfassung und Nutzung von Daten einerseits, gleichzeitig Kunden nicht überfordern und „beunruhigen“ andererseits
--	--	--

2.3 Überblick der durchgeführten Formate und Differenzierung der Gruppe

Für die Interpretation der Ergebnisse ist es wichtig zu erfassen, welche Merkmale die Haushalte haben, die in den Demonstrationsprojekten eingebunden waren. Die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale fasst die Tabelle 2.2 zusammen. Im Anschluss wird auf die Besonderheiten der verschiedenen Projekte eingegangen.

Tabelle 2.2: Merkmale der befragten Gruppen in den empirischen Formaten in der Nutzergruppe Haushalte

	Power-to-Heat Werne (D1)	PolyEnergyNet (H9)			Energiestudio Rheinhausen (D12)
Ort	Werne	Freisen	Saarlouis	Deutschland	Biblis
Methode	Fokusgruppe	Fokusgruppe	Fokusgruppe	Experteninter- views	Workshop
Anzahl Teil- nehmende	12 (+1 West- netz)	8	11	8	13 (+2 EWR + 1 Bauträger)
Prosu- ment/in*	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein, aber zu- künftig
Technikaffi- nität**	Männer: hoch, Frauen: gering	Hoch	Gemischt	Berufsbedingt hoch	gemischt
Berufe	Männer: EE-Ber- reich	50 % EE-Ber- reich	gemischt	Messstellenbe- treiber, Smart Meter Herstel- ler, Stadtwerke	gemischt
Bemerkung	Fast aus- schließlich Paare	nur Männer	nur Männer	Experten (männlich) für Smart Meter Roll Out	Fast ausschließ- lich Paare

***Prosument/innen** haben sich bereits mit der Energiewende und ihrer Anforderungen auch an Haushalte auseinandergesetzt und betreiben eigene EE-Anlagen.

****Technikaffinität:** Wissen und Erfahrung im Bereich erneuerbare Energien / Smart Home erleichtern die Einschätzung von Risiken und Nutzen von Flexibilitätsprodukten

Alle Haushalte in Werne besitzen eine eigene PV- bzw. Solarthermie-Anlage, teilweise schon so lange, dass die Einspeisevergütung demnächst ausläuft. Weiterhin verfügt der überwiegende Teil der Teilnehmer über fachliche Expertise (einschlägige Berufe), während der überwiegende Teil der Teilnehmerinnen sich als nicht technikaffin einschätzt und der Meinung ihrer Ehemänner folgt. Ebenso rekrutierte sich die Fokusgruppe in Freisen aus technikaffinen Prosumern, alle mit PV-Anlage und häufig mit einschlägigen Berufen.

„[...] dadurch, dass er sich dafür interessiert hat und dann gefragt hat zu Hause, "Sollen wir es machen oder nicht?", "Du hast die Ahnung, mach", [habe ich gesagt]. Also ich lasse mich überraschen.“ (Teilnehmerin Fokusgruppe Werne, S. 8)

„Meine Verbräuche kenne ich. Ich habe jedes Gerät gemessen, und wenn es mir zu teuer war, sage ich mal, zu kostenintensiv, habe ich es ersetzt“ (Teilnehmer der Fokusgruppe Freisen, S. 8)

Das Neubaugebiet in Biblis versammelt Menschen, die ein Eigenheim in der Region bauen wollen. Diese sind zunächst nicht der Gruppe der Prosumer zuzuordnen, auch wenn das Energiekonzept in Biblis von den meisten als positives Nebenargument gewertet wurde.

„Beim Vergleich von Angeboten in der Umgebung hat Energiekonzept den Ausschlag gegeben.“ (WS-Teilnehmer/in Biblis, S. 5)

Für die Fokusgruppe in Saarlouis wurden Personen eingeladen, denen ein Smart Meter eingebaut werden soll. Eine Wahl bezüglich des Einbaus haben die Leute nicht, da die Stadtwerke Saarlouis unabhängig vom Energieverbrauch der Haushalte jeden Haushalt mit einem Smart Meter versorgen wollen. Entsprechend breiter war diese Gruppe in Bezug auf Technikinteresse und Haltung zur Energiewende aufgestellt.

Ergänzend zu den Fokusgruppen und Workshops, die im Rahmen der Demonstrationsprojekte durchgeführt wurden, hat das IÖW die Bevölkerung befragt. Die Befragung (N=1000) wurde von respondi durchgeführt. Die Teilnehmenden der Befragung wurden repräsentativ für die deutsche Bevölkerung hinsichtlich der Kriterien Alter, Geschlecht und Einkommen ausgewählt. Die Grundgesamtheit der Befragten besteht aus 49 % weiblichen und 51 % männlichen Teilnehmern. 19 % der Befragten sind zwischen 18 und 29 Jahre alt, 15 % zwischen 30 und 39 Jahren, 17 % zwischen 40 und 49 Jahren, 19 % zwischen 50 und 59 Jahren und 30 % zwischen 60 bis 80 Jahren alt. Weiterhin haben 7,7 % ein Haushaltsnettoeinkommen unter 1.000 Euro, 24,5 % verdienen zwischen 1.000 und 2.000 Euro, 25,6 % verdienen zwischen 2.000 und 3.000 Euro, 18,4% verdienen zwischen 3.000 und 4.000 Euro und 23,7 % verdienen über 4.000 Euro. Zudem sind 38,8 % der Befragten Eigentümer/innen eines Hauses, 8,4 % einer Wohnung und 52,8 % Mieterinnen oder Mieter.

2.4 Ergebnisse der Untersuchungen: Einflussfaktoren auf die Akzeptanz in der Nutzergruppe Haushalte und Prosumer

Die Ergebnisse der Fokusgruppen in den drei Demonstrationsprojekten werden übergreifend dargestellt. Gleichzeitig beachtet die Auswertung die unterschiedlichen Vorerfahrungen, Interessen und Motive der Befragten. Tabelle 2.2 verschafft einen Überblick über die Teilnehmenden, die in den Fokusgruppen befragt wurden. Ergänzend zu den teilweise sehr einseitig besetzten Fokusgruppen wurde eine Haushaltsbefragung durchgeführt, die in den Kategorien Alter, Einkommen, Geschlecht und Bildungshintergrund repräsentativ für Deutschland ist. Die repräsentative Befragung wird gesondert ausgewertet (Kapitel 0).

2.4.1 Ökonomische Handlungsmaxime, Umweltbewusstsein und individueller Nutzen

Welchen Nutzen erwarten sich die Haushalte und worauf legen sie besonders wert? Und welchen Einfluss hat die Einstellung der Nutzer/innen? Die folgenden Ergebnisse zeigen, dass die ökonomische Handlungsmaxime der wichtigste Treiber ist und daher der ökonomische Nutzen einer Flexibilitätstechnologie für die Haushalte erkennbar sein muss. Ökologische und soziale Aspekte können ein Produkt attraktiver machen.

Kosten-Nutzen-Abwägungen (Hauser et al. 2015, S. 24) bzw. der wahrgenommene persönliche Nutzen (Renn 2015) beeinflussen die Akzeptanz einer neuen Technologie. Entsprechend besteht die Möglichkeit, jenseits der Nutzung einer Flexibilität eine finanzielle Beteiligung am Produkt zur Erhöhung der Akzeptanz in Erwägung zu ziehen (Hauser et al. 2015, S. 23).

Private Haushalte können durch die Einführung von Flexibilitätstechnologien in erster Linie durch günstigere Strom- und Wärmepreise oder durch den Handel mit der eingerichteten Flexibilität auf dem Energiemarkt profitieren (SEDC 2016, S. 9). Passt ein moderner, umweltbewusster Lebensstil zur eigenen Selbsteinschätzung des Haushaltes, kann die Implementierung von Flexibilitätsoptionen durch Verbesserung von Image und Lebensstil akzeptanzfördernd wirken. Aktive Teilnahme an der Energiewende kann hierbei ebenfalls als individueller Nutzen verstanden werden.

Laut einer Studie des UBA halten 69 % der Befragten „neue umweltfreundliche Technologien [zu] entwickeln“ für „sehr wichtig“ (BMUB und UBA 2017, S. 31). Werden Flexibilitätsoptionen als „umweltfreundliche“ Technologien verstanden, werden umweltbewusste Menschen Flexibilitätsoptionen tendenziell akzeptieren. Es ist anzunehmen, dass diejenigen, die sich mit der Energiewende auseinandersetzen und die Notwendigkeiten der Maßnahmen verstehen, der Einführung von Flexibilitätsprodukten in den privaten Haushalten eher offen gegenüberstehen im Gegensatz zu Gegnern der Energiewende – selbst wenn finanzielle Anreize gering sind. Demnach spielt das Umweltbewusstsein neben finanziellen Anreizen eine wichtige Rolle (SEDC 2016, S. 12).

Einstellung: pro Energiewende, Handlung: pro individueller Nutzen

Das Gros der Teilnehmenden der Fokusgruppe in Werne schätzt sich als umweltbewusst ein und befürwortet die Energiewende. Gleichzeitig bleiben die Bekenntnisse zur Energiewende bis auf eine Ausnahme unspezifisch. Die meisten Aussagen zur Einstellung sind mit folgender vergleichbar:

„Also mir liegt die Umwelt am Herzen, und durch die Energiewende und weg von unseren fossilen Brennstoffen hoffe ich, dass ich da meinen Beitrag zu leisten kann.“ (Teilnehmerin Fokusgruppe Werne, S. 10)

Ein Haushalt hat konkret geäußert, dass er sich in erster Linie aus Umweltschutzgründen für eine Teilnahme entschieden hat:

„Und weil wir uns dazu entschieden hatten, das doch zu machen, ging es uns eigentlich nicht darum, das Geld zu sparen, die paar Euro, ich glaube nicht, dass das viel ist. Dass wir eher was machen dafür, dass wir von den fossilen Energieträgern wegkommen.“ (Teilnehmer Fokusgruppe Werne, S. 12)

Die Investition in die Anlage muss sich finanziell lohnen, obwohl der ökonomische Nutzen eher gering eingeschätzt wird. Die (auf Eigenverbrauch optimierte) PtH-Anlage wird als ökonomisch vorteilhafte Maßnahme für die Zeit nach der Einspeisevergütung und als Absicherung für schwankende Strompreise gesehen. Bei Einzelnen ist die Neugier des Ausprobierens größer als die Erwartung ökonomischer Vorteile.

„Wie gesagt, diese Ersparnis, glaube ich auch nicht unbedingt. Diese Technikaffinität, da habe ich Spaß dran, und wie das Ganze funktioniert, was da passiert. Aber diese Kostenersparnis wird da, glaube ich, nicht in dem Maße zum Tragen kommen.“ (Teilnehmer Fokusgruppe Werne, S. 13)

In Saarlouis und Freisen besteht eine Diskrepanz zwischen der Einstellung (alle möchten zur Energiewende beitragen (vgl. Abbildung 2.1) und der Fokussierung in der weiteren Diskussion auf die Kosten.

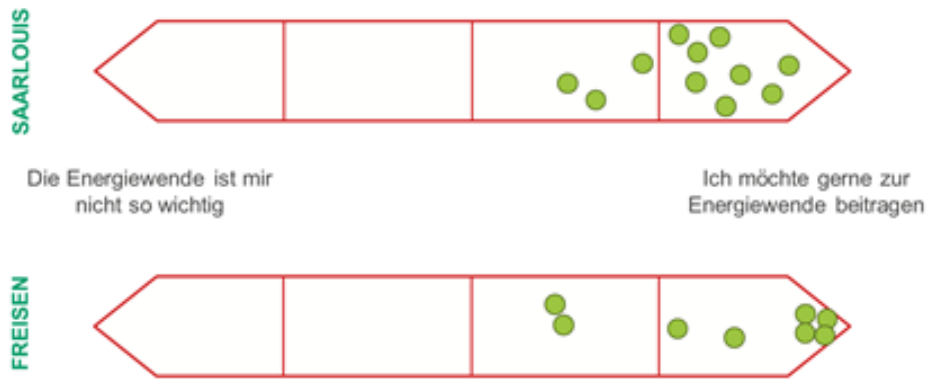


Abbildung 2.1: Einstellung zur Energiewende in den Fokusgruppen zum Thema Smart Meter bei Haushalten Quelle: IÖW Auswertung der Fokusgruppen Saarlouis und Freisen 2018

So forderten die Teilnehmenden, dass der Smart Meter ökonomische Vorteile schaffen müsse, z. B. indem er Informationen zu günstigen Stromtarifen liefert. Letztlich sind die Entscheidungen oft kostengetrieben: Viele Teilnehmende der Fokusgruppe geben an, den Stromanbieter anhand des Preises zu bestimmen.

„Aber es ist für jeden glaube ich auch ganz wichtig, dass ein eigener Nutzen auch dahintersteht bei der ganzen Geschichte, irgendwo muss was dabei sein, was als Bonbon für den jeweiligen Betreiber der Anlage nochmal ganz interessant ist.“
(Teilnehmer Fokusgruppe Freisen, S. 40)

„Am 31.12. mache ich das, Silvester habe ich frei, am 1. oder 2. Januar geht die Kündigung (des Stromanbieters) raus, wenn die billiger sind als die, die ich jetzt habe. Immer.“ (Teilnehmer Fokusgruppe Saarlouis, S. 64)

In der Bevölkerungsbefragung lässt sich die Diskrepanz zwischen geäußerter Einstellung zur Energiewende und eigenem Handeln ebenso beobachten. Hierzu wurden verschiedene Fragen gestellt, die im Folgenden zusammengefasst werden.

Zunächst wurde gefragt, wie die Leute sich bei der Energieversorgung entscheiden würden, wenn sie eine freie Wahl hätten. Die Ergebnisse zeigen, dass Eigenversorgung und die Entscheidung für regenerativen Strom von 78 bzw. 77 % der Antwortenden gewählt wird. Diese Ergebnisse liegen in der gleichen Größenordnung wie die Befragungen zur Energiewende der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE 2019). Weiterhin stimmen rund 60 % der Befragten grundsätzlich zu, dass auch Haushalte einen Beitrag zur Energiewende leisten sollen. Bei der Umsetzung der Energiewende sehen 17 % der Befragten über Alters-, Bildungs-, und Geschlechtsgruppen hinweg die Haushalte in der Verantwortung, deutlich mehr sehen die Politik (35 %) und Energiewirtschaft (28 %) in der Verantwortung. Die Industrie sehen 18 % als Hauptverantwortliche für die Energiewende.

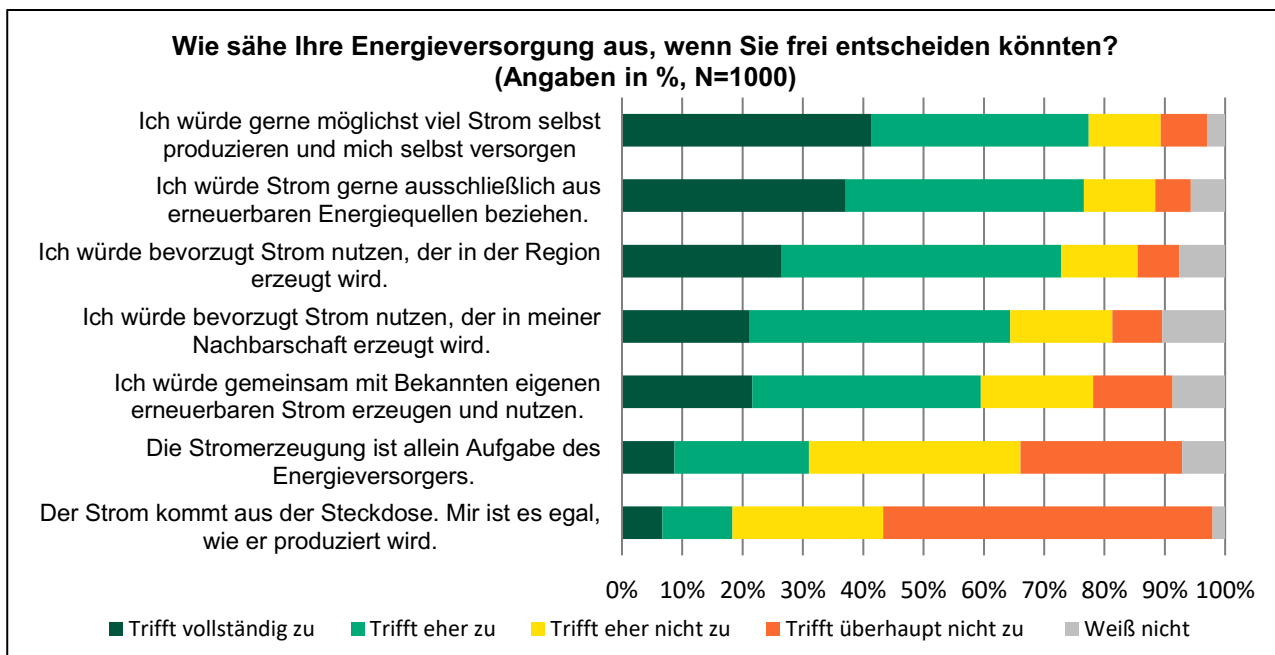


Abbildung 2.2: Vorstellungen zur Energieversorgung unter Bürger/innen, Quelle: Eigene Darstellung, Bevölkerungsbefragung

Auf die Frage, welche Verantwortung private Haushalte haben, erhält eine Senkung des Energieverbrauchs von Haushalten mit 83 % die höchsten Werte, gefolgt von eigener Stromerzeugung mit 69 % und dem Bezug eines Stromtarifs der zu 100 % EE nutzt mit 68 % Zustimmung.

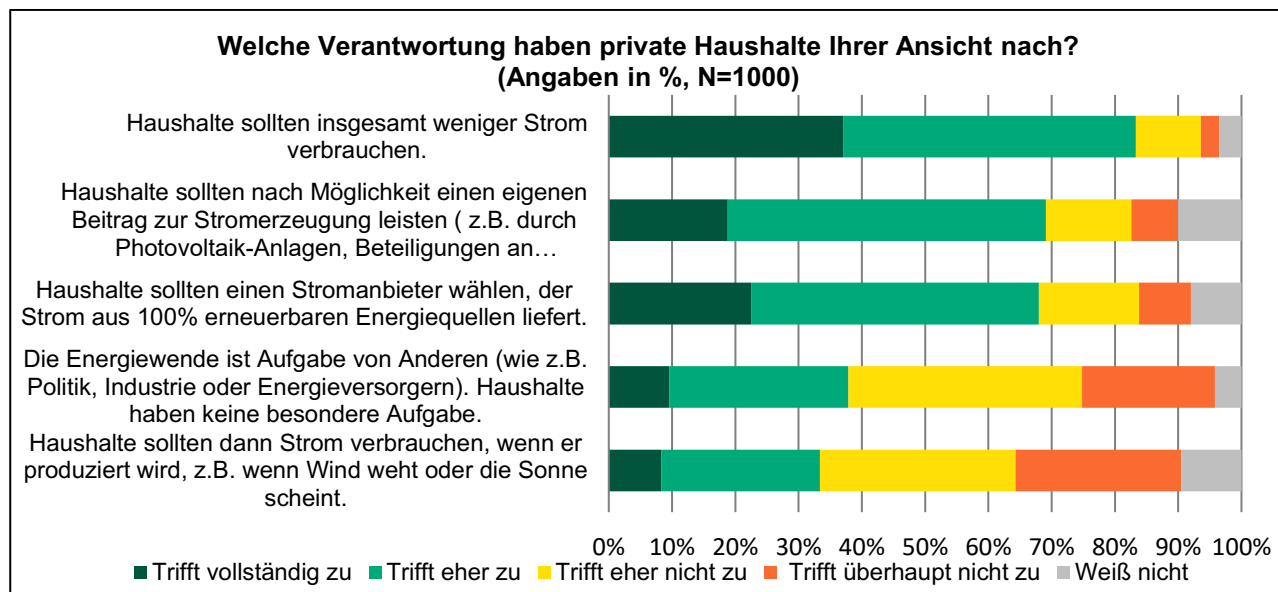


Abbildung 2.3: Einschätzung privater Haushalte zu ihrer Verantwortung in der Energiewende, Quelle: Eigene Darstellung, Bevölkerungsbefragung

Die hohen Zustimmungswerte spiegeln sich jedoch nicht zwingend in dem eigenen Verhalten wieder. Die Frage, ob die Leute gerne einen eigenen Beitrag zur Energiewende leisten wollen, ist weniger eindeutig:

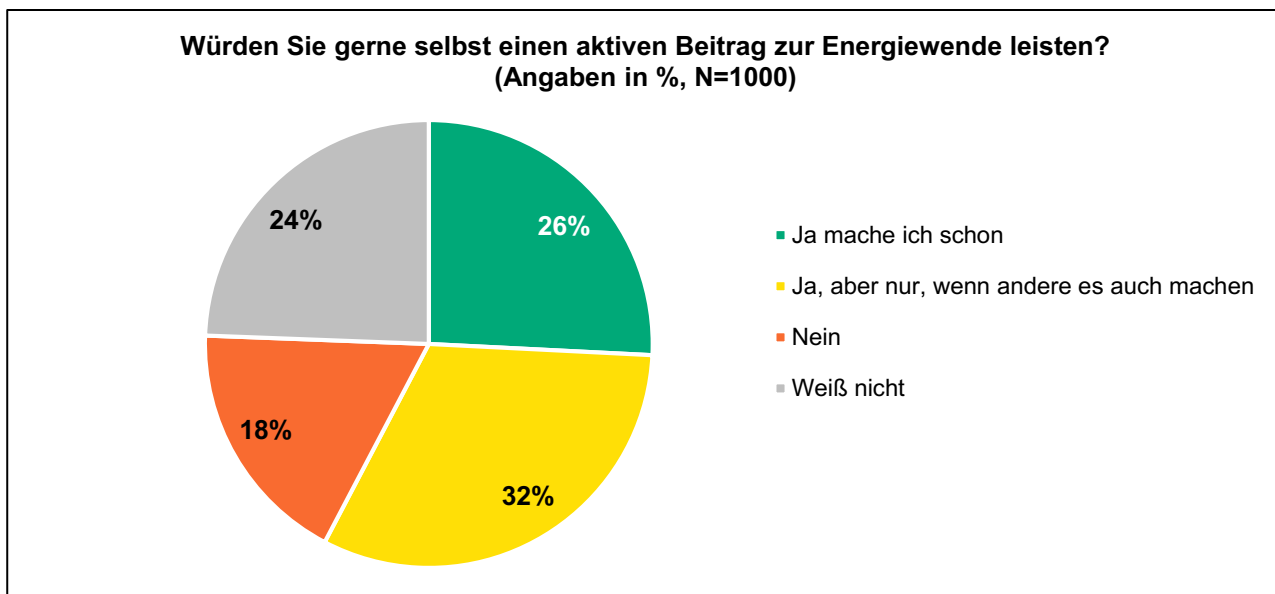


Abbildung 2.4: Bereitschaft privater Haushalte einen Beitrag zur Energiewende zu leisten, Quelle: Eigene Darstellung, Bevölkerungsbefragung

Eine Auswertung dieser Frage entlang der Parameter Alter und Bildung zeigt, dass die Befragten eher einen eigenen Beitrag leisten wollen, je älter sie sind und desto höher der Bildungsstand ist. Das Einkommen hat auf diese Einstellung keinen signifikanten Einfluss.

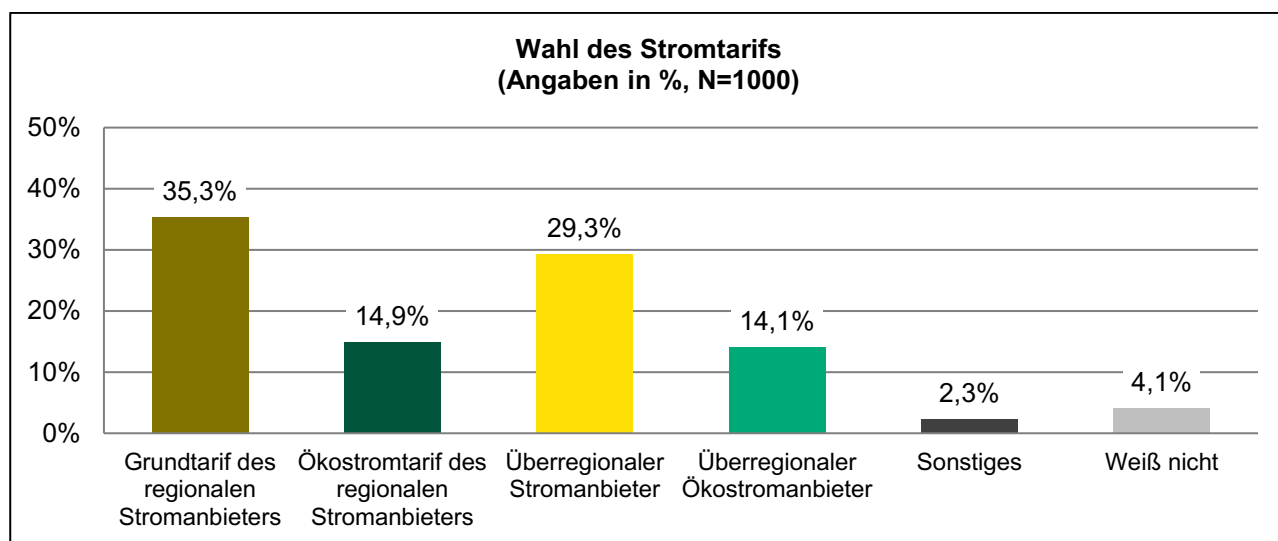


Abbildung 2.5: Darstellung des gewählten Stromtarifs in der Bevölkerungsbefragung, Quelle: Eigene Darstellung, Bevölkerungsbefragung

Eine vergleichsweise niedrigschwellige Handlung im Kontext „zur Energiewende beitragen“ ist die Wahl des Stromtarifs. Die

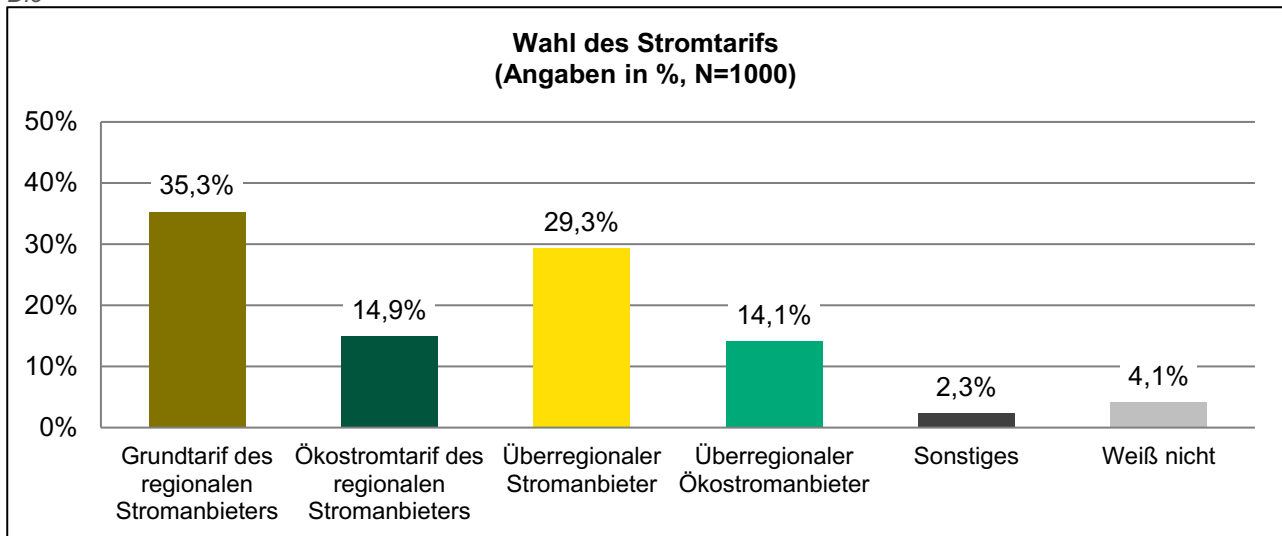


Abbildung 2.5 zeigt, welchen Stromtarif die Leute aktuell abgeschlossen haben. Am häufigsten wird der Grundtarif des regionalen Stromanbieters gewählt (35 %). Es folgen der überregionale Stromanbieter (29 %), der Ökostromtarif des regionalen Anbieters (15 %) und der überregionale Ökostrom (14 %). Im Vergleich zum Monitoringbericht 2019 von Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt (BNetzA und BKartA 2020) liegt der Anteil für Ökostrom in der Bevölkerungsbefragung etwas mit 29 % etwas höher. Laut Monitoringbericht bezogen 24 % im Jahr 2018 Ökostrom, 70 % bezogen Strom vom örtlichen Grundversorger und 30 % der Haushaltskunden hatten einen Vertrag mit einem Lieferanten, der nicht örtlicher Grundversorger ist.

Die Ökostromvarianten werden eher von Leuten mit höherem Einkommen gewählt, obwohl es häufig Ökostromvarianten gibt, die kostengünstiger sind als der Grundtarif des regionalen Anbieters. Der Grundtarif wird mit steigendem Einkommen seltener gewählt. Diejenigen, die auch Haushalte in der Verantwortung sehen, einen Beitrag zu leisten, wählen häufiger Ökostromtarife als diejenigen, die diese Ansicht nicht vertreten (35 % zu 22 %). Diejenigen, die der Aussage zustimmen, dass Haushalte einen Ökostromanbieter wählen sollten, beziehen zu 42 % Ökostromtarife, diejenigen, die diese Aussage ablehnen, zu knapp 10 %. Auf die Frage, was den Leuten bei der Wahl des Stromtarifs wichtig ist, antworten rund 70 %, dass der Preis für sie in erster Linie interessant ist.

Individueller Nutzen versus Netzdienlichkeit

Die intelligente Anbindung von Flexibilität an das Stromnetz ist eine Grundvoraussetzung für die damit angestrebte Stabilisierung und Entlastung der Verteilnetze. In den Fokusgruppen wurde entsprechend danach gefragt, ob ein Beitrag zur Netzdienlichkeit für sie ein Argument für den Einsatz der Technologie sei. Die Teilnehmenden der Fokusgruppe in Werne werten Eigennutzung der PtH-Anlage als Beitrag zur Netzstabilität, auch dann, wenn die Anlage nicht von außen angesteuert wird. In Werne ist die Verbesserung des Eigenverbrauchs und die damit verbundenen Einsparungen Haupttreiber. Insbesondere bei den Technikaffinen steht Eigenoptimierung an erster Stelle. Nach Ende des Demonstrationsprojekts streben die meisten daher an, die PtH-Anlage selbst zu nutzen, um den Eigenverbrauch zu erhöhen. Entsprechend sind die Teilnehmenden nur bedingt an der Bereitstellung einer Flexibilität interessiert. Die meisten Teilnehmerinnen und Teilnehmer argumentieren, dass Eigenverbrauchserhöhung auch ökologisch motiviert sei, da man so weniger auf die allgemeine Stromversorgung angewiesen sei und hierfür bereits eine PV-Anlage angeschafft habe. Als PV-Anlagenbesitzer/innen hätten alle bereits einen Beitrag zur Energiewende geleistet; daher sei es auch in Ordnung, jetzt eher die Eigenoptimierung in den Vordergrund zu stellen. Wenn man durch eine Verbesserung des Eigenverbrauchs einen ökologischen Nutzen (sozusagen

als Nebeneffekt) erzeugen könne, umso besser. Es besteht der Glaube, dass das Abkoppeln vom Stromnetz allgemeine Stabilität bringe und es wird nicht gesehen, dass tatsächlich das Gegenteil der Fall ist. Hier wird ein Mangel an technischem Knowhow deutlich.

Viele Teilnehmende der Fokusgruppen in Freisen erachten Smart Meter als eine Voraussetzung für ein eigenes Energiemanagement oder Smart Home, welches zunächst die nötigen Informationen erfasst und zusammenführt und z. B. Kosten sparen kann, indem es die Stromverbräuche an flexible Tarife koppelt. Dieser Nutzen wurde von einigen positiv bewertet.

„[...] es wäre interessant, im Haushalt über ein System zu verfügen, was über die gesamte Haustechnik informiert. Also nicht nur über den Strom [...], sondern auch über Heizung und Lüftung und alles Mögliche, was man installiert hat.“ (Teilnehmer Fokusgruppe Freisen, S. 8)

„Es gibt eine zentrale Stelle im Haus, die darüber wacht, wann wird die Waschmaschine angeschaltet, dann kann ich die von außen vielleicht sogar steuern, das wäre natürlich ein hervorragendes Zusammenspiel mit dem Smart Meter.“ (Teilnehmer Fokusgruppe Freisen, S. 19)

Im Rahmen der Interviews mit Smart Meter Expert/innen wurde ebenfalls nachgefragt, welche Motivation sie für Haushalte sehen, sich einen Smart Meter anzuschaffen. Demnach sei die wesentliche Motivation, Transparenz über den eigenen Energieverbrauch zu schaffen. Die Expert/innen differenzieren zwischen den technikaffinen Kund/innen, die „ihren Stromverbrauch kontinuierlich tracken“ wollen (Interview 8, S. 4), Kund/innen, die bisher wenig über ihr Verbrauchsverhalten wissen sowie Haushalte mit einem hohen Energieverbrauch. Insbesondere bei Letzteren werde mit mehr Transparenz durch einen Smart Meter die Hoffnung verbunden, Energieeinsparungen zu ermöglichen. Viele Expert/innen bezeichnen die Transparenz als ein zentrales Argument:

„Und das [Transparenz] ist auch das, wo für einen normalen Haushaltskunden erheblicher Mehrwert kommt, weil er zum ersten Mal eine komplette Transparenz über seinen Energieverbrauch bekommt und quasi weiß, was sind die Energiefresser, was verbraucht eigentlich wie viel, und dadurch das Feedback-Instrument erhält, um ganz bewusst auf seinen Energieverbrauch einzuwirken...“ (Experteninterview 4, S. 2)

Dass Transparenz zentrales Verkaufsargument sei, glauben jedoch nicht alle:

„Also meiner Meinung nach kommt es auf den konkreten Nutzen an. Also Transparenz ist etwas, das ist am Anfang interessant, und das Interesse daran verfliegt irgendwann im Laufe der Zeit. Wenn ich das jetzt allerdings verknüpfe mit einer intelligenten Hausautomatisierung, dann kann natürlich da schon ein Mehrwert für den Kunden dadurch entstehen.“ (Experteninterview 5, S. 6)

Allerdings schränken die interviewten Expert/innen die Gruppe der Haushalte, die sich aktiv für einen Smart Meter interessieren, stark ein: Es handele sich in erster Linie um solche, für die „intelligentes Steuern übers intelligente Messsystem auch eine Rolle spielt“ (Experteninterview 8, S. 6-7), z. B. Besitzer/innen von PV-Anlagen und Nachtspeicheröfen.

Eine potentiell interessante Anwendung sehen einige Expert/innen in der Elektromobilität, die jedoch zum jetzigen Zeitpunkt aufgrund fehlender Rahmenbedingungen nicht relevant sei. Laut Expert/innen sei das Laden von Elektroautos mit Blick auf die Netzdienlichkeit ohne ein intelligentes Steuerungssystem und damit einem entsprechenden Smart Meter nicht möglich.

„Was viele Kunden natürlich perspektivisch interessiert, aber das ist erst am Horizont erkennbar, sind Elektroautos, und das Laden der Elektroautos wird schlicht nicht funktionieren ohne intelligente Messsysteme. Wir müssen einfach, wenn alle

gleichzeitig nach Hause kommen und ihr Auto anstecken, müssen wir einfach den Strom verteilen. Und wir müssen die Autos nacheinander laden oder sozusagen zeitanteilig.“ (Experteninterview 2, S. 3)

Grundsätzlich sind die Teilnehmenden in Freisen und Saarlouis eher skeptisch zu der Frage, ob Nutzer/innen ihr Verhalten an die Anforderungen des Netzes anpassen und z. B. ihre Waschmaschine programmieren oder extern steuern lassen. Sie glauben, dass die Vorteile von smarten Technologien einen erkennbaren individuellen Nutzen – etwa Information über und Kontrolle des eigenen Stromverbrauchs, geringere Stromkosten, mehr Eigenverbrauch – bieten müssen, damit sie generell akzeptiert werden.

„Also wenn man sich mit den Geräten langfristig gesamtwirtschaftlich oder gesamtwirtschaftlich was einsparen lässt, dann ist das grundsätzlich natürlich ein positiver Effekt. Aber wenn der bei dem Einzelnen nicht spürbar ankommt, dann weiß ich nicht, ob die Bereitschaft da ist.“ (Teilnehmer Fokusgruppe Saarlouis, S. 45)

Breite Zustimmung erhielt ein Kommentar in Saarlouis, bei dem ein starkes Misstrauen gegenüber dem Nutzen von Smart Metern für den Einzelnen mitschwingt:

„Wenn der das besser steuern kann, und dadurch spart ja der Netzbetreiber auch Geld. Wenn dieses Geld, was gespart wird, beim Endkunden dann ankäme, in Form von besseren Strompreisen. Dann bin ich da dafür, nur was bringt mir das, wenn ich denselben Strompreis bezahle und die Versorger machen sich damit die Säcke voll.“ (Teilnehmer Fokusgruppe Saarlouis, S. 43)

Es gab aber auch andere Meinungen zum Nutzen von Smart Metern, der über den (meist ökonomischen) privaten Nutzen für die Haushalte hinausgehen soll, auch wenn hier Tariffinformationen fälschlicherweise ein Stromspareffekt zugesprochen wird:

„Also dem normalen Tarif und einem verbilligten Tarif, so dass jemand angehalten wird, ökologisch oder stromsparend seinen Haushalt zu führen. Dann sehe ich einen Sinn in so einem Zähler. [...] Es muss durch so einen Zähler möglich sein, die Gesellschaft zu ändern, den Stromverbrauch zu ändern. Dann habe ich einen Nutzen von so einem Ding, dann hat der Stromhersteller, die Stadtwerke haben dann einen Nutzen, die ganze Gesellschaft hat dann einen Nutzen davon, ansonsten hat es keinen Nutzen.“ (Teilnehmer Fokusgruppe Saarlouis, S. 38/39)

„Ich glaube, der Effekt von solchen Dingen [Einbau Smart Meter] kann eigentlich nur darin liegen, die Verbraucher umzuerziehen im Sinne von Strom sparen oder den Strom zu besseren Zeiten zu nutzen.“ (Teilnehmer Fokusgruppe Saarlouis, S. 42)

Diese Beiträge sind so zu verstehen, dass der Smart Meter ein wichtiger Baustein für die Netzstabilität und für eine Senkung des Stromverbrauchs sein kann, indem er die Voraussetzungen dafür schafft, dass die für diese Veränderungen notwendigen Informationen überhaupt bereitgestellt werden. Die Information allein jedoch reicht nicht aus. Das sehen auch die befragten Expert/innen so. So sei der konkrete Nutzen eines Smart Meters schwer zu vermitteln, insbesondere für Haushalte mit geringerem Energieverbrauch. Sie sind jedoch der Ansicht, dass die Notwendigkeit für Smart Meter in Zukunft steigen wird – mit der Anzahl der Elektroautos und privater Erzeugungsanlagen. Wichtig sei es außerdem „Zusatzmöglichkeiten und Zusatzleistungen“ anzubieten (Experteninterview 8, S. 10/11).

Vorreiter sein ist gut, solange man keinen finanziellen Nachteil hat

Ähnlich wie in Werne ist auch für 11 von 14 Personen in Biblis der Eigenverbrauch selbst erzeugten Stroms das zentrale Element des Energiekonzepts und wichtiger als die Vorreiterrolle, die das

Quartier repräsentiert. Dadurch erhofft sich die Mehrheit (8 ja, 5 teils-teils – von 14) günstigere Energiekosten und eine gewisse Unabhängigkeit vom Strommarkt. Das Kostenargument wiegt schwerer als ein Beitrag zur Energiewende. Man will nicht dem Energieversorger das Geld geben. Nur einer Person ist der Beitrag zur Energiewende wichtiger:

„Ich erwarte beim derzeitigen Stand der Technik noch keine deutlichen Kosteneinsparungen, zukünftige technische Verbesserungen bieten hier jedoch Potenzial. Heute ist aber die Energiewende wichtig.“ (WS-Teilnehmer Biblis, S. 5)

Solange man keine finanziellen Einbußen befürchten müsse, besteht allerdings eine hohe Bereitschaft, die Batteriespeicher (und ggf. auch die Wärmepumpen und Wärmespeicher²) durch Dritte (von außen) steuern zu lassen und eine Zweitnutzung der Batteriespeicher zuzulassen (vgl. Tabelle 2.3). Wie und welche Zweitnutzung implementiert werden kann, blieb in dem Workshop offen. Wichtig in dem Kontext erscheint eine angemessene Absicherung des Speichers, z. B. gegen frühzeitige Abnutzung.

Tabelle 2.3: Einstellung der Teilnehmenden der Fokusgruppe in Biblis zur Zweitnutzung von Prosumer-Anlagen

Was halten Sie von dem Ansatz, Ihre Anlagen zusätzlich zur <u>Stabilisierung des Energiesystems</u> zu nutzen? (N=14, bis zu zwei Nennungen pro Person möglich)	
Mögliche Antworten	Anzahl Klebepunkte
Nichts, ich möchte meine Anlagen grundsätzlich nur für mich betreiben.	1
Interessant, ich benötige aber noch Informationen, was das bedeutet.	6
Finde ich gut, wenn ich dadurch Kostenvorteile habe und die Anlagen nicht beschädigt werden.	5
Ich trage gerne zur Systemstabilisierung bei, solange ich nicht draufzahlen muss (z. B. für Mess- und Steuersysteme, wegen schnellerer Abnutzung der Anlagen).	5

Schlussfolgerung

Zusammenfassend bestätigen die Ergebnisse die drei Thesen, die aus Subjektperspektive formuliert wurden. Die meisten Befragten der Fokusgruppen argumentieren aus einer ökonomischen Handlungsmaxime heraus, die vereinzelt mit einem hohen Umweltbewusstsein gepaart ist. Hervorzuheben ist, dass sich in Werne ausschließlich PV-Anlagenbesitzer/innen für eine Teilnahme am Projekt gemeldet haben, obwohl dies keine Bedingung war. Die PtH-Anlagen sollten dazu genutzt werden, den Eigenverbrauch zu erhöhen und so Kosten zu senken. Das unterstreicht, dass die ökonomische Handlungsmaxime und der individuelle Nutzen wesentliche Treiber sind. Jedoch sind Eigenverbrauch und der Kontext der Energiewende Faktoren, die sich in der Argumentation der Teilnehmenden in den vier Städten als förderlich herausstellen.

Die Fokusgruppen zeigen, dass ökologische Motive für die Teilnehmenden nicht die Haupttreiber sind, sich für die Energiewende aktiv zu engagieren. Die Menschen investieren in Erneuerbare Energien bzw. nehmen ein Angebot wahr, wenn es sich finanziell auszahlt. Der eigene wirtschaftliche Vorteil ist dabei wichtiger als ein allgemeiner ökologischer Nutzen. Ökologische Argumente können jedoch eine unterstützende Ergänzung sein und bei sonst gleichwertigen Angeboten den Ausschlag geben. Die Einstellungs- und Handlungsangaben in der Bevölkerungsbefragung zeigen positive Zusammenhänge zwischen geäußelter Absicht und Wahl des Stromtarifs. Trotzdem bezieht ein Großteil der Befragten, die ausschließlich erneuerbare Energien nutzen wollen, keinen

² Diskutiert wurde dies im Zusammenhang mit der Einführung eines Energiemanagementsystems, das neben dem Speicher auch andere Komponenten ansteuern kann. Konkret befragt zu einer Steuerung von außen wurden die Teilnehmenden jedoch zum Batteriespeicher.

Ökostrom. Daraus lässt sich schließen, dass auch andere Faktoren die Wahl des Stromtarifs beeinflussen. Ein Faktor davon ist die ökonomische Handlungsmaxime – viele entscheiden am Ende doch nach dem Preis. Die hohen Zustimmungswerte für Umweltargumente legen jedoch nahe, dass diese eine Entscheidung bei vergleichbaren Preisen beeinflussen können.

2.4.2 Wissen und Information

Informationen darüber, welche Flexibilitätsoptionen für welche Bereiche der privaten Haushalte angewendet werden können, müssen gut kommuniziert werden. Die Information und Kommunikation von Maßnahmen ist notwendig, um Vertrauen in die beteiligten Akteure zu schaffen. Denn die Zustimmung für den Ausbau von erneuerbaren Energien in der Nachbarschaft steigt mit zunehmender eigener Erfahrung mit dieser Technologie: In einer Befragung der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE 2015) erklären 59 % aller Umfrageteilnehmerinnen und -teilnehmer, dass sie ein Windrad in der Nachbarschaft „gut oder sehr gut“ (AEE 2015, S. 1f) fänden. Haben die Befragten jedoch bereits Erfahrung mit Windenergieanlagen, da sich bereits Anlagen in ihrem Wohnumfeld befinden, steigt die Zustimmung auf 72 % (AEE 2015, S. 1f). Dieses Ergebnis deckt sich mit den Ergebnissen aus den Vorjahren (AEE 2015). Vorerfahrung ist demnach ein Faktor, der die Einstellung zum Ausbau erneuerbarer Energien im eigenen Umfeld positiv beeinflusst. Dahinter steht die These, dass der direkte Kontakt mit einer neuen Technologie oder einer neuen Anlage dabei unterstützt, bestehende diffuse Ängste und mögliche negative Einstellungen zu entkräften (Hauser et al. 2015, S. 26). Ausgehend von diesen Befunden wurde in den Fokusgruppen gefragt, wie sich technisches Vorwissen auf die Akzeptanz der Flexibilitätstechnologien auswirkt und welche Informationen die Nutzer/innen benötigen. Beim Thema Wissen wurde besonders deutlich, dass die Teilnehmenden der Fokusgruppen teilweise eine spezielle Auswahl repräsentieren.

Die Teilnehmenden aus Werne argumentierten als PV-Anlagenbesitzer/innen und brachten einiges an Vorwissen mit. So haben alle befragten Haushalte sich bereits mit der Energiewende und ihrem Beitrag über eine eigene PV-Anlage auseinandergesetzt. In Werne wurde jedoch auch deutlich, dass selbst für die technikaffinen Teilnehmenden zu wenig Informationen über die Performance der Anlage oder Aufwand für Betrieb und Wartung vorliegen. Entsprechend vorsichtig waren Rückmeldungen bezüglich einer Kaufentscheidung. Die Diskussion zur Übernahme der PtH-Anlage fokussierte stark auf Risiken und Versicherungsfragen. Selbst bei dieser insgesamt sehr technikaffinen Gruppe waren Unsicherheiten vorhanden.

Alle waren daran interessiert, Informationen zum Betrieb der PtH-Anlage zu erhalten, die neben den verbrauchten kWh auch Informationen dazu enthält, wie mit der Anlage zur Netzstabilität beigetragen wurde. Man war sich einig, dass es hier eine verständliche Darstellung mit Hilfe von Vergleichen und „Prosa“ brauche – die reinen Zahlen seien nicht für alle verständlich. Technische Fragen wurden von technikaffinen Männern gestellt, Frauen haben sich aus der Diskussion rausgehalten und auf ihre Männer oder den Netzbetreiber vertraut. Für Menschen ohne technischen Hintergrund erschien die PtH-Technologie sowie die Erfassung der Energieverbräuche komplex.

Mit Blick auf den Einbau der Anlage hatten diejenigen mit technischem Hintergrund (Heizungsinstallateur) jedoch wenig Bedenken.

„Ich glaube, dass das technisch kein Hexenwerk ist, während Ihre ganze Messtechnik vielleicht mehr Probleme macht als jetzt dieser zusätzliche Warmwasserspeicher, mehr ist es ja nicht, und dadurch Strom aufgeheizt wird und dann in die Systeme da zugeführt wird. Sollte eigentlich eine bewährte Technik sein an der Stelle, nichts Kompliziertes [...]“ (technikaffiner Teilnehmer Fokusgruppe Werne, S. 22)

Die Haushalte möchten einen Überblick darüber erhalten, wie das Produkt funktioniert und was bei ihnen für seine Nutzung installiert werden muss. Das beinhaltet jedoch nicht jeden Schritt und jede

Schraube. Sie wollen bei der übergreifenden Entscheidung eher beteiligt sein als bei jedem einzelnen Umsetzungsschritt.

„[...] ich glaube, dann kommen Sie nicht weiter mit Ihrem Projekt, wenn Sie jeden damit einbinden wollen, gehe ich links rum, gehe ich rechts rum. Nein, nein, das werden Sie dann schon machen, aber Informationen, was da passiert, wie das gemacht wird, was da reinkommt, da haben wir schon einiges von Ihnen [Projektleitung Westnetz] bekommen, halte ich schon für wichtig.“ (Teilnehmer Fokusgruppe Werne, S. 29)

Sowohl die technikaffinen als auch die nicht affinen Teilnehmenden haben geäußert, dass sie verständliche Informationen zum Betrieb der Anlage und vor allem zu möglichen Störungen erhalten möchten. Ziel sei es, „durch die Info ein Gefühl für die Anlage (zu) bekommen“; daher sollen die Informationen „nicht zu technisch, sondern eher in Berichtsform“ sein und eher knapp gehalten (Fünfzeiler). „Man muss es nachvollziehen können“ – dieser Satz fällt oft.

„Also ich habe ja von Technik gar keine Ahnung, also ich könnte da nirgendwo eingreifen [...]. Also ich hoffe, da laufen irgendwelche grünen Knöpfchen, und wenn die laufen [...], ist das in Ordnung, und wenn nicht, dass Sie [Projektleitung Westnetz] dann Bescheid bekommen oder ich kann mich an Sie wenden. So stelle ich mir das vor.“ (Teilnehmerin Fokusgruppe Werne, S. 46)

Ergänzende Erläuterungen zur (generellen) Funktionsweise der Anlage und ihrer Einbettung in das intelligente Energiesystem werden von den meisten gefordert, während technische Details nur die Technikaffinen interessieren (z. B. Jahresberichte zur Auslastung der Anlage). Weiterhin sind zusätzliche Informationen zur Netzdienlichkeit interessant, also dazu, wieviel Gas durch EE-Strom ersetzt werden konnte und welche Auswirkungen das insgesamt hat. Als Berichtsform favorisierten die meisten Informationen per Email, gerne als Erweiterung der Stromabrechnung. Diese Informationen würden – wie bei vergleichbaren Neuerungen – anfangs intensiver, später seltener nachgefragt.

„Als die [unsere Photovoltaik-Anlage] neu war, bin ich fast täglich in den Keller gerannt, habe geguckt, wie viel Strom haben wir erzeugt. Das hat sich dann ausgeweitet auf eine Woche, Monat, und jetzt gehe ich da gar nicht mehr gucken. Mich interessiert immer nur noch einmal im Jahr, ob wir genug produziert haben.“ (Teilnehmer Fokusgruppe Werne, S. 49)

Die Erwartungen der Teilnehmenden in Freisen sind vergleichbar. Informationen zum Verbrauch, Einspeisung (falls PV-Anlage vorhanden) und Unregelmäßigkeiten werden gewünscht. Ähnlich wie bei den anderen Fokusgruppen variieren die Erwartungen an den Detailgrad der Informationen mit der Technikaffinität. Je mehr vom Fach die Personen sind, desto mehr sind sie an einer ausführlichen Erfassung von Verbrauchs- und Einspeisedaten interessiert.

„Dass man das grafisch darstellen kann, anhand von einer Kurve oder was, dass man sieht, okay, mittags um zwölf habe ich eine Spitze drin, ich habe abends um acht eine Spitze drin.“ (Teilnehmer Fokusgruppe Freisen, S. 37)

In Saarlouis wurden nach Rückmeldungen der Gruppe zu wenig Informationen zum Smart Meter bereitgestellt:

„Die Idee beziehungsweise das was dahintersteckt. Das muss man verstehen...“ (Teilnehmer Fokusgruppe Saarlouis, S. 52)

„Generell Informationen, wie der Fortschritt von so einem Zähler ist, wie das in Zukunft laufen soll, welche Möglichkeiten man mit so einem Zähler hat, im Moment bringt er ja uns so wie er jetzt dargestellt ist, rein gar nichts. Aber welche, in die

Zukunft gesehen, welche Vorteile bringt uns so ein Zähler, das muss ja auch mal einem gesagt werden.“ (Teilnehmer Fokusgruppe Saarlouis, S. 52)

Für einige geht mangelnde Information mit einem Verlust an Vertrauen einher, insbesondere, wenn der Nutzen einer Anwendung nicht vermittelt wird.

„Indem man sich so einen Zähler hingängt, verbrauche ich immer noch nicht weniger Strom als vorher. Könnte Sinn ergeben, aber jetzt im Moment sehe ich das eher so, dass unter dem Deckmantel von Ökologie und so weiter einfach was verkauft werden soll [...]“ (Teilnehmer Fokusgruppe Saarlouis, S. 33/34)

Laut Bevölkerungsbefragung schätzen ca. 45 % der Befragten ihr Wissen bzgl. EE als gut oder eher gut ein, ca. 30 % schätzen es als mittelmäßig ein und ca. 25 % schätzen es als schlecht oder eher schlecht ein (vgl.

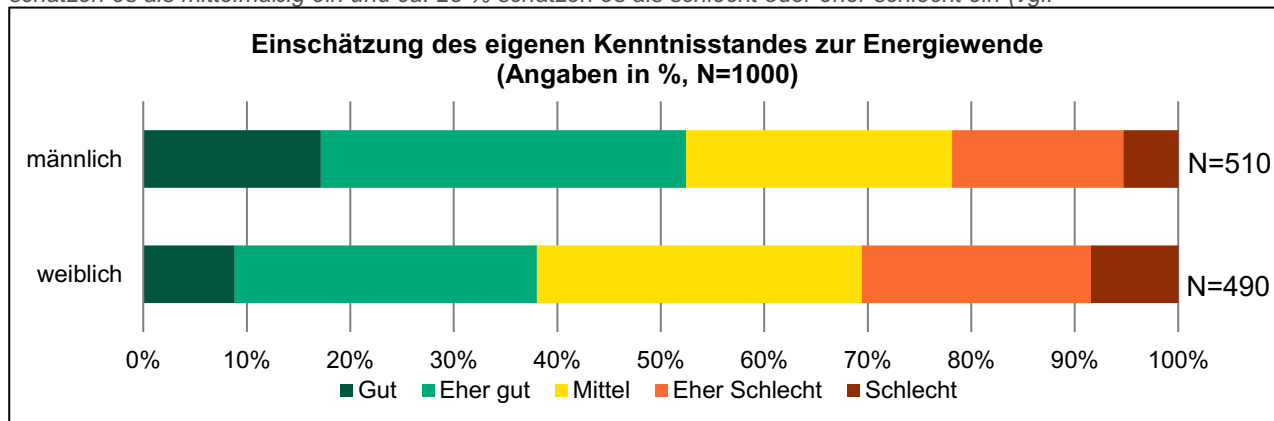


Abbildung 2.6). Alter und Wohnsituation haben keinen erkennbaren Einfluss auf diese Verteilung. Mit steigendem Bildungsstand schätzen die Leute ihren Kenntnisstand leicht besser ein.

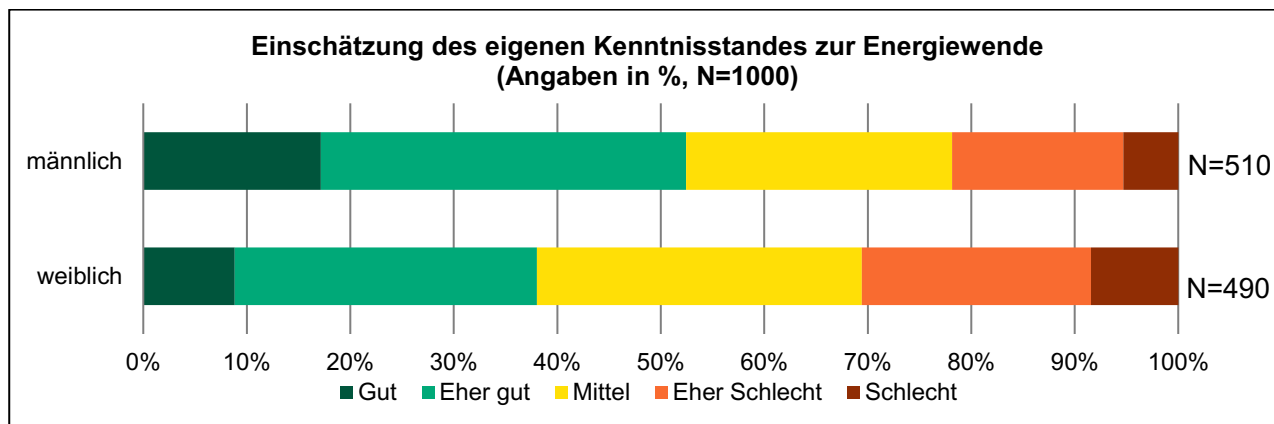


Abbildung 2.6: Selbsteinschätzung privater Haushalte zum Wissensstand über die Energiewende, Quelle: Eigene Darstellung, Bevölkerungsbefragung

Männer schätzen ihren Wissensstand als etwas besser ein als Frauen (Männer: 52 % gut / eher gut; Frauen: 38 % gut / eher gut). Diejenigen, die ihr Wissen bezüglich der Energiewende als besser einschätzen, wählen eher Öko-Varianten und wissen eher, welchen Stromtarif sie gewählt haben. Diejenigen, die angeben, sich schlechter mit der Energiewende auszukennen, wählen vermehrt den Grundtarif.

Querauswertungen verdeutlichen: Diejenigen, die ihren Stromverbrauch nicht kennen, beschäftigen sich auch weniger mit dem Thema Energie und damit, wo ihre Energie erzeugt wird. Außerdem schätzen 73 % dieser Gruppe ihre Kenntnisse zur Energiewende als mittelmäßig bis schlecht ein. Von denjenigen, die nicht wissen, ob sich in ihrem Haus eine EE-Anlage befindet (5 %), geben 72 % an, dass sie sich mittelmäßig bis schlecht mit der Energiewende auskennen. Die Befragten, die nicht wissen, ob sich in ihrem Haus eine EE-Anlage befindet, beziehen außerdem weniger

Ökostrom als der Durchschnitt (17 % statt 29 %). Diejenigen, die ihren Stromverbrauch nicht kennen, wählen häufiger den Grundtarif des regionalen Anbieters (44 % statt 35 % in Grundgesamtheit) und seltener Ökostromtarife (23 % statt 29 % in Grundgesamtheit). 11 % dieser Gruppe, weiß nicht, welchen Stromtarif sie beziehen (verglichen mit 4 % in Grundgesamtheit). Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Menschen, die sich allgemein nicht für das Thema Energie interessieren, auch ihr persönliches Handeln in dem Bereich Energieverbrauch wenig reflektieren und die Energiewende eher nicht aktiv unterstützen.

Ein Großteil der Befragten (67 %) gibt jedoch auch an, sich durch die Energiewende mehr mit dem Thema Energie zu beschäftigen. Je höher der Bildungsstand, desto eher geben die Befragten an, sich mehr mit dem Thema Energie zu beschäftigen. Hier konnte eine signifikante Korrelation hergestellt werden. Diese unterstreicht, dass es zwischen Wissen und ökologischem Handeln einen positiven Zusammenhang gibt. Für 60 % ist es relevant, wie Ihre Energie erzeugt wird. Von diesen beziehen rund 40 % ihren Strom von Ökostromanbietern (10 % mehr als in der Grundgesamtheit). Rund 50 % dieser Gruppe beziehen ihren Strom regional.

Schlussfolgerung

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass in den verschiedenen Fokusgruppen fehlende Informationen zur Technologie, ihrer Funktionsweise und ihren Einsatzmöglichkeiten zu Unsicherheiten bis hin zu Vertrauensverlust geführt haben. Gleichwohl bedacht werden muss, dass es sich um Forschungsprojekte handelt, wo insbesondere der Betrieb und der Nutzen einer Technologie ermittelt werden sollten. So wurde in allen Demonstrationsprojekten deutlich, dass auch über die Projekte und ihre Ziele zu wenig informiert wurde. Ob mehr und die richtige Information den Verlust an Vertrauen verhindert hätte, lässt sich anhand der Ergebnisse nicht feststellen.

Die Fokusgruppen-Teilnehmer/innen haben Erwartungen an die Technologien, deren Erfüllung auch daran geknüpft ist, wie und welche Informationen bereitgestellt werden. Deutlich wurde, dass sowohl technikaffine als auch nicht affine Teilnehmende mehr Informationen wünschen, sei es zum Einsatz und zum Nutzen der PtH-Anlagen (Werne) oder zur Anwendung und zum Nutzen von Smart Metern (Saarlouis und Freisen). In Werne erwarten die Teilnehmenden Informationen jenseits des technischen Verlaufs, die die Funktionsweise der Anlage verständlich in einen breiteren Kontext einordnen. In Freisen und Saarlouis erwarten die Teilnehmenden einen direkten Nutzen durch den Smart Meter Einbau, herbeigeführt durch Informationen zum eigenen Stromverbrauch, die die Haushalte zu einem geringeren Verbrauch motivieren sollen. Unklar bleibt jedoch, wie die Informationen aufbereitet werden müssen. Gosnell et al. (2019) fanden heraus, dass solche Informationen dann zu einer Verbrauchsreduktion führen, wenn sie in Form einer App schnell verfügbar sind und vor allem Haushalte über einen Vergleich mit Haushalten ähnlicher Größe einen Ansporn liefern (Gosnell et al. 2019).

Um dem Irrtum zu begegnen, dass eine Auslegung auf Eigenverbrauch in Prosumer-Haushalten zur Netzstabilität beiträgt, sind Informationen zum Zusammenhang zwischen Netzausgleich, Eigenversorgung und dezentraler Energieversorgung mit Erneuerbaren Energien wichtig, aber aufgrund der Komplexität des Themas auch nicht trivial. Ebenso erscheint eine Vermittlung von entsprechenden Produkten und Anwendungen herausfordernd, insbesondere dann, wenn man eine Zielgruppe jenseits technikaffiner Prosumer ansprechen möchte. Bei den meisten der untersuchten Anwendungen ist der Nutzen weder für Haushalte noch hinsichtlich der Netzentlastung bislang quantifizierbar. Der fehlende rechtliche Rahmen birgt außerdem Risiken, etwa im Bereich Versicherung und Finanzierung.

Die Ergebnisse der Bevölkerungsbefragung unterstreichen, dass die Menschen die Energiewende und die Anforderungen, die diese an sie stellt, besser verstehen müssen. Aber sie zeigt auch, dass das Interesse für das Thema groß ist und durch die Präsenz der Energiewende gestiegen ist. Deutlich wurde, dass Menschen, die sich nicht gut auskennen (bzw. das von sich glauben), sich

seltener für die Energiewende aktiv einsetzen (hier: Ökostrom wählen). Wissen scheint ein wichtiger Einflussfaktor zu sein.

2.4.3 Datensicherheit und Datenschutz; Kontrolle über die Steuerung

Die SEDC-Studie (2016) hat Untersuchungen danach ausgewertet, unter welchen Bedingungen Haushalte Dritten Zugang zu den für die Etablierung von DSM-Produkten notwendigen Daten gewähren (Datensicherheit, Risiko der Datennutzung). Wichtige Voraussetzungen sind demnach Transparenz und Information. Die Anbieter von DSM-Dienstleistungen müssen ihren Kundinnen und Kunden vermitteln, wofür sie die Daten verwenden. Entsprechend hoch bewertet werden die Faktoren Vertrauen und Kommunikation mit Kundinnen und Kunden / („customer relations“), die zur Schaffung von Vertrauen zu den Akteuren beitragen. Werden den Kundinnen und Kunden eine Vielzahl von Angeboten unterbreitet, kann sich der Faktor Information negativ auswirken, weil es zu Überforderung kommen kann und die Unterschiede der verschiedenen Angebote schwer erkennbar sein können. Information muss daher leicht verständlich und gut verfügbar sein (SEDC 2016, S. 13). Das Forschungsprojekt Esquire, das sich unter anderem mit dem Thema Datenschutz im Kontext gemeinsam genutzter Batteriespeicher befasst hat, hat herausgefunden, dass es wichtig ist, wer Daten wofür erfasst und ausgewertet. In den im Projekt durchgeführten Fokusgruppen ließen sich zwei Gruppen identifizieren: die Gruppe der „Datenskeptiker“ äußerte starke Vorbehalte gegen die Weiterleitung von Daten und befürchtete Einblick in die Privatsphäre. Die andere Gruppe war der Ansicht, dass Menschen für die Nutzung von sozialen Medien in weit größerem Umfang private Daten für andere freigeben (vgl. u.a. Hoffmann und Mohaupt 2020).

Zwei dominierende Auffassungen zu Datenschutz und Datensicherheit

Zum Datenschutz dominieren zwei Meinungen, die mit den Ergebnissen aus dem Projekt Esquire vergleichbar sind: auf der einen Seite stehen diejenigen, die keine Einwände oder Bedenken haben bei der Frage, was mit ihren Daten geschieht. Gleichzeitig ist ihnen bewusst, dass ihre Daten erhoben und durch Dritte genutzt werden. Im Gegenzug erwarten sie einen Vorteil (z. B. kostenlose Nutzung einer technischen Anwendung).

„Solange wie mich das nichts kostet, dass die Stadtwerke mir so einen Zähler einbauen, sollen sie mit meinen Daten machen, was sie wollen.“ (Teilnehmer Fokusgruppe Saarlouis, S. 46)

Auf der anderen Seite stehen die „Datenskeptiker“, die wissen wollen, welche Daten zu welchem Zweck von wem erhoben und ausgewertet werden. Diese Gruppe möchte genau verstehen, unter welchen Bedingungen Daten genutzt werden und wie sie geschützt sind.

„Naja, es ist schon die Frage, wo landen die Daten, wo werden die gespeichert. Wenn ich zum Beispiel das warme Wasser überhaupt nicht abrufe, weil ich im Urlaub bin, könnte man ja vielleicht daraus erkennen, dass ich im Urlaub bin. Und von daher ist es ja schon wichtig, welche Daten übertragen werden und wo diese Daten auch liegen.“ (Teilnehmer/in Fokusgruppe Werne, S. 55)

„[...] weil wir im digitalen Umfeld sind, kann ich nur die Daten alleine nutzen, oder wer nutzt die noch, und ich sage mal so, es bestehen da einfach Ängste. Dass mit den Daten was angefangen wird, was nicht notwendig ist.“ (Teilnehmer Fokusgruppe Freisen, S. 9)

Generell bestand in den Fokusgruppen Unklarheit darüber, wofür die Daten verwendet werden, was Unsicherheiten hervorgerufen hat. Gleichzeitig sind viele der Meinung, dass ihre Daten sowieso schon von den großen Firmen verwendet werden („gläserne Bürger“) oder uninteressant sind.

Information über die Nutzung von Daten senken die Vorbehalte

Deutlich wurde insbesondere in Werne, dass die Vorbehalte sinken, wenn die Leute wissen, wer für welche Zwecke welche Daten erhebt und wie sie ausgewertet werden. Wenn der Nutzen deutlich wird, den die Haushalte von einer Datenauswertung haben, trägt das ebenfalls zu einer Reduktion der Vorbehalte bei. In Freisen überwiegt der Wunsch nach Transparenz und automatischer Datenerfassung mit dem Ziel, einen Überblick über den eigenen Stromverbrauch herzustellen. Solche Wünsche werden auch in Saarlouis formuliert: es sei eine Unterstützung, wenn man regelmäßig (z. B. zweimal pro Monat) den Stromverbrauch per SMS oder Email übermittelt bekäme.

Im Rahmen der Befragung zu Smart Metern gingen die Expert/innen ebenfalls auf Bedenken in Bezug auf Datenschutz und Datensicherheit ein. Sie fügten hinzu, dass der hohe Datenschutzstandard ein wichtiges Argument zur Beruhigung der Kund/innen sei. Die Ängste, nun zum „gläsernen Kunden“ zu werden, müssten ernst genommen werden (Experteninterview 6, S. 3). In punkto Datenschutz sollten Stadtwerke oder Netzbetreiber darauf eingehen, wie die Daten genutzt werden und wofür.

„Ich würde nicht sagen, Bedenken, es ist einfach eine Frage. Das geht mir ja auch so, und man muss ja einfach mal sagen, dass ein Stadtwerk kein Google ist oder kein Amazon, die wollen keine Daten verkaufen, sondern die wollen das Stromnetz betreiben. Und wenn man das mal klarstellt, dann ist ja schon vielen geholfen.“
(Experteninterview 1, S. 4)

Externe Steuerung erfährt wenig Ablehnung aufgrund frühzeitiger Einbindung

Der Einsatz von Smart Metern ist Grundvoraussetzung für steuernde Eingriffe durch den Netzbetreiber. Bei den Testhaushalten in Werne und Biblis, die über eine Flexibilität in ihrem Haushalt verfügen, ist eine externe Ansteuerung grundsätzlich nicht negativ besetzt. Vielmehr wird der Nutzen darin gesehen, dass dadurch die technische Überwachung der Anlagen gewährleistet ist. Allerdings bezieht sich in Werne die Bereitschaft dazu, dass die Flexibilität von außen angesteuert wird, nur auf die Projektlaufzeit, da im Anschluss die Anlagen nicht mehr extern angesteuert werden sollen.

In Biblis spricht sich eine deutliche Mehrheit für die Steuerung der Anlagen durch Dritte anhand vereinbarter Kriterien aus. Wichtig ist den Befragten eine übersichtliche Darstellung und die Möglichkeit einer dynamischen Anpassung der Kriterien. Allerdings gab es während der Diskussion zu Steuerung und Monitoring große Unsicherheiten hinsichtlich der Steuerungseinheit. Es wurde einmal mehr deutlich, dass noch ein hoher Informations- und Aufklärungsbedarf besteht. Die frühzeitige Einbindung der Haushaltskundinnen und -kunden in das Energiekonzept des Neubaugebietes und die technischen Anforderungen wirkten hier unterstützend. Die intensive Diskussion zum Thema externe Steuerung in Biblis endete mit einer hohen Zustimmung zur Datennutzung durch Dritte.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse der Fokusgruppen verdeutlichen erstens, dass es Datenbefürworter und Datenskeptiker gibt mit entsprechend unterschiedlicher Perspektive auf das Thema. Beide Gruppen zeigten sich aufgeschlossener, wenn sie wissen und vor allem auch verstehen, wer ihre Daten auswertet und für welchen Zweck. Diese Beobachtung wird durch die Experteninterviews bestätigt. Die hohe Bereitschaft für eine externe Steuerung (und Überwachung) der Energieversorgung in Biblis zeigt, dass Transparenz die Zustimmung erhöht, lässt aber auch Rückschlüsse darauf zu, dass das Herstellen der Transparenz aufwendig ist. Steigt der Einsatz von Flexibilitätstechnologien in Haushalten, sollten entsprechende Angebote unbedingt mit einer transparenten Darstellung zum Thema Datenschutz und -nutzung versehen werden. Hilfreich sind auch Analogien zu Anwendungen, die die Menschen aus ihrem Alltag kennen, etwa im Bereich der sozialen Medien.

2.4.4 Vertrauen in die beteiligten Akteure

Laut einer Metaanalyse, die Studien zur Akzeptanz von Flexibilitätsprodukten (insb. flexible Tarife, Automatisierung) untersucht hat, kann Misstrauen gegenüber Dienstleistern ein bedeutendes Hemmnis sein, dem man vor allem durch gezielte Information darüber beikommen sollte, wie die notwendigerweise erhobenen Daten genutzt werden. Die Beziehung zu den Kundinnen und Kunden sowie die Kommunikation rückt also in den Vordergrund (SEDC 2016, S. 13).

Ein weiterer Aspekt ist die Nachvollziehbarkeit, etwa durch räumliche Nähe. „Ein wichtiger Aspekt bei der Energiewende ist die Transparenz und Akzeptanz bei den Bürgern. Daher ist es wünschenswert, ein Geschäftsmodell zu ermöglichen, wonach die Verbraucher den Strom aus den umliegenden Erzeugungsanlagen beziehen können“ (Fraunhofer IWES 2012, S. 215). Regionale Erzeugung, regionale Wertschöpfung und eine regionale Bindung der Verantwortlichen schafft Vertrauen in die Akteure.

In den Fokusgruppen wurde gefragt, inwiefern Vertrauen in die handelnden Akteure die Akzeptanz einer neuen Technologie erhöht. Handelnde Akteure sind in erster Linie die Energieversorger und Netzbetreiber, die die Demonstrationsprojekte durchgeführt haben und in Kontakt mit den Haushalten waren. Deutlich wird: Viele Fokusgruppenteilnehmende haben Vertrauen und stehen damit der Technologie positiv gegenüber. Dies zeigt sich besonders stark in Werne: In der Fokusgruppe gab es zwar starke Kritik aufgrund unzureichend vermittelter Informationen zum Projekt, zu Risiken und zum Nutzen der PtH-Anlagen. Dennoch trauen die Teilnehmenden ihrem regionalen Energieversorger (Westnetz) grundsätzlich zu, das PtH-Projekt durchzuführen.

Die Stadtwerke Saarlouis genießen ebenfalls ein hohes Vertrauen unter den Teilnehmenden der Fokusgruppe und sind für viele erste Wahl. Jedoch sagen auch einige, dass sie den Stromanbieter vor allem nach dem Preis aussuchen.

„Ja, regional, man kennt die Leute“ (Teilnehmer Fokusgruppe Saarlouis, S. 62)

„Das ist die kollegiale Verbundenheit mit vielen Leuten, die man hier hat. In dem Fall haben die Stadtwerke einen Vorschussbonus, einen Bonus der da wäre, dass man sagt, man wägt ab, sagt dann, gut, für die zwei, drei Euro bleiben wir bei den Stadtwerken, das ist okay. Aber wenn ein zu großer Unterschied da ist, da muss man sich fragen, wo kommt der Unterschied her“ (Teilnehmer Fokusgruppe Saarlouis, S. 61)

„Der Strom kommt, wie du eben gesagt hast, aus der Steckdose im Endeffekt und das ist mir egal, an wen ich den bezahle. (...) Bei mir ist es einfach nur eine Preisfrage.“ (Teilnehmer Fokusgruppe Saarlouis, S. 69)

Schlussfolgerung

Zusammenfassend lässt sich ableiten: Vertrauen kann den Zugang zu Haushalten erleichtern, es steht jedoch in Konkurrenz zum individuellen Kostenvorteil, den andere Akteure bieten können. Und: für die eine Gruppe hat das eine Argument mehr Gewicht, für die andere Gruppe das andere. Gibt es zwei Angebote, die preislich für den Haushalt ähnlich sind, wird das Vertrauen den Ausschlag geben.

Die Fokusgruppen fanden zu einem Zeitpunkt statt, an dem noch keine Erfahrungen mit der Nutzung der innovativen Technologie vorlagen. Daher bleibt offen, wie sich das Verhältnis zum Energieversorger bzw. Netzbetreiber im Zuge des Probetriebs entwickelt. Eine wichtige Frage könnte in diesem Zusammenhang sein, wie die Akteure mit Misserfolgen, Pannen oder anderen Herausforderungen umgehen. Die Kommunikation während des Betriebs kann also möglicherweise einen großen Einfluss auf die Akzeptanz haben.

2.4.5 Zusammenfassende Bewertung der Hypothesen durch die Ergebnisse

Nachfolgende Tabelle fasst die Erkenntnisse der Untersuchungen nochmal zusammen und stellt diese den eingangs zum Projekt formulierten Hypothesen gegenüber.

Tabelle 2.4: Zusammenfassende Bewertung der Hypothesen für die Nutzergruppe Haushalte

Einflussfaktor	These	Bewertung
Ökonomische Handlungsmaxe	Der ökonomische Faktor ist die dominierende Nutzendimension. Daher besteht ein Risiko bei unsicheren Gewinnmargen und hohen Anschaffungskosten.	Bestätigt.
Umweltbewusstsein	Das Energiekonzept und der darin gesehene Beitrag zum Umweltschutz beeinflusst die Entscheidung positiv.	Bestätigt: hohe Zustimmung zur Energiewende; Technologien werden in diesem Kontext gesehen. Einzelne gaben Umweltargumenten mehr Gewicht.
Individueller Nutzen (Imagegewinn)	Engagement für die Energiewende ist imagefördernd. Die Kund/innen sehen in der Erhöhung des Eigenverbrauchs einen Nutzen.	Bestätigt: Der Aspekt des Eigenverbrauchs ist auch ein Treiber an sich.
Wissen und Erfahrung	Vorerfahrungen mit EE-Technologien und Eigenverbrauch können die Einstellung der Kunden beeinflussen, da sie dabei unterstützten, mögliche Ängste und negative Einstellungen zu entkräften.	Nur mit Blick auf technische Vorbehalte bestätigt. Unsicherheiten, z. B. aufgrund fehlender Informationen zur Performance von innovativen Technologien, bleiben bei allen bestehen.
Technikaffinität	Technisches Interesse ist altersunabhängig ein fördernder Faktor	Bestätigt; wird jedoch aufgrund des hohen Komplexitätsgrades abgeschwächt
	Das Geschäftsmodell muss für die Kund/innen nachvollziehbar sein, zumindest, was seine Schnittstelle betrifft.	Thema wurde nicht aufgegriffen
	Das Verständnis der GM und des Kundennutzens und damit eine gute Vermittlung ist zentral für die Akzeptanz. Für die richtige Kundenansprache ist daher ein komplettes Geschäftsmodell mit begreifbarem Nutzen für die Haushalte / Unternehmen wichtig.	Thema wurde nicht aufgegriffen
Partizipation	Beteiligung („allein die Möglichkeit der Mitgestaltung“) fördert Akzeptanz.	These konnte weder bestätigt noch widerlegt werden.
	Die Kund/innen wollen selbst entscheiden, wer bei ihnen die Anlagen und die Messeinrichtungen installiert und wartet, versus Installation und Wartung "alles aus einer Hand". Die Kunden wünschen eine Ausstiegsmöglichkeit (insb. aus der externen Ansteuerung).	These konnte weder bestätigt noch widerlegt werden.
Datensicherheit	Möglichkeit der Automatisierung der Flexibilitätsnutzung verbessert Gewinne und erhöht Akzeptanz derer, die daran beteiligt sind und einen direkten Vorteil aus der Automatisierung ziehen. Bereitschaft steigt, wenn der Nutzen erkennbar ist.	Bestätigt

	Kann der Vorteil vermittelt werden, der mit der Nutzung von Haushaltsdaten verknüpft ist, stehen die Kund/innen der Freigabe der Daten offener gegenüber, als wenn man sie direkt nach ihrer Auffassung zur Datensicherheit fragt.	Wurde so nicht erfasst- die Ergebnisse sprechen aber dafür, dass diese These stimmt.
	Gradwanderung: Transparenz in Bezug auf Erfassung und Nutzung von Daten einerseits, gleichzeitig Kund/innen nicht überfordern und „beunruhigen“ andererseits	Teilweise bestätigt
Vertrauen in beteiligte Akteure	Lokale Akteure wie die Stadtwerke und kommunale Unterstützung sowie die Bekanntheit der Akteure erhöhen die Akzeptanz.	Bestätigt: Stadtwerke haben einen Vertrauensvorschuss.
Information und Kommunikation (objektbezogen)	Transparenz in Bezug auf Art und Umfang des Eingriffes, des voraussichtlichen Wartungsaufwands und der Steuerung der technischen Anlage erhöht das Vertrauen in das Produkt.	Teilweise bestätigt: fehlende Information führt zu Vertrauenseinbußen. Aber: Testbetrieb steht noch aus.

2.5 Regionaler Grünstrom und flexibles Quartierskonzept: Auswertung der repräsentativen Befragung

Die Fokusgruppenergebnisse haben zu der These geführt, dass die Bereitschaft für ein aktives Engagement für die Energiewende sich auf Maßnahmen und Angebote konzentriert, die mindestens kostenneutral, überschaubar und mit geringem Risiko behaftet sind. Um einerseits die These zu überprüfen und differenziertere Aussagen zu konkreten Geschäftsmodelloptionen zu erlangen, wurden in der Befragung die Zustimmung bzw. Ablehnung eines regionalen Grünstromtarifs sowie die Zustimmung bzw. Ablehnung für Vorgaben für Neubaugebiete erfasst. Der Grünstromtarif basiert auf lokaler Stromversorgung über PV-Anlagen und Speicher, die vom Energieversorger gesteuert werden. Das Neubaugebiet umfasst ebenfalls eine Steuerung von außen, die Batteriespeicher und ggf. Wärmepumpen aller Gebäude in dem Gebiet bündelt.

2.5.1 Ergebnisse Grünstromtarif

Die Fragen zum Grünstromtarif untersuchen, welches Gewicht die Argumente Preis, Regionalität und erneuerbare Energiequellen auf die Wahl des Stromanbieters haben (vgl. Abbildung 2.7). Für rund 70 % ist der Preis des Stromtarifs ausschlaggebendes Kriterium. Gleichzeitig ziehen rund 70 % der Befragten lokalen Ökostrom anderen Ökostromangeboten vor. Das bestätigt sich durch die Werte, bei denen die Befragten beide Argumente im Vergleich bewerten mussten: Den Befragten ist das Argument „Ökostrom allgemein“ wichtiger als das Angebot „Regionaler Grünstrom, der in der Nachbarschaft erzeugt wird“ (ca. 50 % zu 32 % Zustimmung). Rund 30 % der Befragten sind bereit, für lokal erzeugten Strom mehr zu zahlen als für Strom, der nicht regional erzeugt wird.

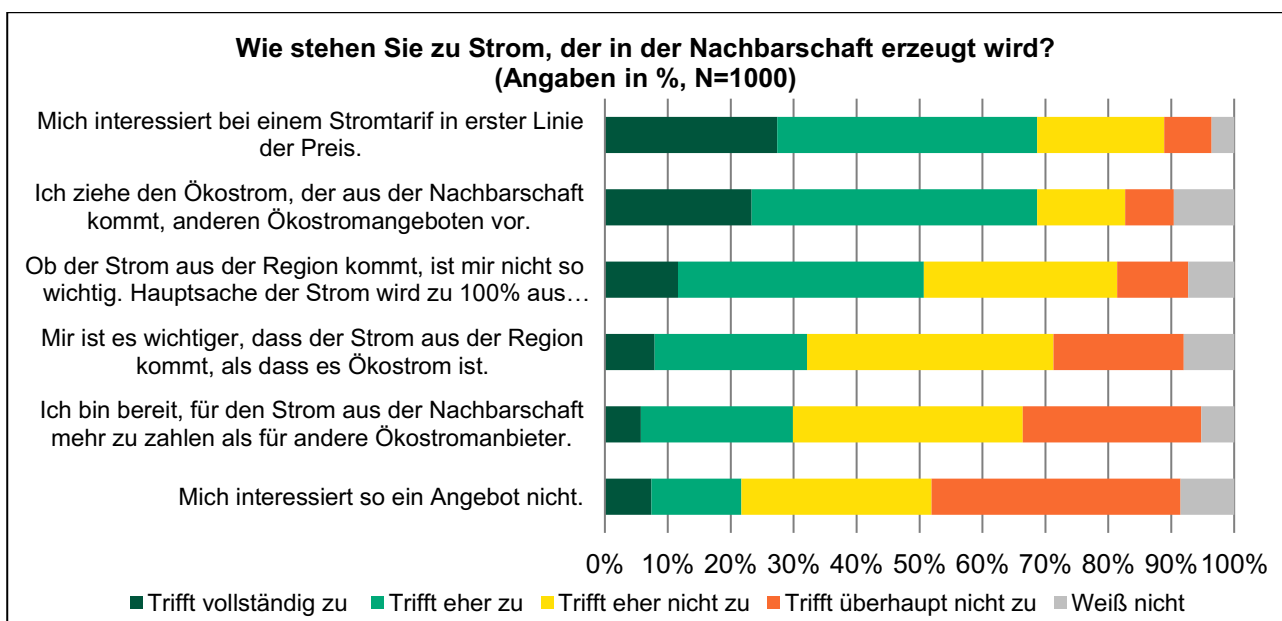


Abbildung 2.7: Beurteilung regionalen Grünstroms durch private Haushalte, Quelle: Eigene Darstellung, Bevölkerungsbefragung

Zahlungsbereitschaft für lokalen Ökostrom steigt mit dem Einkommen und sinkt mit dem Alter

Mit steigendem Einkommen nimmt die Bedeutung des Preises für die Wahl des Stromtarifs ab, doch auch von den Befragten mit einem Einkommen über 5.000 Euro geben noch 54 % den Preis als ausschlaggebendes Kriterium an. Die Regressionsrechnung zeigt: Die Zahlungsbereitschaft für lokalen Ökostrom steigt mit dem Einkommen und sinkt mit zunehmendem Alter (vgl. Tabelle 2.5).

Tabelle 2.5: Einfluss auf Zahlungsbereitschaft für lokalen Ökostrom in der Regressionsanalyse, Quelle: Bevölkerungsbefragung

Regression				
„Bereitschaft, für Strom aus Nachbarschaft mehr zu zahlen als für andere Ökostromanbieter“ = $\beta_0 + \beta_1 \text{ Alter} + \beta_2 \text{ Haushaltsnettoeinkommen} + \beta_3 \text{ Bildung}$				
Unabhängige Variable	Richtung der Korrelation	t-Wert	p-Wert	Signifikanzniveau
Alter	+	4.796	1.88e-06	***
Haushaltsnettoeinkommen	-	-3.028	0.00253	**
Bildung	-	-0.940	0.34743	
Signifikanzniveaus: 0 '***'; 0.001 '**'; 0.01 '*'; 0.05 '.'				
Bestimmtheitsmaß R ² : 0.03748		Adjustiertes R ² : 0.03442		
F-Statistik: 12.25		p-Wert: 7.201e-08		

In dieser Regression wurde untersucht, inwiefern die Variablen Alter, Einkommen und Bildung die Variable „Ich bin bereit, für diesen Strom aus der Nachbarschaft mehr zu zahlen als für andere Ökostromanbieter“ erklären können. Auf die Frage, ob man für den Nachbarschaftsstrom mehr zahlen würde als für andere Ökostromanbieter, konnten die Befragten mit „Trifft zu“, „Trifft eher zu“, „Trifft eher nicht zu“ und „Trifft nicht zu“ antworten.

Sowohl das Alter als auch das Haushaltsnettoeinkommen der Befragten haben einen signifikanten Einfluss auf die hier geprüfte Zahlungsbereitschaft. Je älter, desto weniger sind die Leute bereit, mehr für den Strom aus der Nachbarschaft zu zahlen. Je höher das Einkommen, desto eher antworten die Befragten auf die oben genannte Frage mit „Trifft zu“. Das Bildungsniveau hat keinen Einfluss auf die Zahlungsbereitschaft. Das Modell ist insgesamt signifikant.

Weiterhin wurde ermittelt, welche Faktoren Einfluss darauf haben, wie bei der Aussage „Beim Stromtarif interessiert mich in erster Linie der Preis“ entschieden wird (vgl. Tabelle 2.6).

Tabelle 2.6: Einfluss auf Preis als wichtigsten Faktor bei der Wahl des Stromtarifs in der Regressionsanalyse, Quelle: Bevölkerungsbefragung

Regression				
„Mich interessiert beim Stromtarif in erster Linie der Preis“ = $\beta_0 + \beta_1 \text{ Alter} + \beta_2 \text{ Haushaltsnettoeinkommen} + \beta_3 \text{ Bildung}$				
Unabhängige Variable	Richtung der Korrelation	t-Wert	p-Wert	Signifikanzniveau
Alter	-	-2.587	0.009841	**
Haushaltsnettoeinkommen	+	4.412	1.14e-05	***
Bildung	+	3.420	0.000651	***
Signifikanzniveaus: 0 '***'; 0.001 '**'; 0.01 '*'; 0.05 '.'				
Bestimmtheitsmaß R ² : 0.05122		Adjustiertes R ² : 0.04826		
F-Statistik: 17.28		p-Wert: 6.237e-11		

Auf die Frage, ob man für den Nachbarschaftsstrom mehr zahlen würde als für andere Ökostromanbieter, konnten die Befragten mit „Trifft zu“, „Trifft eher zu“, „Trifft eher nicht zu“ und „Trifft nicht zu“ antworten. Alle drei unabhängigen Variablen Alter, Haushaltsnettoeinkommen und Bildungsstand haben einen signifikanten Einfluss darauf, wie relevant der Preis für die Befragten bei der Wahl ihres Stromtarifs ist. Je älter und je geringer das Einkommen, desto mehr interessiert die

Leute die Preiskomponente. Mit höherem Bildungsabschluss antworten die Befragten auf die genannte Frage eher mit „Trifft nicht zu“. Das Modell ist insgesamt signifikant.

Die Differenzierung nach Einkommensgruppen hat ergeben, dass die Bereitschaft, für Ökostrom mehr zu zahlen als für einen anderen Strommix, über alle Einkommensgruppen hinweg zwischen 15 und 20 % liegt. Ausnahme mit 27 % Zustimmung bildet die Einkommensgruppe, die zwischen 3.000 und 4.000 Euro monatlich zur Verfügung hat. Der Mangel an finanziellen Möglichkeiten wird mit zunehmenden Einkommen weniger häufig als Hemmnis genannt.

Mit Hilfe einer Regression wurde untersucht, inwiefern die Aussage „Ich möchte nicht mehr für Ökostrom zahlen als für einen anderen Strommix“ von den Variablen Geschlecht, Alter, Einkommen und Bildung die Zustimmung bzw. Ablehnung abhängt (vgl. Tabelle 2.7). Es zeigt sich, dass einzig das Alter einen signifikanten Einfluss hat: Tendenziell wollen ältere Leute eher nicht mehr für Ökostrom zahlen, jüngere sind dazu eher bereit. Die Regression legt demnach nahe, dass die hier geprüfte Zahlungsbereitschaft unabhängig von Einkommen, Bildung und Geschlecht ist.

Tabelle 2.7: Einfluss auf Bereitschaft, mehr für Ökostrom zu zahlen in der Regressionsanalyse, Quelle: Bevölkerungsbe-fragung

Regression				
„Bereitschaft, mehr für Ökostrom zu zahlen als für anderen Strommix“ = $\beta_0 + \beta_1$ Geschlecht + β_2 Alter + β_3 Haushaltsnettoeinkommen + β_4 Bildung				
Unabhängige Variable	Richtung der Korrelation	t-Wert	p-Wert	Signifikanzniveau
Alter	+	0.415	0.679	
Haushaltsnettoeinkommen	-	-2.317	0.021	*
Bildung	+	0.184	0.854	
Signifikanzniveaus: 0 '****'; 0.001 '***'; 0.01 '**'; 0.05 ' '				
Bestimmtheitsmaß R ² : 0.0243		Adjustiertes R ² : 0.01367		
F-Statistik: 2.285		p-Wert: 0.05976		

Anforderungen an einen Stromliefervertrag im Vergleich

Abbildung 2.8 zeigt Bedingungen für die Wahl des Stromtarifs. Auf die Frage, welche Bedingungen den Befragten beim Abschluss eines Stromliefervertrags am wichtigsten sind, nennen 39 % die Bedingung eines dauerhaft günstigen Vertrags als wichtigste Bedingung. Für 26 % ist der Bezug von Strom aus 100 % erneuerbaren Energien am wichtigsten und 20 % finden einen Stromtarif mit Strom aus der Region am wichtigsten. Betrachtet man die Bedingungen, die für die Befragten an erst- oder zweitwichtigster Stelle stehen, kommt zu den oben genannten Charakteristiken das Argument einfacher und klarer Bedingungen hinzu, das von 34 % als erst- oder zweitwichtigste Bedingung gerankt wurde (vgl. Abbildung 2.8). Diejenigen, die Strom aus erneuerbaren Energien als wichtigste Bedingung für ihren Stromliefervertrag nennen, beziehen prozentual mehr Ökostrom (58 % im Vergleich zu 29 % in Grundgesamtheit). Diejenigen, die Regionalität als wichtigstes Argument nennen, beziehen zu 72 % regionalem Strom, im Gegensatz zu 50 % in der Grundgesamtheit.

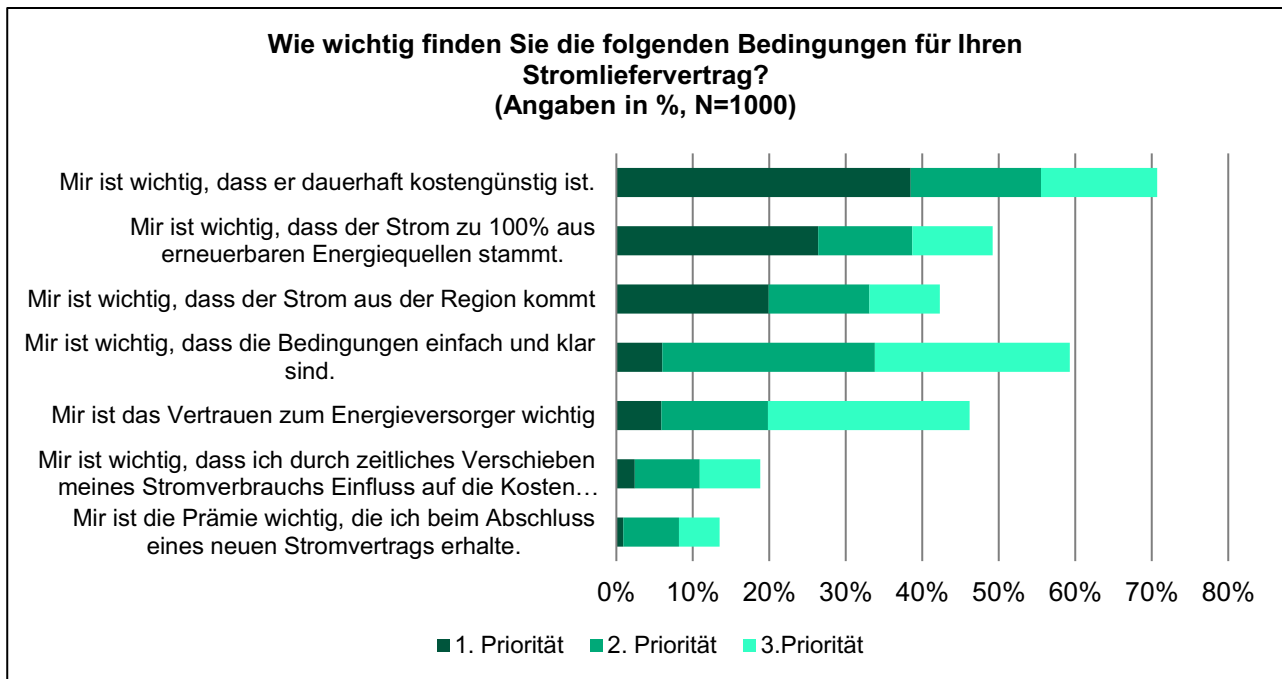


Abbildung 2.8: Anforderungen privater Haushalte an die Stromlieferung (Rankingfrage), Quelle: Eigene Darstellung, Bevölkerungsbefragung

Dachverpachtung für PV-Anlagen

Die Hausbesitzer/innen wurden außerdem danach gefragt, ob sie ihr Hausdach verpachten würden, damit doch eine PV-Anlage durch Dritte betrieben werden kann. 65 % der Hausbesitzer/innen würden ihr Hausdach an die Stadtwerke verpachten. Rund 57 % würden ihr Dach Unternehmen zur Verfügung stellen. Die Bereitschaft, das eigene Dach zu verpachten, liegt bei den Hausbesitzer/innen, die angeben, Haushalte sollten eigenen Strom erzeugen, mit 71 % etwas höher als die Grundgesamtheit der Hausbesitzer/innen. Bei den Befragten, die denken, dass Haushalte einen eigenen Beitrag zur Stromerzeugung leisten sollten, liegt die Bereitschaft bei 80 %. Die Hälfte der Hausbesitzer/innen denkt, dass sie durch die Dachverpachtung für einen regionalen Grünstromtarif der Gemeinschaft dienen können. Das erachten sie als wichtiger als ihren persönlichen Vorteil. Über 60 % fänden eine Organisation der Grünstromcommunity als Energiegenossenschaft gut. Rund 40 % finden eine Dachverpachtung an Dritte aus Sorge vor Problemen beim Hausverkauf nicht gut.

Tabelle 2.8: Einfluss auf die Bereitschaft zur Dachverpachtung in der Regressionsanalyse, Quelle: Bevölkerungsbefragung

Regression				
„Bereitschaft, Stadtwerken Dach zu verpachten“ = $\beta_0 + \beta_1$ „Haushalte sollten eigenen Beitrag zur Stromerzeugung leisten“ + β_2 Alter + β_3 Haushaltsnettoeinkommen + β_4 Bildung + β_5 „Stromerzeugung ist Aufgabe des Energieversorgers“ + β_6 „Eigener aktiver Beitrag zur Energiewende“				
Unabhängige Variable	Richtung der Korrelation	t-Wert	p-Wert	Signifikanzniveau
„Haushalte sollten nach Möglichkeit einen eigenen Beitrag zur Stromerzeugung leisten (z. B. durch Photovoltaik-Anlagen, Beteiligungen an Energiegenossenschaften, etc.)“	+	3.617	0.00036	***
Alter	+	0.791	0.42955	
Haushaltsnettoeinkommen	+	0.672	0.50246	

Bildung	+	0.607	0.54423	
„Die Stromerzeugung ist allein Aufgabe des Energieversorgers.“	-	-0.127	0.89876	
„Wunsch, eigenen aktiven Beitrag zur Energiewende zu leisten“	+	1.438	0.15176	
Signifikanzniveaus: 0 '***'; 0.001 '**'; 0.01 '*'; 0.05 '.'				
Bestimmtheitsmaß R2: 0.1009		Adjustiertes R2: 0.07949		
F-Statistik: 4.713		p-Wert: 0.000144		

In Regression wurde untersucht, inwiefern die in der Tabelle 2.8 genannten Variablen die abhängige Variable „Ich würde den Stadtwerken mein Dach verpachten“ erklären können. Auf die Frage, ob man sein Dach an die Stadtwerke verpachten würde, konnten die Befragten mit „Trifft zu“, „Trifft eher zu“, „Trifft eher nicht zu“ und „Trifft nicht zu“ antworten. Die Antworten auf die Frage, ob Haushalte einen eigenen Beitrag zur Stromerzeugung leisten sollten, haben einen signifikanten Einfluss auf die Bereitschaft zur Dachverpachtung. Diejenigen die bei der Frage nach der Stromerzeugung „Trifft zu“ angeben, wählen auch bei der Bereitschaft zur Dachverpachtung eher „Trifft zu“. Keine andere der geprüften Variablen zeigt einen signifikanten Einfluss. Das Modell ist insgesamt dennoch signifikant. Über 65 % der befragten Mieter/innen denken, dass sie über den regionalen Grünstromtarif ihrer Stadtwerke aktiv zur Energiewende beitragen könnten und fänden es gut, wenn diese als Energiegenossenschaft organisiert wäre. Beinahe 15 % wissen nicht, wie sie zu diesen Aussagen stehen.

2.5.2 Ergebnisse Neubaugebiet

In der Bevölkerungsbefragung wurde die Frage gestellt, wie die Leute zu Vorgaben durch Kommunen bezüglich des Einsatzes erneuerbarer Energien für Neubauten stehen. Der verpflichtenden Installation einer PV-Anlage beim Neubau eines Hauses stehen über 70 % der Befragten positiv gegenüber.

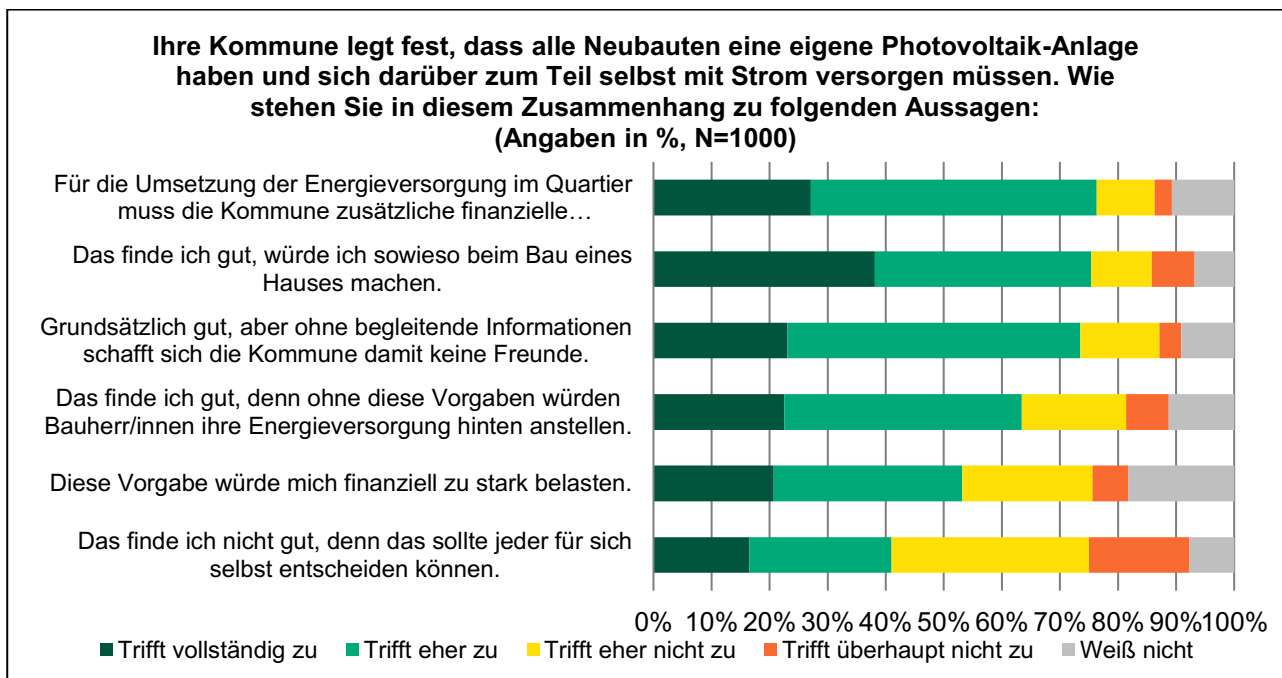


Abbildung 2.9: Einschätzungen privater Haushalte zur Verpflichtung zu erneuerbaren Energien in Neubaugebieten, Quelle: Eigene Darstellung, Bevölkerungsbefragung

Über 60 % denken, dass Bauherr/innen die Energieversorgung sonst hintenanstellen würden. Etwas mehr als die Hälfte glaubt, dass sie von dieser Vorgabe finanziell zu stark belastet würden, und 77 % wünschen sich eine finanzielle Unterstützung. Über 70 % sehen diese Vorgabe positiv, würden sich aber mehr Informationen wünschen. Weniger als die Hälfte (ca. 40 %) findet das Angebot nicht gut. Die Annahme, dass gerade Geringverdiener sich finanziell stärker belastet sehen und eher finanzielle Unterstützung fordern, kann teilweise bestätigt werden. 67 % derjenigen, die weniger als 1.000 Euro verdienen, denken, dass eine derartige Vorgabe sie zu stark belasten würde. Demgegenüber geben 40 % derjenigen, die über 5.000 Euro verdienen, an finanziell zu stark belastet zu werden. Bei der Annahme, dass die Kommune finanzielle Unterstützung bereitstellen sollte, hat das Einkommensniveau keinen Einfluss.

2.6 Anregungen für zukünftige Geschäftsmodelle

Dieser Abschnitt leitet Empfehlungen für die Geschäftsmodellentwicklung für Produkte zur Flexibilisierung von Haushalten – und hier insbesondere Prosumer – ab. Die Struktur orientiert sich an den Elementen des Business Modell Canvas (vgl. Kapitel 1.3).

2.6.1 Wertversprechen

Alle Demonstrationsprojekte in Designnetz hatten die Bereitstellung von Flexibilität für netz-, system- und marktdienliche Aufgaben zum Ziel. Entsprechend müssen alle im Rahmen von Designnetz diskutierte Wertversprechen den für Haushalte resultierenden Nutzen aus der Flexibilitätsbereitstellung argumentieren. Da der Nutzen einer netz- und systemdienlichen Flexibilisierung nicht direkt beim Haushalt entsteht, müssen entsprechende Maßnahmen entweder auch einen Nutzen für Haushalte haben oder durch ergänzende Angebote kompensiert werden. Dies gilt umso mehr, wenn Kundinnen und Kunden für die Maßnahmen zur Flexibilisierung etwas bezahlen sollen. Um Haushalte für Flexibilisierung zu sensibilisieren und ihnen entsprechende Produkte schmackhaft zu machen, ist trotz oder gerade wegen des komplexen Hintergrundes eine klare und möglichst einfache Angebotsformulierung notwendig. Der Blick auf die untersuchten Geschäftsmodelloptionen zeigt, dass es Flexibilisierungsprodukte für die Nutzergruppe Haushalte – zumindest unter aktuellen Rahmenbedingungen – schwer haben:

Die PtH-Anlage in Werne hat bislang nicht das Potential für ein Vertriebsprodukt, da der Hauptnutzen bei der Netzentlastung liegt. Die Investitionskosten sind für Haushalte zu hoch und der Return on Investment (ROI) zeitlich nicht abzuschätzen, wenn denn überhaupt einer erreicht werden kann. In solchen Fällen scheint es angebrachter, die für die Netzentlastung notwendige Technologie mit einer Aufwandsentschädigung oder einer „Mitmachprämie“ für Haushalte zu implementieren, als mit einem dynamischen Gewinnmodell. Die Motivation der Werner Haushalte, die PtH-Anlagen nach Projektende für die Erhöhung des Eigenverbrauchs ihrer PV-Anlagen zu nutzen, steht außerdem dem eigentlichen Zweck der gesteuerten Netzentlastung entgegen.

Auch in Freisen und Saarlouis gibt es bislang kein Geschäftsmodell, da nur Möglichkeiten des Einsatzes und des Nutzens von Smart Metern diskutiert wurden. Hier überwiegt die Einstellung, dass der Smart Meter die Voraussetzung für die Implementierung von Geschäftsmodellen schafft (z. B. über flexible Tarife). Ein Teil der Haushalte sieht die Möglichkeiten für Dienstleistungen, die durch die Installation eines Smart Meters zugänglich werden und das damit verbundene Potenzial für entsprechende Angebote.

In Biblis versucht das Geschäftsmodell eine Synergie zwischen dem Bestreben der Haushalte nach Eigenversorgung und der Bereitstellung von Flexibilität zu schaffen. Hierzu wird ein Energiemanagementsystem eingebaut, das PV-Anlage, Wärmepumpe, Wallbox, Speicher und Allgemeinstromverbrauch im Haushalt aufeinander abstimmt. Durch Ergänzung eines virtuellen Speichers und das Angebot eines günstigen Tarifs für Reststrom können die Haushalte ihre Eigenversorgungsziele trotz Fremdnutzung des Hausspeichers bilanziell aufrechterhalten und stellen sich

wirtschaftlich besser als bei einer selbstständigen Eigenoptimierung. Grundsätzlich ist die Bereitschaft vorhanden, den eigenen Haushalt durch die Steuerung des Speichers und weiterer Anlagen durch Dritte flexibler zu machen und mit dieser Flexibilität einen Beitrag zur Stabilisierung des Energiesystems zu leisten. Durch die Nutzung darf kein Sicherheits- oder finanzielles Risiko für die Haushalte entstehen. Die Flexibilität wird vom Anbieter vermarktet, das Marktrisiko hierfür trägt der Anbieter – umgekehrt wird der Haushalt aber auch nicht zusätzlich an den Erlösen beteiligt. Auch hier profitieren Haushalte nicht direkt von der Flexibilität, die sie anbieten, von einer Vermarktung ganz zu schweigen, sondern erhalten über günstige Strompreise einen Anreiz, die Flexibilität anzubieten.

Das Angebot, Grünstrom aus der Nachbarschaft zu beziehen, finden rund 30 % der Befragten so attraktiv, dass sie dafür mehr zahlen würden als für anderen Ökostrom, für 70 % entscheidet der Preis die Wahl des Stromtarifs. Dass sie durch so einen Tarif einen Beitrag für die Energiewende leisten, finden 50 % der Hausbesitzer/innen und 65 % der Mieter/innen. Das Argument Regionalität ist etwas weniger wichtig als das Argument erneuerbare Energien. Allerdings ist die hier abgefragte Variante noch kein „echtes“ Flexibilitätsprodukt, sondern ein Stromtarif. Flexibler wird es, wenn die Stadtwerke nicht nur Dächer für PV-Anlagen pachten, sondern auch dezentrale Batteriespeicher installieren und die Überschüsse aus der Energieerzeugung lokal zwischenspeichern.

In den untersuchten Demonstrationsprojekten wurde kaum mit den Kundinnen und Kunden über zukünftig vorstellbare Wertversprechen gesprochen, die sich längerfristig mit einer Umstellung des Energieversorgungssystems auf erneuerbare Energien ergeben. Dies ist vor allem der Komplexität des Energiesystems und insbesondere der Flexibilisierungsthematik geschuldet, die auch ohne die Antizipation möglicher Zukunftsvisionen schwer vermittelbar ist. Die Bedeutung des Faktors Eigenversorgung demonstriert heute bereits eine Unsicherheit in Bezug auf zukünftige Versorgungssicherheit und die Kosten der Energieversorgung. Viel diskutiert wird die Notwendigkeit dynamischer Stromtarife und Netzentgelte, was aber zunächst grundlegende Änderungen im Rechtsrahmen erfordern würde. Die Analysen zeigen, dass sich Wertversprechen für Haushalte in zwei Kategorien aufteilen lassen: In Angebote für Haushalte mit eigener EE-Anlage und Eigenverbrauch (Prosumer-Haushalte) und ohne Anlage:

Eine wesentliche Motivation von Prosumer-Haushalten besteht im Eigenverbrauch des selbst produzierten Stroms. Eine notwendige Zwischenspeicherung muss jedoch nicht im eigenen Haus erfolgen. Virtuelle Speicher erscheinen ähnlich attraktiv wie eine „echte“ Speicherung im Haus. Denn ob man durch Flexibilisierung tatsächlich mehr selbst produzierten Strom nutzt oder dies nur bilanziell darstellbar ist, spielt eine untergeordnete Rolle. Die Flexibilität wird in der Regel über eine externe Steuerungseinheit generiert. Gegenüber der Option, sich in Eigenregie mit selbst betriebenen Anlagen zu optimieren, ist das Modell eines steuernden Zugriffs durch Dritte zwar sehr erklärungsbedürftig. Hier stoßen viele Haushalte verständlicherweise mit Ihrem technischen Verständnis an ihre Grenzen. Gelingt es jedoch, die Komplexität zu reduzieren, ist die Anlagensteuerung durch Dritte auch für Haushalte interessant, für die eine Eigenoptimierung zu kompliziert ist oder die die benötigte Zeit nicht aufbringen wollen oder können. Haushalte sind vermutlich auch in Zukunft zu klein und können die erforderliche Zeit nicht aufbringen, um sich direkt an Strom- und Flexibilitätsmärkten zu engagieren. Wertversprechen, die Haushalten je nach deren Gemütslage entweder eine Teilhabe an Gewinnmöglichkeiten aus der Flexibilitätsnutzung oder eine Absicherung gegen finanzielle Risiken anbieten, sollten zukünftig zunehmend attraktiv werden.

Schwieriger ist es, ein Wertversprechen für Haushalte ohne eigene Energieversorgungsanlage zu formulieren. Hier zeigen die Demonstrationsprojekte, dass eine Flexibilisierung einzelner Funktionen im Haushalt vor allem eine Netzentlastung ist, von der Haushalte nicht direkt profitieren. Aus den Untersuchungen lassen sich im Wesentlichen zwei Anforderungen ableiten: erstens sollten die Haushalte dafür, dass sie eine Flexibilität anbieten, angemessen entlohnt werden. Dabei bietet sich eher ein einfaches System an, etwa eine pauschale Vergütung. Weiterhin sollten die Haus-

halte von der Flexibilisierung keinen Nachteil haben. Vielversprechend sind technische Installationen, die „im Hintergrund“ laufen, ohne dass die Bewohner/innen des Hauses davon etwas mitbekommen.

Eine weitere Möglichkeit, alle Haushalte anzusprechen, sind variable Stromtarife. Deren Ausgestaltung kann den Stromverbrauch in Haushalten zumindest in einem geringen Maß gelenkt werden. Mit zunehmendem Anteil an Elektroautos wird dieses Angebot für die Flexibilitätsmärkte interessanter, wenn es gelingt, Autobatterien als Anbieter flexibler Speichereinheiten in das Gesamtsystem zu integrieren.

2.6.2 Kunden

Die in Abschnitt 2.6.1 diskutierten Wertversprechen unterscheiden verschiedene Gruppen von Kund/innen. Viele der oben diskutierten Wertversprechen richten sich ausschließlich an Prosumer und Hausbesitzer/innen. Für Prosumer ist der Haupttreiber die Vergrößerung des Eigenverbrauchs und damit eine Reduktion des externen Strombezugs, was zu keiner zusätzlichen Flexibilität für die Netze führt. Entsprechend bedarf es einer gut aufbereiteten Information zur Performance von Flexibilitätstechnologien. Das wird auch von den Prosumern so gesehen: sie wünschen sich generell mehr Informationen über die Anlage, die Flexibilität bereitstellt – zum einen als Entscheidungshilfe für den Kauf, zum anderen aus technisch wie auch ökologisch motiviertem Interesse.

Für Haushalte ohne eigene Erzeugungsanlage und Mieter/innen sind Flexibilitätsprodukte nur begrenzt interessant. Eine externe Steuerung von Energieverbräuchen im Haushalt bietet jenseits von größeren Batteriespeichern und Wärmepumpen ein geringes Potenzial. Beispielsweise müssten sehr viele PtH-Anlagen gebündelt angesteuert werden, um eine nennenswerte Kapazität zu erlangen. Aus Perspektive der Netzsteuerung ist dies aufwendig. Es gibt außerdem Großverbraucher, bei denen die Erschließung des Flexibilitätspotenzials deutlich weniger aufwendig ist.

Aus Sicht der Netzentlastung bieten sich für Mieter/innen variable Tarife und der Bezug von lokal erzeugtem Strom aus der Nachbarschaft an. Als Besitzer/innen von Elektroautos könnten Mieter/innen jedoch – wie alle anderen auch - zu Anbietern einer Flexibilität werden. Diese Option wurde jedoch im Rahmen dieser Studie nicht untersucht.

Hinsichtlich der Vermarktung sind Flexibilitätsprodukte aufgrund der Komplexität der Gewinnerzeugung herausfordernd. In den Demonstrationsprojekten wurden die teilnehmenden Haushalte sehr eng betreut. Die Demonstrationsprojekte haben zahlreiche und regelmäßige Informationsveranstaltungen für vergleichsweise kleine Gruppen durchgeführt. Diese Intensität und insbesondere der damit verbundene Ressourcenaufwand sind für ein kommerzielles Produkt nicht rentabel umsetzbar. Zusätzlich empfanden viele Kundinnen und Kunden die Informationen immer noch als unzureichend. Möchte man Kund/innen die Flexibilitätsprodukte der Zukunft dennoch vermitteln, müssen auch neue Wege der Vermarktung gegangen werden – ein verhältnismäßig neues Terrain für Energieversorger. Eine Möglichkeit ist ein Marketing, dass das Prinzip der Mund-zu-Mund-Propaganda für sich nutzt: Personen, die bereits Kund/innen sind, erklären das Produkt, bewerben es und seine Funktion. Gerade für Flexibilitätsprodukte, bei denen Kundinnen und Kunden anders als bisher aktiv am Strommarktgeschehen teilnehmen, bietet sich der Erfahrungsaustausch in dieser Peergroup an.

2.6.3 Infrastrukturen

Innovative Produkte für den Flexibilitätsmarkt werden von neuen Konstellationen und Kooperationsformen ermöglicht. Fakt ist: in allen untersuchten Demonstrationsprojekten sind neue Konstellationen von Akteuren in Erscheinung getreten.

- In Werne kooperierte man mit verschiedenen Heizungsinstallateuren, die den zusätzlichen Wärmespeicher installiert haben. Dass die Haushalte selbst bestimmen konnten, wer diese Arbeiten übernimmt, hat die Akzeptanz der Maßnahme gesteigert.
- Dass die Installation der Smart Meter in Freisen und Saarlouis über die Stadtwerke oder den lokalen Versorger lief, hat den Einbau sicher erleichtert. Stadtwerke besitzen ein hohes Vertrauen, das haben die Untersuchungen einmal mehr bestätigt. Dies gilt auch für das Thema Datenschutz und Datenverarbeitung, das ja eng mit dem Smart Meter verknüpft ist.
- Der Energieversorger EWR hat in Biblis sehr eng mit dem Bauträger zusammenarbeitet, der das Neubaugebiet bebaut. Die gemeinsame Entwicklung des Energiekonzeptes für das gesamte Quartier und die Integration entsprechender Informationen in die regelmäßig stattfindenden Kundenworkshops haben sich bewährt. Das Verständnis ist gewachsen und das Vertrauen hoch. Besonders deutlich zu belegen ist dies anhand der hohen Bereitschaft zur externen Steuerung der Stromspeicher.
- In Biblis zeigt sich außerdem die besondere Rolle der Kommunen für die Energiewende: Sie können Vorgaben für die Energieversorgung machen. Im Neubau ist dies sicherlich einfacher als im Bestand, dennoch sind auch Vorgaben für den Bestand denkbar, z. B. für Sanierungsgebiete.

Zusammenfassend lässt sich für die Geschäftsmodellentwicklung feststellen, dass die Akteurskonstellationen vielfältiger werden und dass häufiger verschiedene Kompetenzen für die Umsetzung eines Geschäftsmodells gebündelt werden müssen. Ein Flexibilitätsprodukt wird selten von einem Akteur allein angeboten werden. Kommunen und Stadtwerke sollten eine aktive Rolle spielen: Beide fördern das Vertrauen und Kommunen können Vorgaben machen.

Die Integration von Haushalten in die Flexibilisierung der Netze erfordert außerdem bestimmte technische Voraussetzungen:

- Kernelement für alle Produkte sind intelligente Stromzähler, die Energieflüsse zeitlich aufgelöst in beide Richtungen erfassen können. Zusätzlich ermöglicht ein Smart Meter Gateway als Kommunikationseinheit eine Datenbündelung und den sicheren Datentransport (Empfang, Speicherung, Aufbereitung und Übertragung der Messdaten). Zukünftig werden auch externe Steuerungssignale für Anlagen über die Smart Meter Gateways laufen.
- Ein weiteres zentrales Element sind intelligente Energiemanagementsysteme, die aufgrund bisher erfasster Energiedaten und Erwartungen z. B. an die Energieerzeugung einer PV-Anlage eine vorausschauende Anlagensteuerung ermöglichen und Stromproduktion und -verbrauch im Haushalt optimal aufeinander abstimmen. Prinzipiell kann über diese Einheit auch von außen zugegriffen werden, z. B. um Prognosewerte oder Steuerungsimpulse für Anlagen zu übertragen. In Biblis gab es große Unsicherheiten bezüglich dieser Steuerungseinheit. Eine verständliche Produktbeschreibung, die auch darauf eingeht, wie der Betrieb konkret aussehen wird, ist bei diesem Produkt sehr wichtig.
- Für alle Flexibilitätsprodukte gilt: eine Visualisierung über ihre Funktionsweise während des Betriebs, aktive Benachrichtigung bei Störfällen und Transparenz über erfasste Strommengen und Abrechnungen erzeugen Verständnis und Vertrauen.
- Im Rahmen von Designnetz kamen bei Haushalten vor allem größere Elemente in Betracht, die größere Strommengen verbrauchen und aufgrund ihrer Funktion gut von außen zu regulieren sind: Batteriespeicher und Wärmepumpen. Beide haben den Vorteil, dass der Nutzen, den sie bereitstellen, aufgrund von Pufferfunktionen (Batterie- oder Wärmespeicher) zeitlich nicht zwingend an einen steuernden Eingriff durch das Netz gekoppelt ist. Andere Verbraucher, deren Ansteuerung zu einer Lastverschiebung beitragen kann, z. B. Wasch-

oder Spülmaschine, liefern eine zu geringe Kapazität, weshalb sich eine Flexibilisierung dieser Elemente nicht lohnt.

Bei den meisten technischen Ressourcen werden Energieversorgungsunternehmen (EVU) auf marktgängige Produkte zurückgreifen. Mit einer stärkeren Marktdurchdringung von Batteriespeichern, Wärmepumpen und Wallboxen und den damit verbundenen Erfahrungswerten wird der Bedarf an einer eigenen ausgeprägten Beurteilungskompetenz der Einzelanlagen sinken, die Auswahl von Anlagen in Zusammenarbeit mit Partnern erfolgen. Anders verhält es sich in Bezug auf das Energiemanagementsystem. Durch die zunehmende Vielzahl miteinander zu verbindender Anlagen und einer erwarteten Zunahme an Vermarktungsoptionen für Flexibilität, kommt dem Energiemanagementsystem die Schlüsselrolle in der erfolgreichen Ausführung des Geschäftsmodells zu. Am Markt gängige Energiemanagementsysteme stammen heute überwiegend von Herstellern bestimmter Einzelanlagen und enthalten nur selten Funktionen, die die Steuerung eines komplexen Anlagenportfolios erlauben. Die Entwicklung entsprechender Systeme stellt allerdings nur für sehr große Unternehmen eine Option dar. Die meisten Unternehmen benötigen hierzu Partner und müssen sehr genau wissen, welche Anforderungen sie an die Systeme stellen müssen.

2.6.4 Finanzen und Rahmenbedingungen

Ein Geschäftsmodell zur Flexibilitätsnutzung in Haushalten finanziell attraktiv zu gestalten, ist unter den aktuellen Rahmenbedingungen nur in sehr speziellen Konstellationen möglich. Ein Geschäftsangebot eines Dritten muss gegenüber der Option, sich in Eigenregie zu optimieren – um beim Beispiel Prosumer und Eigenverbrauch zu bleiben – Vorteile bieten. Wie die Untersuchungen gezeigt haben, bedeutet dies überwiegend, dass Haushalte einen ökonomischen Vorteil erwarten.

Das Grundproblem besteht darin, dass die absoluten Flexibilitätspotentiale, die in Haushalten erreicht werden können, gering sind. Deren Einsatz z. B. zur weiteren Verbesserung der Eigenversorgung (Vorteil: Kosten der Eigenerzeugung vs. Netzbezug) oder Vermarktung an bestehenden Flexibilitätsmärkten (Vorteil: Einnahmen aus Regelleistung oder Strombörse) bietet einen überschaubaren absoluten Wert, der zudem noch zusätzliche laufende Kosten decken und auf den Anbieter des Geschäftsmodells und den Haushalt verteilt werden muss. Hinzu kommt, dass die Einnahmen aus einer Flexibilitätsvermarktung einem hohen Marktrisiko unterliegen.

Zusammenfassend bedeutet das, dass erheblichen Investitionen in Anlagen überschaubare Gewinnaussichten gegenüberstehen, die auch noch mit hohem Risiko behaftet sind. Aktuell erfolgreiche Geschäftsmodelle, z. B. im Angebot von Batteriespeichern, erzielen Zusatzeinnahmen aus einem Gewinnanteil im Verkauf der Batteriespeicher und einer starken Skalierung. Zumindest intransparent sind häufig Risiken, die z. B. aus einer vorzeitigen Alterung von Speichern durch zusätzliche Flexibilitätsnutzung entstehen.

Verschiedene Effekte können auch im bestehenden regulatorischen Rahmen zu einer zunehmenden finanziellen Attraktivität von Geschäftsmodellen zur Flexibilitätsnutzung beitragen.

Durch technischen Fortschritt und Skaleneffekte werden sich die Investitionskosten vieler technischer Anlagen verringern und deren Lebensdauer verbessern. So könnten die Kosten für vergleichsweise einfache technische Lösungen wie PtH-Anlagen für Haushalte so weit gesenkt werden, dass sich Investitionen eher lohnen. Die Umstellung des Energiebedarfs für Wärme und Mobilität auf erneuerbar erzeugten Strom erhöht den absoluten Stromverbrauch im Haushalt und damit den Hebel einer Flexibilitätsnutzung. Gleichzeitig können die Stromkosten aufgrund der höheren Nachfrage steigen, was wiederum Maßnahmen für mehr Eigenverbrauch fördern kann. Mit steigenden Zahlen von Elektrofahrzeugen erhöht sich außerdem die Bedeutung des mobilen Flexibilitätspotenzials der Autobatterien.

Weitere Effekte erfordern eine Veränderung des regulatorischen Rahmens und zielen im Wesentlichen darauf, den Wert von Flexibilität greifbar und handelbar zu machen. Den meisten Haushalten

wird die detaillierte Funktionsweise des Energiesystems auch in Zukunft verborgen bleiben und sie auch nicht interessieren, solange Energie verfügbar bleibt. Für Haushalte greifbar wird der Wert von Flexibilität in zeitvariablen Stromtarifen bei Bezug und Vergütungen bei Einspeisung von Strom in Netze. Dies führt zu zwei grundsätzlichen und unabhängig voneinander zu gestaltenden Forderungen an die Regulierung:

Für die Einführung von variablen Tarifen muss Energie abhängig vom Angebot (und weniger von der Nachfrage) einen unterschiedlichen Preis erhalten. Haushalte können dann bei einem allgemeinen Erzeugungsüberschuss Energie günstig beziehen. Selbst erzeugter und eingespeicherter Strom bekommt bei einem Erzeugungsüberschuss einen niedrigen und bei allgemeinen Erzeugungslücken einen höheren Preis. Ob dies aus Haushaltssicht im Vergleich zur heutigen Situation wünschenswert ist, hängt davon ab, wie teuer es für Haushalte wird. Jedoch hinkt der Vergleich mit der heutigen Situation. Denn die notwendige Umstellung auf erneuerbare Energien erfordert eine Flexibilisierung, die auch für Stromabnehmer ihren Preis hat.

Variable Tarife sind nicht nur für den Strombezug, sondern auch für die abgenommene Leistung am Netzanschluss des Haushalts denkbar. Denn auch diese kann in Abhängigkeit der jeweiligen Netzauslastung dynamisch eingepreist werden. Die Preissetzung reflektiert dabei, ob eine Netzbelastung oder Netzentlastung bewirkt wird. Es stellt sich jedoch die Frage, ob Haushalte diese Differenzierung nachvollziehen können und müssen. Denn am Ende ist doch vor allem wichtig, dass die Haushalte, die ihren Stromverbrauch an das Angebot anpassen können, einen Vorteil haben. Was hier aus Haushaltssicht die beste – und auch am besten nachvollziehbare Lösung ist, muss jedoch noch erforscht werden.

2.7 Fazit zur Nutzergruppe Haushalte und Prosumer

Die im Rahmen von Designetz getesteten Technologien an sich überzeugen Haushalte noch nicht vollständig: zu unklar sind sowohl technische Abläufe (insbesondere hinsichtlich Steuerung, technischer Sicherheit der installierten Geräte und Datennutzung) als auch Nutzenversprechen (z. B. Einsparmöglichkeiten über Anpassung an Stromtarife, Effekte der Flexibilisierung). Technische Unsicherheiten und in Summe gering wirkende finanzielle Optimierungsmöglichkeiten erfordern eine weitestgehend automatisierte Steuerung. Das Handling muss für die Haushalte einfach und robust gestaltet werden. Grundsätzlich verhindert das Komfortgefühl Anpassungen im Verbrauch von Haushalten. Daher sind Ansätze vielversprechender, wenn sie Abläufe im Haushalt nicht oder nur wenig beeinflussen. Deshalb und weil das Verschiebepotenzial eines einzelnen Haushaltes vergleichsweise gering ist, stehen Haushalte als potenzielle Anbieter von Flexibilität eher am Ende der Schlange.

Die Untersuchungen zeigen, dass in Bezug auf das Wertversprechen in erster Linie das finanzielle Angebot an die Haushalte entscheidend sein wird. Der durch das Produkt erzielte Beitrag zur Energiewende ist hierbei ein förderndes Argument. Nutzt eine Flexibilitätsoption mehr dem Netz als dem Haushalt, können Haushalte eher über eine Mitmachprämie gewonnen werden als über ein Produkt, dessen Nutzen für Haushalte schwer erkennbar oder marginal ist. Für alle Produkte gilt, dass mögliche Gewinnmargen eher gering sind. Daher erscheint eine marktabhängige Gewinnausschüttung grundsätzlich als zu aufwendig. Vielmehr sollte man mit Pauschalen arbeiten.

Ein Nutzenversprechen im Kontext Flexibilisierung des Energiesystems mag technologisch komplex sein, der Nutzen für Haushalte und die Nutzungsanforderungen müssen dennoch transparent, verständlich und klar umrissen sein. Sie sollten die Komplexität des dahinterstehenden Energiemarktes nicht abbilden.

Die meisten der im Rahmen von Designetz entwickelten Ideen sprechen zunächst die Gruppe der technikaffinen Prosumer an. Unklar ist, wie man die übrigen Haushalte gewinnen kann. Auch wenn die Flexibilisierung sowohl von Haushalten als auch von Betreiberseite bislang verhalten betrachtet wird, gibt es jenseits der hier betrachteten Optionen weitere Technologien, die vielversprechend

sind und – zumindest theoretisch – eine vergleichsweise hohe Akzeptanz genießen. Die zunehmende Verbreitung der Elektromobilität etwa kann eine Möglichkeit sein, auch andere Teile der Bevölkerung zu adressieren. Voraussetzungen hierfür, wie die Installation eines bidirektionalen Zählers und die entsprechende Ladeinfrastruktur, müssen jedoch noch geschaffen werden.

Ausblick

Designetz zeigt die Schwierigkeit auf, die die Suche nach Geschäftsmodelloptionen zur Flexibilisierung von Haushalten mit sich bringt. Die bedeutet jedoch nicht, dass sich die Rolle der Haushalte in der Energiewelt von morgen nicht ändern wird, das tut sie allein schon durch die Verbreitung der Smart Meter. Allerdings ist die Richtung noch nicht abschließend ausgehandelt.

Es reicht hierfür nicht aus, zu prüfen, welche Technologien und Produkte sich technisch als machbar erweisen. Die Frage, inwiefern eine Technologie von denen, die sie kaufen oder nutzen sollen, auch akzeptiert wird, ist mindestens genauso wichtig und darf bei der technischen Planung nicht mehr ausgeklammert werden. Dies gilt auch und insbesondere für komplexe Produkte mit geringen Gewinnmargen, wie sie bislang im Rahmen von Flexibilisierung hervorgebracht wurden.

Die reine Fokussierung auf Geschäftsmodelle und Produkte, die sich am Markt von morgen behaupten können, klammert jedoch eine wichtige Frage aus. Denn bei der Energiewende geht es in erster Linie nicht um den individuellen Nutzen des einzelnen (Eigenverbrauch) oder um eine Komfortsteigerung (Smart Home), sondern um eine Aufgabe, die nur gemeinsam gelöst werden kann, und für die Haushalte ebenso wie Unternehmen einen Beitrag leisten müssen. Die Netze fit zu machen für die Energiewelt von morgen, die zu 100 % aus erneuerbaren Energiequellen gespeist wird: Es ist fraglich, ob hier der Vergleich mit dem Status Quo, den zumindest die Haushalte in den Befragungen oft herangezogen haben, zielführend ist. Denn die Energiewende ist ohne Komforteinbußen und ohne einzelne Kostensteigerungen wohl kaum zu haben. Hier könnte in Zukunft ein anders Narrativ erforderlich sein.

3 Industrie und stromintensives Gewerbe

Neben den Haushalten und der Landwirtschaft wurde in Designetz auch die Nutzergruppe Unternehmen untersucht. Dabei gab es Kontakt mit verschiedenen Arten von Unternehmen, die einen hohen Stromverbrauch haben. In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Untersuchungen im Bereich der Unternehmen präsentiert.

Eine für Designetz besonders interessante Untergruppe der Unternehmen stellt mit einem Anteil von 29 % des Energieverbrauchs das verarbeitende Gewerbe dar. Laut des „International Standard Industrial Classification of All Economic Activities“ (ISIC) zählen dazu u. a. die Chemieindustrie, die metallverarbeitende Industrie und der Maschinenbau (United Nations 2008). Innerhalb der Gruppe des verarbeitenden Gewerbes sind für Designetz vor allem die Branchen von Interesse, die strombasierte Prozesse mit einem technischen Flexibilitätspotential betreiben. Diese wurden für die Unternehmensbefragung von 103 Unternehmen ausgewählt. Nach Auswertung der Literatur (Elsner und Sauer 2016; Fleiter et al. 2013; Langrock et al. 2015; Gruber et al. 2016) sind dies vor allem folgende:

Tabelle 3.1: Überblick Branchen und Prozesse mit technischen Flexibilitätspotenzial

Branche	Prozess
Herstellung von chemischen Grundstoffen	– Chlorelektrolyse – Luftzerlegung – elektrothermische Prozesse wie Acetylen-Lichtbogenverfahren
Metallerzeugung und -bearbeitung	– Elektro-Lichtbogenofen (Metallerzeugung) – Elektrolyse (Aluminium) – Induktionsofen (Gießereien)
Herstellung von Papier und Pappe	– Holzschliffproduktion
Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	– elektrisch betriebene Glasschmelzöfen (Glas) – Zementherstellung – Zementmühlen und Rohmühlen
Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	– Versorgung von Kühlhäusern mit Kälte

In den Fokusgruppen waren jedoch auch andere Unternehmen beteiligt. Innerhalb der Gruppe der Industrie wird im Folgenden zwischen Unternehmen, die bereits praktische Erfahrungen mit der Bereitstellung von Flexibilität gemacht haben („Erfahrene“) und jenen, die nur theoretisch oder noch gar nicht darüber nachgedacht haben („Unerfahrene“) unterschieden. Darüber hinaus wurden auch über die Gruppe der Unternehmen Informationen aus zweiter Hand eingeholt. Dazu wurden einerseits „Multiplikator/innen“ befragt, also beispielsweise Mitarbeiter/innen von Landesministerien oder Landesumweltämtern, die regelmäßig mit Unternehmen zusammenarbeiten. Andererseits wurden „Intermediäre“ befragt, also Energieversorger und auch Aggregatoren. Aggregatoren sind Unternehmen, die auf produzierende Unternehmen zugehen, um die Vermarktung von Flexibilität für diese zu übernehmen. Die Einschätzungen der Multiplikator/innen und Intermediären wurden genutzt, um das Selbstbild der Unternehmen zu ergänzen.

Des Weiteren wird – wo zutreffend - auch auf Unternehmen eingegangen, die durch ihren hohen Stromverbrauch ein Interesse an Flexibilitätsoptionen haben könnten, aber nicht zur Gruppe des produzierenden Gewerbes gehören. Dies wurde im Text jeweils kenntlich gemacht.

3.1 Kurzvorstellung der Demonstrationsprojekte

3.1.1 Flex-Elektrolyse in der Aluminiumproduktion

Im Rahmen des Demonstrationsprojekts „Flex-Elektrolyse“ (kurz H4) ist am Standort Essen der TRIMET Aluminium SE eine der drei Produktionslinien zur Herstellung von Primäraluminium auf einen flexiblen Produktionsbetrieb umgerüstet worden. Ziel ist es, die Nominalleistung der Linie von ca. 90 MW um bis zu $\pm 25\%$ zu variieren, um je nach Versorgungssituation im Netz bis zu 22 MW Leistungsüberschuss aufzunehmen bzw. bei Versorgungsengpässen durch Drosselung der Produktion dem Netz zur Verfügung zu stellen (sog. Load Shifting). Dabei müssen die Effizienz und Stabilität des elektrolytischen Produktionsprozesses weiterhin gewahrt bleiben. Das Lastverschiebepotenzial (d. h. die Kapazität der ‘Virtuellen Batterie’) ergibt sich als Produkt aus Leistungsänderung (22 MW) mal Zeit (48 h) und beträgt ca. 1.000 MWh. Dies entspricht der Größenordnung eines Pumpspeicherkraftwerkes. Dem weltweit einmaligen Plan zur Flexibilisierung der Aluminiumelektrolyse liegen eine thermische Kompensation der Elektrolyseöfen mithilfe steuerbarer Wärmetauscher sowie eine Kompensation der störenden Magnetfeldeinflüsse zugrunde.

Schon vor dem Projektbeginn von Designetz hat TRIMET damit begonnen, die Flexibilität seiner Elektrolyselinien bereits im Rahmen der AbLaV (Verordnung über Vereinbarungen zu abschaltbaren Lasten) sowie in begrenztem Umfang auf dem Intraday-Markt und auf dem Regelle Energiemarkt anzubieten. Hierdurch ergibt sich eine Vergütung für die Abschaltleistung, einen kontinuierlich angesetzten kurzfristigen Kauf und Verkauf von Strom bzw. die Vorhaltung und Erbringung von Regellenergie. Zukünftig sieht das Geschäftsmodell (soweit es die Rahmenbedingungen am Strommarkt zulassen) die kontinuierliche Vermarktung von Bilanz-Ausgleichsenergie an der Strombörse (vergleichbar zu einem Pumpspeicher) und/oder Lieferung anspruchsvoller, zum Teil neuer Systemdienstleistungsprodukte wie Momentanreserve in einem, der erweiterten Flexibilität entsprechend, deutlich höheren Umfang als bisher vor.

Die Flex-Elektrolyse von TRIMET wurde aus zwei Gründen als Demonstrationsprojekt ausgewählt. Zum einen stellt die Aluminiumelektrolyse einen besonderen Hebel im Bereich industrielles Lastmanagement dar. Zum zweiten wurde die Flexibilisierung einzelner Elektrolyselinien bereits umgesetzt. Daher liegen hierzu erste Erfahrungen vor und können konkrete Hemmnisse und Herausforderungen (z. B. regulatorische) für die Weiterentwicklung der Flexibilitätsoption untersucht werden. Eine Grundstruktur für ein Geschäftsmodell ist über die Vermarktung der aktuell bereitgestellten Flexibilisierung ebenfalls gegeben. Die Übertragbarkeit auf andere industrielle Unternehmen ist somit möglich.

3.1.2 Power-to-X-Infrastrukturen im urbanen Raum

Im Vorhaben „Energiewende in der Stadt“ (kurz D11) wurde eine intelligente Verknüpfung der Sektoren Gas, Strom, Wärme, Verkehr und Industrie im urbanen Raum angestrebt. Hintergrund und Motivation sind die steigende Menge volatiler Stromeinspeisung und einer Erzeugung, die immer häufiger den existierenden Verbrauch übersteigt. Damit nehmen kritische Netzsituationen zu. Unter Ausnutzung der Sektorenkopplung verbunden mit Flexibilisierung soll eine Stabilisierung des Energiesystems herbeigeführt werden.

Die Mainzer Stadtwerke (MSW) wurden aus zwei Gründen als Partner für das Demonstrationsprojekt ausgewählt. Erstens haben die MSW in den Bereichen Power-to-Gas und Power-to-Heat jahrelange Erfahrung aus dem technischen Betrieb und aus der Vermarktung an bestehenden Märkten. Im Bereich der Nutzung industrieller Flexibilität betreten die MSW hingegen im Rahmen des Demonstrationsprojektes Neuland. Zweitens besteht für das Vorhaben einer intelligenten Verknüpfung der Sektoren Strom, Gas, Wärme und Industrie in der Komplexität des urbanen Raums ein großes Interesse an Untersuchungsergebnissen auch aus anderen Städten.

In diesem Kontext agieren die Mainzer Stadtwerke (MSW) als Betreiber entsprechender Infrastrukturen (Power-to-X) und als Dienstleister für Gewerbe- und Industrieunternehmen, um bestehende Flexibilitätspotenziale zu heben. Übergeordnetes Ziel ist die Bereitstellung von Flexibilität für das Stromsystem durch die sektorenübergreifende Kopplung lokaler Infrastrukturen im urbanen Raum. Im Verlaufe des Projekts sind die Mainzer Stadtwerke leider daran gescheitert, geeignete Gewerbe- und Industriepartner für dieses Demonstrationsprojekt zu gewinnen. Aus den Anbahnungsprozessen konnten jedoch wichtige Rückschlüsse zur (fehlenden) Akzeptanz von Flexibilitätsoptionen gezogen werden. Aktuell wird die Flexibilität der PtX-Anlagen der MSW an den bestehenden Strom- und Regelenergiemärkten vermarktet, somit agieren die MSW im kleinen Rahmen als Flexibilitätsanbieter.

3.2 Hypothesen und Akzeptanzfaktoren im Zentrum der Befragungen

Um sich den Bedürfnissen und Anforderungen der Nutzergruppe Industrie und stromintensives Gewerbe zu nähern, wurde in der Literatur nach Akzeptanzfaktoren gesucht, die grundsätzlich die Bereitschaft zur Flexibilisierung von industriellen Prozessen beeinflussen. Dabei stellte sich heraus, dass es derzeit wenig belastbare Empirie über Faktoren gibt, die die Handlungsakzeptanz beeinflussen. Bei der Entwicklung von Hypothesen wurde daher auf Studien und Projekte aus benachbarten Feldern zurückgegriffen, z. B. zu Demand-Side-Management, Energieeffizienz und Technikakzeptanz. Zu beachten ist, dass Akzeptanzfaktoren nie statisch sind, sondern sich über die Zeit verändern können. Anfängliche Vorbehalte gegenüber einem Energiekonzept oder Geschäftsmodell können beispielsweise durch eigene Erfahrungen überwunden werden.

Tabelle 3.2: Identifizierte Thesen der Nutzergruppe Unternehmen

Akzeptanzfaktor	Hypothesen
SUBJEKT	
Umweltbewusstsein	Umweltaspekte spielen bei der Entscheidung für eine Technologie höchstens eine untergeordnete Rolle. Mit der Partizipation an Energiewendeprojekten verbunden ist die Erwartung eines Imagegewinns.
ökonomische Handlungsmaxime & Individueller Nutzen	Die Teilnahme an Flexibilitätsoptionen dient bei vielen Unternehmen der Erweiterung des eigenen Produktportfolios. An Flexibilitätsoptionen teilnehmende Unternehmen verfolgen oft das Ziel, ihre Energiekosten zu reduzieren. Lokal verankerte Unternehmen haben ein Eigeninteresse an Versorgungssicherheit und sind daher aufgeschlossen für Flexibilitätsoptionen.
	Unternehmen sind bereit, mit Investitionen in Vorleistung zu gehen, wenn sich dies kurz- bis mittelfristig finanziell rechnet.
Wissen und Information	Wissen und Vorerfahrung mit dem Energiemanagement (insbesondere Lastmanagement) erhöhen die Akzeptanz gegenüber Flexibilisierungsoptionen.
	Fehlendes energiewirtschaftliches Know-how (bei Produkt-/ Geschäftsmodellentwicklung) kann die Akzeptanz negativ beeinflussen
	Führt die Einführung von Flexibilitätsoptionen zu einem hohen Komplexitätsgrad, wirkt sich dies negativ auf die Akzeptanz aus.
	Je höher die Transparenz und Kommunikation, desto größer die Akzeptanz der Flexibilitätsoptionen.
Technik-/ Risikoaffinität	Die Begeisterung für technische Weiterentwicklungen ist ein für die Akzeptanz von Flexibilitätsoptionen förderlicher Faktor.

	Große Unternehmen mit vielen Geschäftsfeldern sind offen(er) für technische Neuerungen und den Einstieg in die Flexibilitätsoptionen. Inhabergeführte Unternehmen (KMUs) sowie Unternehmen mit eigenen Energieabteilungen/ -aktivitäten sind experimentierfreudig und offen für Flexibilitätsoptionen.
Einstellung zum Datenschutz	Hoher Datenzugriff von außen ist ein hemmender Faktor für den Einstieg in Flexibilitätsoptionen.
Datensicherheit, Risiko der Datennutzung	Die Vielschichtigkeit von Prozessen und ein umfangreicher Datentransfer birgt die Gefahr der Verselbstständigung von Systemen im Inneren bzw. der Manipulation von außen
Vertrauen in beteiligte Akteure, Partizipation	Kooperationen mit Dritten (Stadtwerke/ EVUs) fördern den Eintritt von Unternehmen in den Flexibilitäts-Markt. Bereits erfolgreich durchgeführte Kooperationsprojekte wirken sich förderlich auf die Akzeptanz von Flexibilitätsoptionen aus.
	Die Mitnahme der Mitarbeiterschaft fördert die Akzeptanz und erfolgreiche Umsetzung der Flexibilitätsoptionen.
	Vertrauen in die Geschäftspartner/innen erhöht die Akzeptanz von Flexibilitätsoptionen (z. B. auch durch persönliche Kontakte/Empfehlungen).
	Die Abgabe von Kontrolle über die Steuerung der Anlage hemmt grundsätzlich die Einführung von Flexibilität. Bei Eigenmanagement/ -kontrolle der abgerufenen Flexibilität sind mehr Ressourcen (personell/ Know-how) erforderlich.
OBJEKT	
Nutzerfreundlichkeit	Förderlich für die Einführung von Flexibilitätsoptionen ist ein hoher Automatisierungsgrad und eine geringe Beschäftigungsintensität bei deren Steuerung.

3.3 Überblick der durchgeführten Formate und Differenzierung der Gruppe

Ziel der Befragungen im Bereich produzierendes Gewerbe und stromintensive Unternehmen war es, herauszufinden, unter welchen Bedingungen die technisch vorhandenen Flexibilitätspotentiale auch in der Realität genutzt werden können und welche Rolle Akzeptanzfragen dabei spielen. Die in Tabelle 3.2 dargestellten Hypothesen wurden durch die Befragungen auf die Probe gestellt. Es war eigentlich geplant, die Akteure sowohl vor der Umsetzung der Flexibilität als auch danach zu kontaktieren, um die Befürchtungen, Bedürfnisse und Motivation der Beteiligten vorher und nachher vergleichen zu können. Das ließ sich leider nicht realisieren. Die TRIMET hatte schon zu Beginn des Untersuchungszeitraums Flexibilität eingeführt. Und die Mainzer Stadtwerke fanden kein kooperationswilliges Unternehmen für ihr Pilotvorhaben im Bereich Flexibilität.

Auf einem Workshop mit den MSW im September 2019 wurde nachgefragt, wie die MSW inzwischen zu Flexibilität in Unternehmen mit großen Stromverbräuchen stehen. Es wurde darüber hinaus versucht, Interviewtermine mit den Unternehmen zu vereinbaren, die das Angebot der Mainzer Stadtwerke abgelehnt hatten. Diese kamen jedoch leider trotz mehrfachem Nachhaken nicht zustande. Jedoch gaben kürzere Telefonate mit ausgewählten Unternehmen Aufschluss darüber, dass bei den Angesprochenen eine Frustration bis Resignation hinsichtlich Umsetzbarkeit von Flexibilisierung vorherrscht und kein Interesse an weiteren Kooperationen in diesem Bereich. In drei geführten Telefonaten wurde betont, dass die Unternehmen durchaus an der Thematik interessiert und auch fachlich vorgebildet sind. In allen drei Fällen wurde allerdings darauf verwiesen,

dass insbesondere rechtliche Rahmenbedingungen eine Umsetzung verhindern. Auch wurde berichtet, dass die derzeitigen Vergütungsmöglichkeiten für Flexibilisierung im Verhältnis zu den Risiken auf der unternehmerischen Seite (z. B. für einen reibungslosen Betrieb) zu gering ausfallen. Die Unternehmen wiesen darauf hin, dass sie sich bereits mehrfach an Befragungen zum Thema Flexibilität beteiligt hätten, u. a. in Umfragen der Bundesnetzagentur, das aber keine Änderung der Rahmenbedingungen erfolgt sei. Auf diese Situation verweisend, wurden neue Gesprächsangebote wie das von Designetz abgelehnt. Hier scheint das Vertrauen der Unternehmen in eine Entwicklung passender Rahmenbedingungen auf Bundesseite verspielt zu sein.

Auch im Bereich Multiplikator/innen wurde nachgefasst. Es wurden im März 2020 Vertreter/innen von Industriebranchenverbänden zu telefonischen Interviews eingeladen und zu einer Reflektion ihrer Haltung zu Flexibilität und ihrer Rolle bei deren Verbreitung befragt. Aus den Erkenntnissen wurden Handlungsempfehlungen für die zukünftige Gestaltung von Flexibilitätsprodukten sowie Vorschläge für Geschäftsmodelle entwickelt.

Tabelle 3.3: Differenzierung der befragten Gruppen in den empirischen Formaten der Nutzergruppe Industrie

Methode	Ort	Teilnehmende Unternehmen	Weitere teilnehmende Akteure
Kamingespräch	Essen	1 mit Erfahrung*	1 EVU
Fokusgruppe	Düsseldorf	6 mit Erfahrung*	keine
Fokusgruppe	Mainz	3 ohne Erfahrung*	4 (Energie-)Berater/innen, 1 Gebäudeautomation/Wohnungsbau
Fokusgruppe	Mainz	keine	3 Multiplikatoren (politische Akteure und Agenturen)
Interviews	Telefonisch	keine	3 EVU, 3 Aggregatoren / Direktvermarkter 4 Netzbetreiber
Interviews	Telefonisch	keine	4 Industrieverbände
* unter Unternehmen mit Erfahrung werden solche Unternehmen gezählt, die sich bereits aktiv mit dem Thema Flexibilisierung in ihrem Unternehmen auseinandergesetzt haben. Auch wenn es nicht direkt zu einer Umsetzung kam.			

Neben den qualitativen Untersuchungen wurden zudem einzelne Hypothesen in einer breiten Unternehmensbefragung in relevanten Branchen (vgl. Tabelle 3.1) durchgeführt. An der Befragung haben 103 Unternehmen teilgenommen. Ca. 58 % davon haben sich schon mal mit der Möglichkeit beschäftigt, ihren Stromverbrauch anzupassen (vgl. Abbildung 3.1). Ihre Erfahrung mit dem Thema Lastmanagement zur Vermeidung von Verbrauchsspitzen schätzen ebenfalls 40 % der Unternehmen als hoch ein, 31 % gaben eine mittlere Erfahrung an. Knapp 30 % gaben an nur geringe Erfahrungen zu haben oder dass dies gar kein Thema im Unternehmen sei.

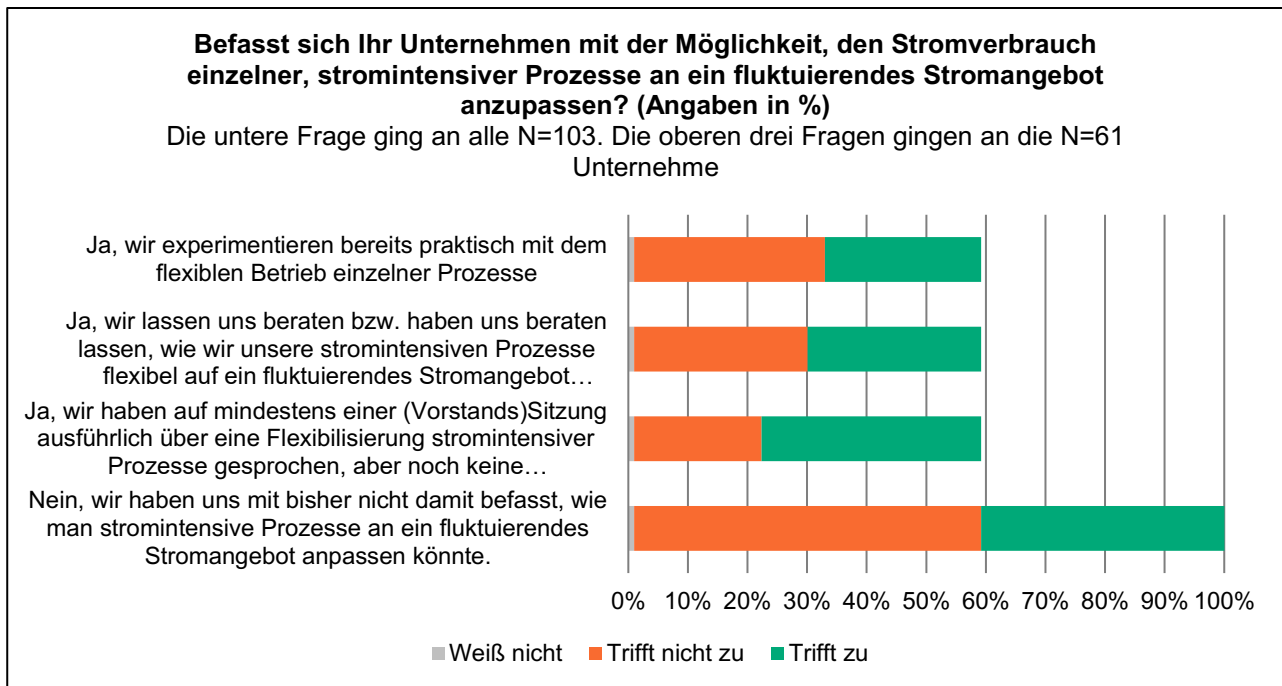


Abbildung 3.1: Erfahrungen der befragten Unternehmen zum Thema Flexibilisierung. Die oberen drei Fragen gingen nur an die Unternehmen, die auf die untere Frage „trifft nicht zu“ geantwortet hatten, die also schon Erfahrungen mit Flexibilisierung haben (N=61), Quelle: Eigene Darstellung, Unternehmensbefragung

3.4 Ergebnisse der Untersuchungen: Einflussfaktoren auf die Akzeptanz in der Nutzergruppe Industrie

3.4.1 Umweltbewusstsein

Die Fachliteratur hat gezeigt, dass eine positive Haltung zur Energiewende und ein hohes Umweltbewusstsein die Einführung von Energieeffizienzmaßnahmen begünstigen (Fleiter et al. 2013). Eine positive Haltung zur Energiewende scheint auch die Akzeptanz von Flexibilitätsoptionen zu erhöhen.

In der Unternehmensbefragung wurde die Einstellung bezüglich der eigenen Verantwortung bei der Umsetzung der Energiewende abgefragt (siehe Abbildung 3.2). Nahezu alle Befragten, 98 %, geben an, dass Unternehmen vor allem in Energieeffizienz investieren sollten. 77 % der Unternehmen finden, man sollte in die Versorgung mit erneuerbaren Energien investieren. 64 % sprechen sich dafür aus, dass Unternehmen ihr Energiemanagement so umstrukturieren sollten, dass sie flexibel auf ein schwankendes Stromangebot reagieren können. Nur 55 % sagen, dass Unternehmen einen Stromanbieter wählen sollten, der Strom aus 100 % erneuerbaren Energiequellen liefert. Und lediglich 48 % geben an, dass Unternehmen in die Herstellung und Nutzung synthetischer, strombasierter Energieträger wie bspw. Elektrolyse-Wasserstoff investieren sollten. Dieser Aussage stimmen Unternehmen mit hohem Stromkostenanteil eher zu. Es lässt sich also eine mäßig ausgeprägte Unterstützung für wichtige Eckpfeiler der Energiewende ausmachen. Jedoch gibt es auch ablehnende Stimmen. 20 % der Unternehmen geben an, dass die Energiewende Aufgabe von Politik und Energieversorgern sei. Unternehmen hätten keine besondere Aufgabe. Unternehmen mit höherem Stromkostenanteil stimmen dieser Aussage weniger zu. Laut 40 % der Befragten belastet die Energiewende heute schon energieintensive Unternehmen besonders. Zusätzliche Investitionen in das Energiemanagement seien deshalb nicht tragbar.

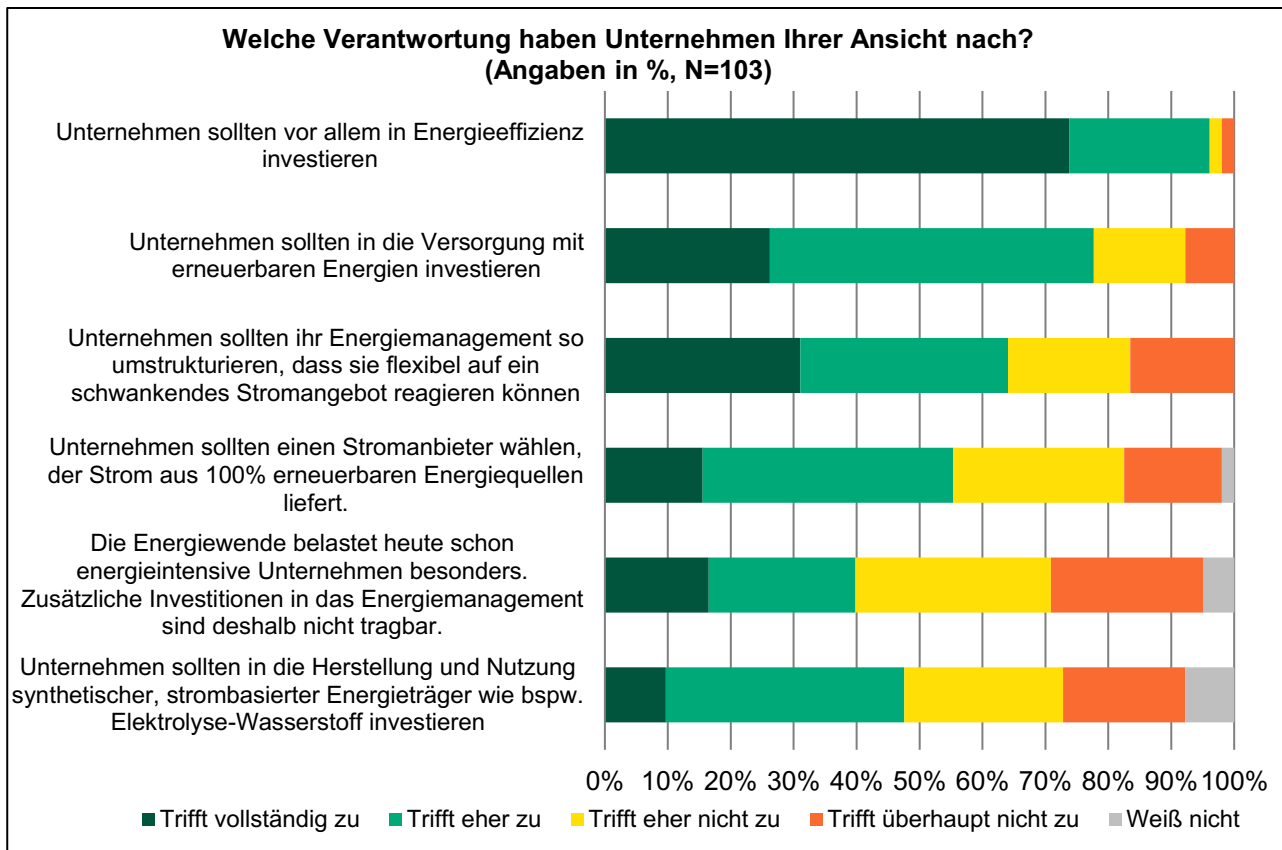


Abbildung 3.2: Einschätzung befragter Unternehmen zu ihrer Verantwortung in der Energiewende, Quelle: Eigene Darstellung, Unternehmensbefragung

Obwohl sich in der Unternehmensbefragung also über die Hälfte der Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes auf irgendeine Weise in der Verantwortung sieht, die Energiewende zu unterstützen, hat sich in der weiteren Befragung wenig Evidenz dafür gefunden, dass ein kausaler Zusammenhang zwischen Umweltbewusstsein und der Bereitschaft zur Teilnahme an Flexibilitätsoptionen besteht. Dies sei laut Aussage der Multiplikatoren eine bei Unternehmen eher selten anzutreffende Motivation:

*„Also ich habe auch schon Familienunternehmen erlebt, ...die gesagt haben, ich mache das, ich will was für die Umwelt tun, auch wenn das für mich vielleicht nicht lohnt... Das sind aber seltene Aussagen...am Ende ist es das Monetäre, worüber man die Firmen eigentlich kriegt...Und da kriegt man auch die großen Firmen“
(Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 36)*

Es konnte keine Bestätigung der These gefunden werden, dass es den Industrieunternehmen bei Investitionen in Flexibilisierung um einen Imagegewinn geht. Bei den Akteuren der Industrie ist der ökonomische Nutzen der Haupttreiber hinter der Investition in Flexibilität, das Umweltbewusstsein spielt eine nachgeordnete Rolle.

„Wenn das für die Geld gibt und die damit Geld verdienen können, dann sind die damit sofort dabei. Das ist bei Haushaltskunden ein bisschen anders, das ist ein bisschen emotionaler und ein bisschen persönlicher und die kriegt man auch im Zweifel über eine „du bist Teil der Energiewende-Schiene“. Bei Industriekunden geht es halt beim Großteil um Geld“ (Interview 5 mit VNB, S. 18)

Es gehe nicht darum, „Vorreiter“ und „gute Menschen“ zu sein, sondern um Geld. (Interview 5 mit VNB, S. 4).

Schlussfolgerung

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Mehrzahl der befragten Unternehmen die Energiewende unterstützt und auch eine Rolle für die Unternehmen darin sieht. Dies ist jedoch nicht unmittelbar gekoppelt an eine höhere Motivation, sich an Flexibilitätsoptionen zu beteiligen. Ebenso versprechen sich Unternehmen auch keinen Imagegewinn von einer Teilnahme an Flexibilitätsoptionen. Für die Bereitstellung von Flexibilität durch Industrie und Gewerbe sind vor allem ökonomische Faktoren ausschlaggebend.

3.4.2 Ökonomische Handlungsmaxime

Auf der Grundlage der Literaturanalyse (Mohaupt et al. 2018) wurde angenommen, dass Unternehmen einer ökonomischen Handlungsmaxime folgen. Diese Annahme wurde durch die Fokusgruppen bestätigt. Ein Multiplikator fasste seine Erfahrungen mit Unternehmen so zusammen: „das Geld ist immer das Wichtigste, das ist klar“ (Fokusgruppe Multiplikatoren, S. 7). Oder in den Worten eines Beraters: „Die ganze Motivation für das Unternehmen ist die Gewinn- und Verlustrechnung.“ (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 48).

Den ökonomischen Nutzen sehen Unternehmen in drei Motiven, die in diesem Kapitel ausführlicher erläutert werden: Erstens wollen Unternehmen mit hohen Stromkosten durch Teilnahme an Flexibilitätsoptionen ihre Stromkosten senken. In Zukunft erwarten viele Unternehmen einen Anstieg der Strompreise als Folge der Energiewende. Aus diesem Grund ist eine Investition in Flexibilitätsoptionen dann zweitens auch eine Investition in die Sicherung ihres Produktionsstandortes. Drittens sind einige Unternehmen daran interessiert, sich durch den Einstieg in die Flexibilität ein neues Geschäftsfeld neben der Produktion zu erschließen.

Entscheidend für den Einstieg in die Bereitstellung von Flexibilität ist jedoch die Wirtschaftlichkeit, die momentan nicht gegeben ist. Das wird verschärft durch die zu geringe Nachfrage nach industrieller Flexibilität. Für Unternehmen ist die Wirtschaftlichkeit eine notwendige, wenngleich noch nicht hinreichende Bedingung für eine Bereitstellung von Flexibilität (Seidl et al. 2016). Im zweiten Teil dieses Kapitels werden daher aus Sicht der Unternehmen weitere ökonomische Hemmnisse untersucht, die einer Bereitstellung von Flexibilität im Wege stehen. Aus der Literatur ist bereits eine Reihe von ökonomischen Hemmnissen bekannt, die durch die Untersuchungen bestätigt werden konnten. Ein erstes Hemmnis stellen die Transaktionskosten dar, u. a. die erforderlichen Investitionen in Mess- und Steuerungstechnik (Langrock et al. 2015). Zum zweiten benötigen Unternehmen Planungssicherheit für Ihre Investitionen und lassen sich von politischen Kursänderungen leicht verunsichern (Fleiter et al. 2013; Langrock et al. 2015). Und schließlich gibt es einen Zielkonflikt von Flexibilität mit Energieeffizienz und Produktqualität.

Hohe Stromkosten

Die Aussicht, durch den flexiblen Bezug von Strom Kosten einzusparen, ist laut einem Netzbetreiber die grundlegende Motivation für ein Unternehmen, seine Anlagen zu flexibilisieren.

„Warum sollte ein Anlagenbetreiber oder ein Industriekunde das tun? Und das tut er wahrscheinlich nur über ein Preissignal“ (Interview 8 mit VNB, S. 8)

Sowohl die Unternehmen als auch die Intermediären bestätigten, dass der Strombezug nur für stromintensive Unternehmen eine relevante ökonomische Größe bedeutet. Solche Unternehmen gehen daher eher mit Investitionen in Vorleistung, um ihr eigenes Überleben zu sichern in Erwartung zukünftig höherer Energiepreise.

„Bei 40 Prozent Energiekosten ist wirklich jedes Millivolt, was wir hier einsparen, sind 100.000 Euro jährlich. Also da sind wir dran“ (Gruppendiskussion Kamingsgespräch, S. 25)

Auf der anderen Seite ist für kleine, nicht-energieintensive Unternehmen der Anreiz geringer und auch die technische Möglichkeit deutlich eingeschränkt. Um sich an Flexibilitätsoptionen beteiligen zu können, müsste ein Speicher eingebaut werden. Da der Stromverbrauch nur einen geringen Teil ihrer Produktionskosten ausmacht, gibt es wenig Interesse, hier aktiv zu werden und zu investieren.

„Das Thema Energie ist in vielen Unternehmen kein riesiges. [...] die überhaupt auch gar nicht in der Ausgleichsregel drin sind, weil diese 13 Prozent sowieso nie erreicht werden, [...] weil für das Unternehmen ist Energie einfach eine Commodity, die völlig uninteressant [ist]“ (EVU über seine Industrie-Kunden, Gruppendiskussion Kamingespräch, S. 27)

Für Kleinunternehmen muss ein erheblicher Aufwand betrieben werden, um geringe Mengen an Last flexibel fahren zu können. Das sei unverhältnismäßig, so ein Kleinunternehmen:

„Bei uns würde der ganze Betrieb runtergefahren werden müssen. Also alle PCs, Server, um vielleicht 100 kW zu sparen, und die Maschinen ganz abstellen. Da glaube ich, da ist der Aufwand steht in keinem Verhältnis zum Nutzen.“ (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 18)

„Alles, was so im Bereich unter hundert oder wenige hundert KW läuft, das lohnt sich einfach für einen Industriebetrieb nicht, sich damit dazu beschäftigen“ (Interview 6, S. 17)

Die potentielle Kosteneinsparung oder auch Erlöse überwiegen daher nicht den technischen Aufwand, der für die Flexibilisierung geleistet werden muss (Interview 3, S. 13). Somit sind vor allem stromintensive Unternehmen an Flexibilitätsoptionen interessiert.

Sicherung des Produktionsstandortes

Aus den Fokusgruppen ist erkenntlich, dass die Unternehmen, die jetzt aktiv werden und mit Flexibilität experimentieren, eine Geschäftsführung haben, die vom Erfolg der Energiewende ausgeht (unabhängig davon, wie sie diese finden). Sie wollen vorbereitet sein auf einen Strommarkt, dessen Struktur sich mit einem hohen Anteil Erneuerbarer und mehr Fluktuation in der Stromerzeugung sehr von der heutigen unterscheidet (Unternehmen, Gruppendiskussion Kamingespräch, S. 8).

„Besonders unter den Rahmenbedingungen, die wir ja sehen, dass wir demnächst eben eine durchaus anders geartete Energieversorgung haben, auf die man sich mit seinen verfahrenstechnischen Prozessen anpassen muss.“ (Gruppendiskussion Kamingespräch, S. 2)“

Für die energieintensiven Branchen geht es tatsächlich um die Sicherung der Existenz ihrer Produktionsstätte in Deutschland in einem sich wandelnden Energiemarkt (Unternehmen mit hohem Stromverbrauch, Gruppendiskussion Kamingespräch, S. 2). Sie investieren jetzt, obwohl es sich noch nicht rechnet und begründen dies folgendermaßen.

„Haben wir [...] die Hoffnung, dass es doch irgendwann mal dreht und anders wird und wir dann sagen wir mal im Vorgriff antizipierend richtig aufgestellt sein werden. Ist aber wie gesagt eine Wette auf die Zukunft.“ (Gruppendiskussion Kamingespräch, S. 3-4)

Aus Sicht energieintensiver Unternehmen ist das Bereitstellen von Flexibilität im zukünftigen Energiemarkt etwas, das auf sie zukommt. Es sind also vor allem energieintensive Unternehmen, die

mit Flexibilitätsoptionen experimentieren, um im Falle des Erfolgs der Energiewende besser aufgestellt zu sein als die Konkurrenz. Da es um das langfristige Überleben des Betriebs geht, werden auch längere Amortisationszeiträume in Kauf genommen.

Neues Geschäftsfeld in Sicht

Einige der befragten Unternehmen, die jetzt schon investieren, wollen sich ein neues Geschäftsfeld erschließen. Durch die Bereitstellung von Flexibilität wollen sie zusätzlich zu der Kernproduktion künftig Geld verdienen. Sie wollen so auch selber einen Beitrag zur Netzstabilität leisten. Momentan rechnet sich das jedoch noch nicht genug (Gruppendiskussion Erfahrene, Unternehmen S. 13). Laut den Befragten wird der Flexibilitätsbedarf jedoch in den nächsten Jahren mit einem Anstieg der Erneuerbaren Energien voraussichtlich wachsen und so auch die benötigten Preisanreize auf dem Markt setzen, um das Angebot von Flexibilität zu erhöhen.

„[...] wenn der Wert für Flexibilität steigen wird, dann wird auch ein Industriebetrieb sich damit beschäftigen. Weil dann einfach Geld zu holen ist. Die Rahmenbedingungen sind definitiv wichtig, aber in erster Linie geht es erst mal um einen werthaltigen Flexibilitätsmarkt“ (Interview 6, S. 14)

Fehlende Nachfrage und fehlende Wirtschaftlichkeit

Die Nachfrage nach Flexibilität aus der Industrie ist den Befragten zufolge noch nicht stark genug, um Erlöse zu erzeugen, die die erforderlichen teuren Investitionen aufwiegen könnten. Auch deshalb wird wenig Flexibilität in der Industrie angeboten.

„Aktuell ist es so, dass die nachfrageseitigen Potenziale nicht benötigt werden, weil genügend konventionelle Erzeugungsanlagen da sind, die das aktuell zu einem günstigeren Preis anbieten können“ (Interview 11 mit Aggregator, S. 6)

Zudem gestalten sich die Erlöse, die mit einem Angebot von Flexibilität zu gewinnen sind, demnach noch recht gering.

„Heute scheint der Bedarf noch nicht so groß zu sein, dass Preise gezahlt werden, die es rechtfertigen, da tatsächlich auch noch das letzten Quäntchen an Flexibilität aus den Anlagen, wo es wirklich am schwierigsten ist, rauszukitzeln“ (Interview 10 mit VNB, S. 11)

Die Märkte, wie beispielsweise der Regenergiemarkt, setzen zu geringe finanzielle Anreize.

„Wir haben einen Markt. Da wird die Flexibilität gehandelt, und diese ist derzeit so wenig wert, dass es sich auch gar nicht wirklich lohnt für Verbraucherkunden, zumindest in die Regenergie zu gehen.“ (Interview 6, S. 11)

Eine Steigerung der Nachfrage nach Flexibilität kann die Flexibilisierung von Prozessen und Anlagen anreizen. Laut einem Vertreter eines EVU genügt dann schon eine einfache Anpassung der Regulatorik, beispielsweise eine Dynamisierung von Netzentgelten und Umlagen, sofern der Markt Preissignale setzt, die Flexibilität fördern (Interview 4 mit EVU, S. 12).

„Es kommt wahrscheinlich am Ende auf das Preisniveau an. Und das ist eine Angebots- und Nachfragegeschichte.“ (Interview 4 mit EVU, S. 12)

Technisch gesehen könnten viele Betriebe Flexibilität anbieten. Der Aufwand stehe jedoch nicht im Verhältnis zu derzeit möglichen Erlösen (Interview 9 mit Stromlieferant, S. 7).

Teure Investitionen in Mess- und Steuerungstechnik erforderlich

Wie schon von Langrock et al. (2015) in einer Studie über regelbare Lasten dargelegt, erfordert die Einführung von Flexibilitätsoptionen hohe Transaktionskosten und hohe Investitionskosten in Messtechnik und Prozesstechnik. Hinzu kommen Kosten für das Experimentieren mit flexibler Prozessführung, die bei Teillastbetrieb mit einem Verlust an Effizienz und Produktqualität einhergehen können. Es entsteht die Wahrnehmung, dass sich die zu tätigen Investitionen nicht schnell genug amortisieren werden.

Für einen befragten Netzbetreiber sind die hohen Investitionskosten ein großes Hemmnis, das regulatorische Anpassungen nicht aus der Welt schaffen könnten.

„Im Detail, ist es häufig so, dass die Potentiale daraus nicht so groß sind, dass sich die Transaktionskosten lohnen. Also häufig kann man damit dann vielleicht ein paar hundert kW erschließen an Flexibilität, aber dass es wirklich in den mehrstelligen Megawattbereich geht, wo dann auch tatsächlich Erlöse zustande kommen, mit denen man diesen ganzen IT-Aufwand rechtfertigen kann, da ist man einfach noch nicht.“ (Interview 10 mit Netzbetreiber, S. 9)

Auch die Unternehmensbefragung von 103 Industrieunternehmen ergab, dass 75% der befragten Betriebe hohe Investitionskosten zu Beginn der Flexibilisierung stromintensiver Prozesse fürchten. Zudem denken 64 %, dass Unternehmen sich nicht proaktiv mit Flexibilisierung auseinandersetzen, weil diese allgemein mit zu hohen Investitionen verbunden sei. Besonders Unternehmen mit wenig Erfahrung im Lastmanagement nehmen die notwendigen Investitionen als starkes Hemmnis wahr. Vor allem bei Bestands- und Altanlagen kann es der Fall sein, dass sich diese nur sehr aufwendig oder gar nicht aufrüsten lassen mit moderner Mess- und Steuerungstechnik (Verbändeinterview 3, S. 3-4).

„Da sprechen wir in der Industrie immer noch heute über Anlagen, die teilweise 30, 40 Jahre alt sind. Da wird es sehr schwierig. Da sprechen wir dann wirklich auch über mehrere tausend bis je nach Anlage auch mal zehntausende Euros um so was nachzurüsten. [...] wir haben gar keinen, der mehr diese Anlageprogrammieren könnte. Denn die Steuerung ist seit 20 Jahren ausgelaufen, das ist noch irgendwie in Kobold programmiert...und solange die noch läuft, drückt die Geld...da geht keiner dran“ (Verbändeinterview 3, S. 4)

Bei Neuanlagen ist dies hingegen gar kein Problem, die sind bereits entsprechend ansteuerbar. Die Befragung hat gezeigt, dass das produzierende Gewerbe sehr genau abwägt, ob und wann es Investitionen tätigt. Ein Stadtwerk, das mit Unternehmen zusammenarbeitet, gibt an, dass Unternehmen

„in der Regel Kapital-Rücklaufzeiten von drei, maximal vier Jahren [haben], das ist schon großzügig, obwohl jeder weiß, dass die Anlagen 20, 30, 40 Jahre laufen. Aber es wird eben nicht anders investiert.“ (Gruppendiskussion Erfahrene, S. 12).

Auch in der Unternehmensbefragung geben 81 von 103 befragten Betrieben an, dass sich die für die Flexibilisierung getätigten Investitionen innerhalb von drei oder in drei bis fünf Jahren amortisieren müssten.

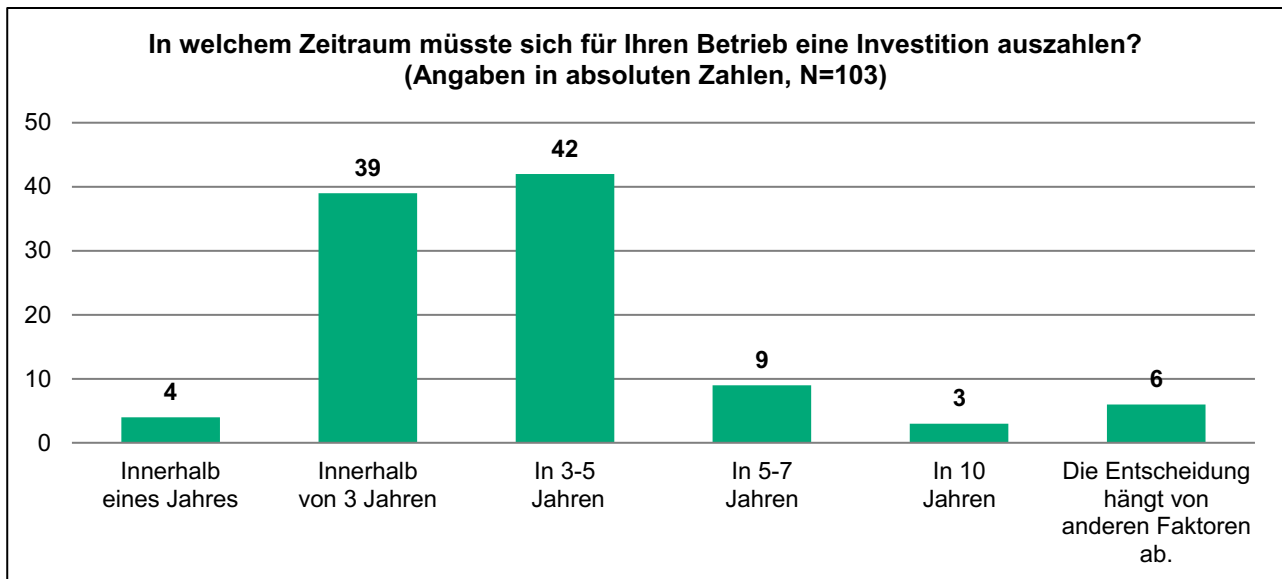


Abbildung 3.3: Einschätzung zu notwendigen Amortisationszeiträumen von Investitionen unter den befragten Unternehmen, Quelle: Eigene Darstellung, Unternehmensbefragung

Für die meisten befragten Industrieunternehmen, die weniger energieintensiv sind, scheinen solche Investitionen unter den heutigen Rahmenbedingungen abwegig. Für diese rechnet sich derzeit nicht einmal die Vermeidung von Lastspitzen:

„Und ja, das Potenzial wäre, ...ich kann jetzt meine Lastspitze reduzieren... durch irgendwelche Technik, ob durch Speicher oder sonstiges, ja, dann bringt ...mir das jetzt endgültig einen Benefit von, ich sag mal 30.000 Euro im Jahr. Da gegenüber steht aber eine Investition von 300.000 oder mehr. [...]. Das macht letztendlich keinen Sinn“ (Gruppendiskussion Erfahrene, S. 11)

Somit wird derzeit bei den meisten Unternehmen nicht in Flexibilität investiert.

„Aber am Ende steht immer die Frage...rechnet sich das... Und da sehen wir halt an vielen Stellen, dass sich das, was wir machen könnten, einfach nicht lohnt, es ist wirtschaftlich einfach nicht attraktiv.“ (EVU, Gruppendiskussion Erfahrene, S. 34)

Es zeigt sich, dass die Unternehmen sehr hohe Anforderungen an die Rendite von Investitionen stellen und ihnen eine Refinanzierung von Investitionen über 10 Jahre zu lange ist. Das ist bei einer Laufzeit der Anlagen von 20-40 Jahren aus ökonomischer Sicht nicht nachvollziehbar.

Verbindung mit ohnehin geplanten Umbauten / Investitionen

Laut Multiplikatoren seien für Unternehmen solche Zeitpunkte günstig für die Einführung von Flexibilität, wenn ohnehin größere Investitionen getätigt werden (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 24). Gut wäre auch, wenn Netzbetreiber beim Bau neuer Leitungen beispielsweise automatisch die erforderlichen Schnittstellen für Flexibilität mit anbieten und mit einbauen würden (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 20). Allerdings fehle derzeit leider noch das Interesse der Netzbetreiber daran, Flexibilität voran zu bringen (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 21).

Die Gruppendiskussion mit Multiplikatoren ergab, dass hingegen der Moment einer Übergabe des Unternehmens an die nächste Generation oder an eine neue Geschäftsführung kein geeigneter Zeitpunkt zur Einführung von Flexibilität ist. Die Neuen sind in dieser Situation zu überlastet mit ihrer Einarbeitung.

„Wenn die die Krise haben, dann haben die keine Zeit mehr für Energie. Und wenn die neu sind, auch nicht“ (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 36)

Fehlende Planungssicherheit für Investitionen

Bei der Entscheidung über Investitionen spielt Planungssicherheit eine wichtige Rolle, wie für den Bereich der regelbaren Lasten schon von Langrock et al. (2015, S. 188) und für Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen von Fleiter et al. (2013, S. 80) gezeigt wurde. Die befragten Unternehmen heben hervor, dass unsichere regulatorische Rahmenbedingungen ein Hindernis für Investitionen darstellen. Auch 77 % der Antworten aus der Unternehmungsbefragung benennen die fehlende Planungssicherheit für eine Flexibilisierung als Hemmnis. Die in den Fokusgruppen interviewten Unternehmen zeigen sich irritiert von ständigen Richtungsänderungen der Politik. Diese machten ein Einlassen auf Flexibilität riskant.

„Was das Ganze auch noch unwägbarer macht, ich sage es mal vorsichtig, ist die hohe Dynamik energiepolitischer Entscheidungen. Die immer wieder, jedes Jahr, mit irgendwelchen neuen Ideen und neuen Konzepten und Änderungen kommt und uns damit noch mehr Unsicherheit (...) Und wenn Sie auf Sicht fahren, haben Sie keine Möglichkeiten, keine geeigneten Voraussetzungen, um Investitionen zu planen.“ (Gruppendiskussion Kamingespräch, S. 4)

Diese Einschätzung gibt es nicht nur auf der Seite der Unternehmen, sondern auch auf Seiten der regionalen Versorger.

Laut einem Intermediären ist es für ein Unternehmen notwendig zu wissen, welche Kosten durch eine Investition in Flexibilisierung entstehen und wie viel Kosten dadurch gespart werden können. Durch das unsichere regulatorische Umfeld fällt diese Einschätzung jedoch zunehmend schwerer.

„Was man auf jeden Fall sieht, ist, dass diese, man könnte fast sagen, Wut, möglichst viele Ausnahmeregelungen zu schaffen, eigentlich nur dazu geführt haben, dass das derzeitige Umfeld für die Abschätzung, wie teuer ist es eigentlich, Strom zu verbrauchen, zunehmend schwieriger wird“ (Interview 9 mit Stromlieferant, S. 11)

Auch die Multiplikatoren hoben hervor, dass die langen Vorläufe von Planung und Realisierung technischer und baulicher Veränderungen die Investitionen anfällig gegenüber kurzfristigen Gesetzesänderungen machen. Denn wenn sich in der Zwischenzeit die gesetzlichen Fördergrundlagen ändern, kann es sein, dass sich eine geplante und genehmigte Anlage gar nicht mehr rechnet: „Ich habe dann quasi diesen Planungszeitraum in den Sand gesetzt, baue sie dann doch lieber nicht... Also diese Fälle gibt's ja leider echt häufiger.“ (Fokusgruppe Multiplikatoren, S. 67). Ein Multiplikator sagte, er würde als Unternehmer derzeit nicht investieren, sondern abwarten, weil nicht absehbar sei, wie sich das Feld entwickeln würde (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 19).

Zielkonflikte mit Energieeffizienz (-zertifizierung)

Es besteht in den meisten Produktionsprozessen ein Zielkonflikt zwischen Flexibilität und Energieeffizienz (Fleiter et al. 2013, S. 33; Seidl et al. 2016; Ecofys 2016, S. 34). Das haben auch die Gruppendiskussionen und Interviews bestätigt.

„Je flexibler Sie werden, desto weniger energieeffizient sind Sie, also wenn Sie jetzt sagen, ich will „100 % energieeffizient“ sein müssen Sie den Prozess ganz statisch fahren“ (Verbändeinterview 2, S. 1)

„Ich glaube, diese Energie-Effizienz und Flexibilität steht gegeneinander, weil im Endeffekt, das ist egal, ob ich eine Heizungsanlage mache, wenn ich die gleitend

fahren kann, dann bin ich effizienter wie wenn ich sie permanent hoch- und runterheize.“ (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 9).

Aus Sicht der befragten Unternehmen gibt es um die Energieeffizienz nicht so sehr Konflikte zwischen verschiedenen Abteilungen innerhalb eines Unternehmens oder zwischen Investor/in und Nutzer/in, wie die oben zitierte Literatur behauptet.

Viele Unternehmen nehmen an Umwelt- und Energiemanagement-Systemen teil, messen und erfassen ihre Verbrauchsdaten und lassen sich entsprechend zertifizieren. Nach Ansicht der Multiplikatoren kann es unter Umständen sein, dass sich die eingegangenen Verpflichtungen in Umwelt-Management-Systemen hinderlich auf die Bereitstellung von Flexibilität auswirken (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 24).

„Ja, weil die, die dann ein Management-System haben, die sind auch, glaube ich ein Stück weit blockiert für viele Themen. Die müssen ja ihre Maßnahmenliste pflegen, es muss ja auch ein Erfolg sichtbar sein.“ (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 24)

Die Anforderung, dass für eine erfolgreiche Zertifizierung jedes Jahr eine weitere Verbesserung erzielt werden muss, führe unter Umständen dazu, dass Unternehmen jedes Jahr nur eine Kleinigkeit verbesserten, andere notwendige Maßnahmen aber auf die Zukunft verschöben. Die Arbeit mit einer Maßnahmenliste mache die Unternehmen sehr unflexibel und blockiere neue Optionen.

Ein formales Hemmnis stellt die rechtlich bindende Forderung an die Unternehmen nach jährlicher Effizienzsteigerung dar. Denn nur diejenigen Unternehmen können derzeit am Spitzensteuerausgleich teilnehmen, die jedes Jahr wieder eine Erhöhung der Energieeffizienz nach ISO 50001 nachweisen können.

„Das bringt uns ...in einen massiven Zielkonflikt, weil wir könnten, und wir haben das bisher immer geschafft, so ein Prozent pro Jahr an Effizienzverbesserung so im Mittel...das verbietet aber die Flexibilisierung. Weil wenn Sie einen verfahrenstechnischen Prozess flexibilisieren, dann verlassen Sie mutwillig den optimalen Arbeitspunkt....Das heißt, dieser Zielkonflikt muss gelöst werden. (Kamingespräch, S. 18)

Die Teilnahme an Umweltmanagementsystemen trimmt die Unternehmen darauf, „immer weniger“ Energie zu verbrauchen. Zur Bereitstellung von Flexibilität sei aber beides gleichermaßen wichtig, nämlich mal mehr und mal weniger zu verbrauchen. Da gibt es tendenziell einen Zielkonflikt. So befürchten 55 % von 103 befragten Unternehmen finanzielle Verluste durch einen geringeren Wirkungsgrad in der Produktion nach der Flexibilisierung der Prozesse. Die Herausforderung sei daher das erforderliche Umdenken, dass auch ein netzdienlicher Mehrverbrauch als Erfolg zu bewerten ist:

„[...] dass ich sage, wenn du mehr Flexibilität reinbringst, ist das genauso wertig als wenn du immer weniger machst.“ (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 31)

Viele Unternehmen können bzw. wollen daher momentan nur insoweit Flexibilität bereitstellen, wie diese nicht einer Steigerung der Energieeffizienz im Wege steht oder wie der Effizienzverlust durch Steigerungen anderswo kompensiert werden kann. Die Befragung bestätigt somit den Befund von Langrock et al. (2015), dass Effizienzverluste im Teillastbetrieb auftreten können. Die Akzeptanz von Flexibilität hängt damit ganz entscheidend davon ab, wieviel Effizienzverluste im Produktionsprozess damit einhergehen. Um das Potential an Flexibilität zu erhöhen, ist es erforderlich, dass in den Fällen, wo die Bereitstellung von Flexibilität mit einem betrieblichen Verlust an Effizienz einhergeht, dies neu geframed wird als Gewinn an systemischer Effizienz (für das regionale Netz). Es gibt auch (eher diskontinuierliche) Betriebsabläufe, wo die Bereitstellung von Flexibilität nicht mit einem Verlust an Effizienz einhergeht.

Zielkonflikt mit Produktqualität und Produktionsabläufen

Flexibilität stellt eine Herausforderung für den reibungslosen Ablauf der Produktion dar.

„Ein Hemmnis ist noch, dass... dann keine Bereitschaft da ist, Flexibilitätspotenziale zur Verfügung zu stellen aus Angst davor, dass es dann negative Produktionseinschränkungen zur Folge hat“ (Interview 11 mit Aggregator, S. 10)

Die Nutzung von Flexibilitätsoptionen wird von einigen als Risikofaktor gesehen, der womöglich die Qualität des Produkts gefährden und somit den Kern des eigenen Geschäfts bedrohen könnte. Von 103 befragten Industrieunternehmen machen sich jedoch 2/3 keine Sorgen in dieser Hinsicht. Es befürchten nur 35% von 103 befragten Unternehmen des produzierenden Gewerbes bei einer Flexibilisierung von Prozessen erhöhte Kosten für die Lagerung von Zwischenprodukten. Nur rund 30% erwarten erhöhte Kosten durch häufigere Wartung und lediglich rund 20% fürchten eine schnellere Abnutzung von Produktionsanlagen. Die Unternehmensbefragung ergibt, dass nur 32% der Unternehmen fürchten, durch Flexibilisierung Verluste durch geringere Produktqualität zu erleiden. Für diejenigen, die von möglichen Einbußen in der Produktqualität betroffen sind, ist es jedoch ein sehr heikles Thema:

„Das sind auch Sachen, die sicherheitsempfindlich sind. Die liefern Teile für die Autoindustrie, sie müssen jedes Teil im Produktionsprozess dokumentieren. Und jetzt schießt Ihnen einer dazwischen und fährt Ihnen die Anlage runter...und deswegen sind die Teile nicht so schön“ (Berater über seine Kunden, Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 47)

„Aber jetzt im Produktionsprozess ... müssen Sie das stetig halten, weil wenn Sie nur kleinste qualitative Probleme haben, haben Sie ja nachher auch ganz viel Ausschuss ... dann bringt es ja von wegen Ressourcen- und Energieeffizienz auch nichts“ (Verbändeinterview 2, S. 4)

Allerdings zeigt sich an diesen Antworten der Unerfahrenen das noch geringe Verständnis von Flexibilität, die natürlich nicht so gefahren werden sollte, dass plötzlich eine Anlage unerwartet zum Stillstand käme. Es befürchten aber 55 % von 103 befragten Unternehmen, nicht flexibel genug auf Nachfrageveränderungen reagieren zu können.

Zudem betreiben nicht alle Unternehmen Prozesse, die tatsächlich flexibilisiert werden können (Interview 9 mit Stromlieferant, S. 12). Manche Anlagen der Industrie seien zu komplex, um sie zu flexibilisieren und gleichzeitig einen reibungslosen Ablauf zu gewährleisten.

„Nur da ist es eben, ich sag mal, je größer und komplexer die Industrieanlage natürlich wird, auch beliebig komplex abzuschätzen, inwiefern sich diese Anlagen letztendlich flexibilisieren lassen.“ (Interview 8 mit VNB, S. 12)

Es muss darum gehen zu unterscheiden, welche Prozesse sich ohne Qualitätseinbußen flexibilisieren lassen, und welche besser gar nicht flexibilisiert werden sollten.

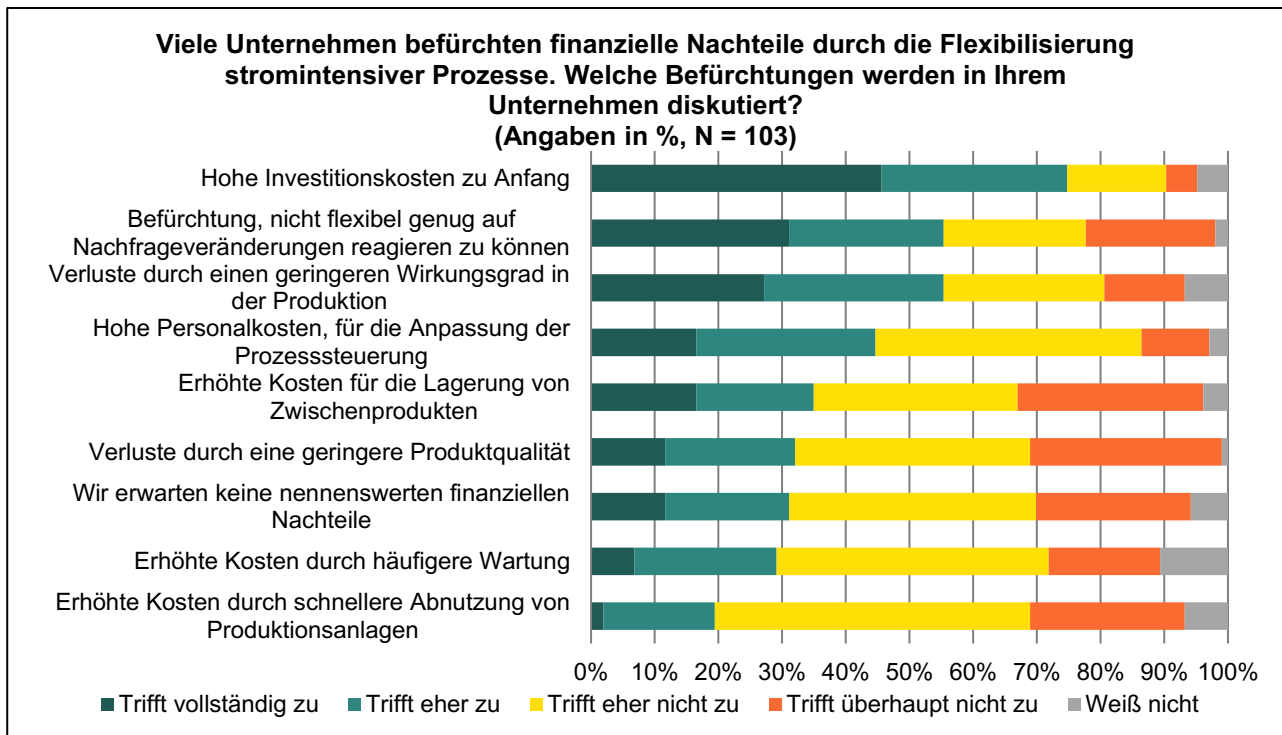


Abbildung 3.4: Befürchtungen bei befragten Unternehmen in Bezug auf Flexibilisierung, Quelle: Eigene Darstellung, Unternehmensbefragung

Schlussfolgerung

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Flexibilität von den befragten Unternehmen derzeit nicht als ökonomische Option zum Erzielen von Einnahmen betrachtet wird. Somit bekräftigt die Untersuchung die Befunde der Deutschen Energieagentur zum Lastmanagement in Bayern (Seidl et al. 2016) und die Befunde einer Studie zu Flexibilitätskonzepten (Elsner et al. 2015), dass angemessene Erlöse einen entscheidenden Faktor für die Beteiligung an Flexibilitätskonzepten darstellen. Aus Sicht der befragten Unternehmen fehlen jedoch passende Rahmenbedingungen, die einen finanziellen Anreiz für Flexibilität bieten. Die Bereitstellung von Flexibilität durch die Industrie wird durch hohe Investitions- und Transaktionskosten, fehlender Planungssicherheit und einem Zielkonflikt mit Energieeffizienz und Produktqualität gehemmt. Kritisch ist anzumerken, dass die Unternehmen Investitionen von extrem kurzen Amortisationszeiträumen abhängig machen (3-5 Jahre), obwohl die entsprechenden Anlagen meist 10-20 Jahre laufen. Probleme mit der Lagerung von Zwischenprodukten oder der Produktqualität scheinen nur höchstens ein Drittel der befragten Unternehmen im produzierenden Gewerbe zu betreffen. Das zeigt nur noch einmal, dass nicht jeder Produktionsprozess zur Flexibilisierung geeignet ist. Einen Zielkonflikt mit der Energieeffizienz gibt es vor allem bei sehr statisch gefahrenen Prozessen wie der Glasproduktion. Je diskontinuierlicher ein Prozess ist, desto mehr Möglichkeiten zur Flexibilisierung bietet er jedoch. Was die Gefährdung der Produktqualität angeht, so scheinen auch Vorurteile zu kursieren, dass Anlagen fremdgesteuert unerwartet runtergefahren würden, was bei einer gut organisierten Flexibilisierung schlichtweg nicht der Fall wäre. Hier könnte durch Aufklärung gegengesteuert werden.

Förderlich ist es, wenn Industrieunternehmen einen hohen Stromverbrauch haben, weil sie dann über ein größeres Flexibilisierungspotential verfügen und tendenziell hohe Kosten einsparen können. Ebenfalls war es förderlich, wenn die Industrieunternehmen vom Erfolg der Energiewende ausgehen, da sie sich dann auf ein dezentrales Energieversorgungssystem mit mehr Fluktuation vorbereiten, um ihren Produktionsstandort zu sichern. Hier schien der Gedanke leitend zu sein, sich einen Vorsprung gegenüber der Konkurrenz zu erarbeiten. Insgesamt stellt die ökonomische

Handlungsmaxime der Unternehmen derzeit ein entscheidendes Hemmnis gegenüber der Bereitstellung von Flexibilität durch Unternehmen dar. Hier sollten die Rahmenbedingungen so verändert werden, dass die Bereitstellung von Flexibilität sich für die Unternehmen rechnen könnte.

3.4.3 Regulatorische Rahmenbedingungen

Derzeit kann Flexibilität aus der Industrie als Primärregelleistung, Sekundärregelleistung, Minutenreserve oder abschaltbare Lasten auf dem Regelenergiemarkt verkauft werden. Darüber hinaus kann die Leistung aus Flexibilität auch direkt an der Strombörse (sofern eine Handellslizenz vorliegt) oder innerhalb eines Bilanzkreises vermarktet werden (Mohaupt et al. 2018, S. 47). Einige wenige der in den Fokusgruppen befragten „erfahrenen“ Unternehmen stellen Flexibilität innerhalb der Abschaltbare Lasten-Verordnung bereit. In deren Rahmen kann der Übertragungsnetzbetreiber im Bedarfsfall automatisiert in den Produktionsprozess eingreifen und somit die Energiezufuhr variieren, um das Netz stabil zu halten.

Die Mehrheit der an den Fokusgruppen teilnehmenden Unternehmen stellt jedoch noch keine Flexibilität bereit und verweist auf die aus ihrer Sicht hemmenden regulatorischen Rahmenbedingungen.

„Aber bei den Rahmenbedingungen, die wir haben ist es so, dass es sich nicht rechnet, und das ist ein Riesenhemmnis...Wir haben ...uns da intensiv mit beschäftigt...Wir hätten ...schon erhebliche Mengen, die wir flexibel gestalten können, aber es lohnt sich nicht. Also lassen wir es.“ (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 11)

In diesem Unterkapitel gehen wir auf die regulatorischen Rahmenbedingungen ein, die einer Bereitstellung von Flexibilität im Wege stehen. Dazu zählen insbesondere die derzeitigen Stromtarife, die Ausgestaltung der Netzentgelte und die Ausgestaltung der EEG-Umlage. Aber auch, dass Flexibilität als gesicherte Leistung angeboten werden soll (und bei Nichtbereitstellung Haftungsregelungen greifen), schreckt viele Unternehmen ab. Die an den Fokusgruppen teilnehmenden Unternehmen scheuen sich, Verträge über Flexibilität abzuschließen, weil ihnen die Vertragsgestaltung zu unflexibel ist und weil sie im Dickicht der seitenlangen Vertragstexte versteckte finanzielle Risiken vermuten. Diese sechs Hemmnisse werden in diesem Kapitel ausführlicher dargestellt.

Netzdienlichkeit wird nicht belohnt

Obwohl Unternehmen potenziell die Möglichkeit sehen, Anlagen und Prozesse zu flexibilisieren, geschieht dies oft nicht.

„Bei einem diskontinuierlichen Stromlastprofil haben Sie schon Chancen, durch Nichtabbuchen oder Verschieben von Lasten zum Beispiel auch Möglichkeiten Flexibilität bereitzustellen, aber es gibt momentan kein Regelwerk, das das irgendwie tatsächlich zulässt“ (Verbändeinterview 1, S. 3)

„Das bedeutet natürlich, dass Sie halt selber wirtschaftliche Ausfälle haben. Das heißt, Sie müssen dann auch schon hoch vergütet werden dafür, ohne eine hohe Vergütung kann das eigentlich nicht funktionieren, ne. Das ist jetzt heute würde ich sagen, noch nicht so vorhanden.“ (Verbändeinterview 1, S. 3)

Da netzdienliches Verhalten noch nicht finanziell belohnt wird, sehen Unternehmer/innen kaum Anreize, diese Potentiale auszuschöpfen.

„Da passt die Netzentgeltlogik und die Steuer- und Abgabenlogik überhaupt nicht zu netzdienlichem und systemdienlichem Verhalten.“ (Interview Intermediär 2, S. 13)

„Zukünftige Potentiale, ja, die können groß sein, wenn seitens Politik ein sinnvolles Rahmenumfeld dafür geschaffen wird. Denn was derzeit definitiv nicht der Fall ist, dass es irgendwo ein Kriterium für netzdienliches Verbrauchsverhalten gibt.“ (Interview 9 mit Stromlieferant, S. 6 / S. 10)

Ein Intermediär beklagt, dass beispielsweise die Rahmenbedingungen für Power-to-Heat unvorteilhaft seien, da sie ebenso Steuern und Netzentgelten unterlägen, wie herkömmlicher Strombezug – auch bei netzdienlichem Einsatz. Dies sei oft nicht wirtschaftlich für die Unternehmen.

„Wenn Sie Strom ziehen, dann zahlen Sie normal die Steuern und Umlagen und Netzentgelte und wenn Sie es wieder einspeisen, dann bekommen Sie die nicht wieder zurück“ (Interview 11 mit Intermediär, S. 7)

Es müssen sich also die Rahmenbedingungen ändern, damit die Unternehmen Anreize erhalten, sich netzdienlich zu verhalten. Aber auch auf Seiten der Netzbetreiber und Intermediären wünscht man sich mehr Anerkennung für netzdienliches Verhalten von offizieller Seite.

„Wir kriegen es von der Bundesnetzagentur von der Seite aus nicht anerkannt. Außer ein nettes Klatschen dafür, dass wir was Tolles gemacht haben, kriegen wir da nicht. Und solange das so ist ... wird es halt nicht funktionieren“ (Interview 5 mit VNB, S.14/siehe auch S. 9)

Denn aktuell scheinen Netzbetreiber für den Netzausbau eher Zuschüsse zu erhalten als für das Netzengpass-Management durch Flexibilisierung. Deswegen werde es nicht umgesetzt (Interview 5 mit VNB, S. 16). Hier ist es wichtig, dass regulatorische Entscheidungen zugunsten der Flexibilisierung gefällt werden:

„Das ist natürlich dann auch wesentlich eine regulatorische Entscheidung, ob ich als Regulator erlaube, den Ausbau von Kupfer, also einfach von Netzausbau den zu substituieren durch lokale Flexibilität“ (Interview 4 mit EVU, S. 10)

„Nur wenn Sie dementsprechend dann keinen Benefit haben, dann macht man das auch nicht, nur weil irgendwo schön ist, die Netze zu stabilisieren.“ (Gruppendiskussion Erfahrene, S. 20)

Es bedarf daher passender Rahmenbedingungen, um Netzbetreiber und Unternehmen zur Mitwirkung an der Netzstabilisierung zu bewegen. Netz-Stabilisierung im regionalen Netz muss attraktiver werden als der Trassenausbau.

Stromtarife reizen Flexibilität nicht an

Ein großes Thema in der Befragung war die zu geringe Anreizwirkung der Strompreise. Wie von Ecofys (2016, S. 35) und Seidl et al. (2016, S. 12) beklagt, wird die Bereitstellung von Flexibilität durch die derzeitigen Preissignale und (zu wenig dynamischen) Tarife des Stromgroßhandels zu wenig belohnt. Auch in der durchgeführten Unternehmensbefragung bestätigen 68 % der 103 Befragten, dass die derzeitigen Stromtarife zu wenig dynamisch sind und daher kaum Anreize für Flexibilisierung bieten. Auch ist Strom insgesamt noch zu preiswert, um große Einsparpotentiale bei den Kosten zu bieten.

„Sicherlich holen wir nicht alles raus, was an Flexibilität gerade im Industriebereich vorhanden ist. Das liegt einfach auch darin, dass es sich heute finanziell nicht so richtig lohnt.“ (Interview 4 mit EVU, S.8)

Momentan werden die meisten befragten Unternehmen mit einem Haupttarif und einem Nebentarif versorgt. Die befragten Unternehmen berichteten, dass sie keine Kapazitäten haben, selber Strompreise an der Börse zu beobachten und entsprechend an der Börse Strom zu kaufen. Die meisten

haben gar keine Zulassung zum Börsenhandel. Daher müssten andere Akteure wie der Energieversorger oder der Netzbetreiber Anreize setzen.

„[...] das kann ich nicht machen bei uns im Unternehmen. Ich gucke mir nicht jeden Tag die Börsenpreise an, und dann da mal eben 1, 2 GWh bestellen, das macht keinen Sinn, dafür sind die Märkte dann auch nicht da.“ (Gruppendiskussion Erfahrene, S. 10)

Darüber hinaus gibt es keinen Marktpreis mehr für die Bereitstellung von Flexibilität, denn 2017 hat die Bundesnetzagentur eine Deckelung eingezogen, was eine Megawattstunde Strom als Maximalpreis kosten darf. Diese Deckelung liegt aber oft unter den Vertragsstrafen, die ein Industrieunternehmen zahlen muss, wenn es abschaltet, statt einer Lieferverpflichtung nachzukommen.

„Ich habe eine sogenannten Cost of Lost Load, dann kann das durchaus sein, dass das pro Megawattstunde mal 100.000 Euro sind, je nachdem, was ich da für eine tolle Chemie produziere. Wenn ich [als Intermediär] aber nur 10.000 Euro bieten darf, ja, dann stelle ich [als Industrieunternehmen] mich diesem Markt nicht zur Verfügung, obwohl ich theoretisch Flexibilität hätte. ... ich kann nicht nachvollziehen, was die Bundesnetzagentur da gemacht hat“ (Interview Intermediär 2, S. 13)

In Zukunft wird letztlich maßgeblich anhand eines Kostenvergleichs von Flexibilität mit anderen Angeboten und Anlagen entschieden.

Aus der Unternehmensbefragung geht hervor, dass 61 % der Befragten variable Stromtarife, die eine Anpassung des Energieverbrauchs von Unternehmen an das Stromangebot im Netz belohnen, als hilfreich einschätzen, um Flexibilität anzureizen. Jedoch sprechen sich nur rund 34 % der 103 befragten Unternehmen für deutlich höhere Strompreise zu Stoßzeiten aus, davon auch ein Teil derjenigen, die sich zuvor für variable Stromtarife stark gemacht hatten.

Eine Lösung für dieses Problem der Strompreise wäre, ein Datum für die Dynamisierung der Strompreise festzusetzen:

„Ich glaube den Unternehmen ist nicht klar, dass es tatsächlich jetzt an der Zeit wird, hinsichtlich Flexibilisierung des Strommarkts aktiv zu werden. Ein Signal wäre, das man sagt, in fünf Jahren gibt's nur noch flexible Strompreise für Industrie.“ (Verbändeinterview 3, S. 9)

Das würde zu einer Trendwende führen. Aber nur, wenn die Strompreise Knappheit und Überschüsse im Netz deutlich widerspiegeln.

Netzentgelte wirken Flexibilität entgegen

Das Netzentgeltsystem wird von den befragten Industrieunternehmen und Aggregatoren als bedeutsames Hindernis für die Bereitstellung von Flexibilität betrachtet. Die derzeitige Steuerungswirkung der Netzentgeltverordnung §19 (2) liegt darin, dass sie gleichmäßigen Strombezug belohnt (Ecofys 2016, S. 35; Seidl et al. 2016, S. 13; Krzikalla et al. 2013, S. 31; Langrock et al. 2015, S. 188). Unternehmen können 80 % der Netzentgelte am Jahresende einsparen, wenn sie mindestens 7.000 Folgenutzungsstunden haben. Da der Leistungspreis, aus dem sich die zu zahlenden Netzentgelte ergeben, auf Grund der jeweiligen Lastspitzen des Betriebs berechnet wird, sollen diese Spitzen geglättet werden.

Viele energieintensive Unternehmen führen daher bereits ein Lastmanagement durch, um Verbrauchsspitzen zu reduzieren (Gruppendiskussion Erfahrene, S. 20) aber auch, um diese Last dann möglichst durchzufahren. Dies steht oft im Gegensatz zur Bereitstellung von Flexibilität (Interview 11 mit Aggregator, S9, auch Interview 7 mit ÜNB, S.13).

*„Das heißt, wir fahren möglichst konstante Abnahme über das ganze Jahr mit den Anlagen und werden dafür vom Übertragungsnetzbetreiber belohnt am Ende des Jahres. ...Aber das ist ein Riesenpunkt... weil der bremst nämlich im Moment alles in dieses Thema (Flexibilität) gehende aus, also er erstickt es eigentlich komplett im Keim. Es geht da einfach um mehrere 100.000 Euro am Ende des Jahres“
(Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 15)*

Es besteht bei den Unternehmen zu Recht die Sorge, dass bei Bereitstellung von Flexibilität eine Lastdelle entsteht, also eine Unterbrechung der 7.000 Folgenutzungsstunden, die am Jahresende z. B. dazu führt, dass die Erstattung von 80 % der Netzentgelte entfällt (Interview 7 mit ÜNB, S. 12). Führt die Bereitstellung von Flexibilität hingegen zu einer Lastspitze, kann das den Leistungspreis stark nach oben treiben (Interview 6, S. 13)/ (siehe auch Interview 3, S. 11).

Tatsächlich wird die Verringerung der Netzentgelte durch Spitzenlastreduktion von den Unternehmen der schriftlichen Befragung auch als potentieller Nutzen von Flexibilisierung gesehen (Interview 6, S. 13). 85 % geben dies als erwarteten Vorteil an. Im Gegensatz hierzu sehen 33 % die Teilnahme am Regelenergiemarkt als Vorteil, um zusätzliche Erlöse zu erwirtschaften. 27 % erwarten Zahlungen des Energieversorgers für einen Beitrag zum Bilanzausgleich und 24 % Einnahmen aus einem Handel mit Flexibilität am Spotmarkt als Vorteil von Flexibilisierung.

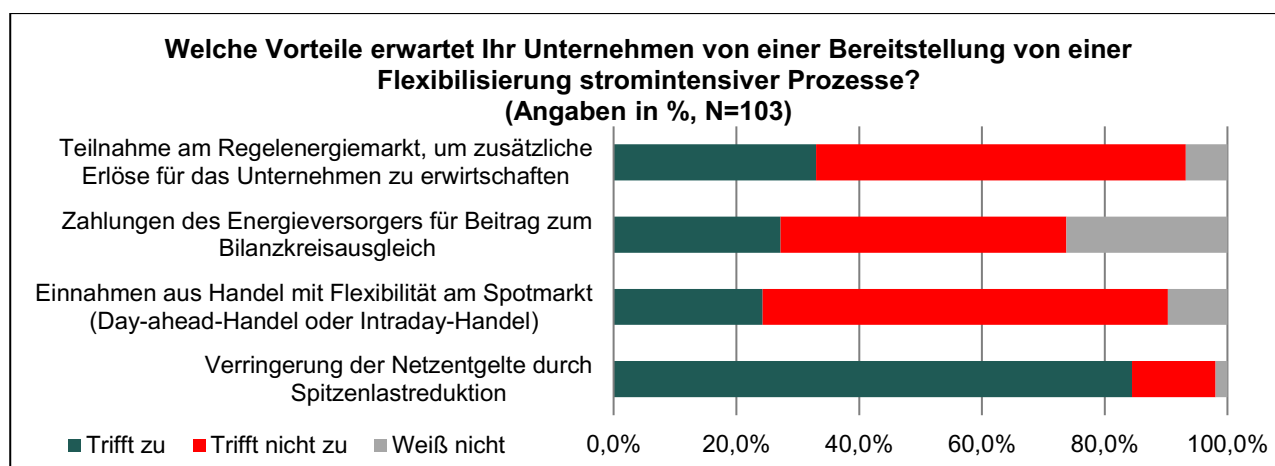


Abbildung 3.5: Erwartete Vorteile durch eine Flexibilisierung bei den befragten Unternehmen, Quelle: Eigene Darstellung, Unternehmensbefragung

Die Netzentgelte müssten verändert werden, damit die Bereitstellung netzdienlicher Flexibilität finanziell belohnt wird. In den Interviews mit Branchenverbänden der Industrie zeigten sich hier branchenspezifische Unterschiede. Alle Wirtschaftsverbände wünschen sich Belohnungssysteme für die Bereitstellung von Flexibilität und sprechen sich gegen zu hohe Strompreise aus. Die Stahlindustrie profitiert zum Teil schon von Regelungen zur atypischen Regelleistung, fordert aber zusätzlich, dass das Nichteinschalten von Lasten bei diskontinuierlichen Prozessen als Systemdienstleistung anerkannt und honoriert wird. Hingegen setzt sich beispielsweise die Glasindustrie dafür ein, dass die kontinuierliche Abnahme großer Leistung über Jahre weiterhin nach Netzentgeltverordnung § 19 (2) honoriert wird.

EEG-Umlage wirkt Flexibilität entgegen

Die EEG-Umlage macht den Bezug von Strom aus dem Netz teurer als die Eigenerzeugung. So kommt es vor, dass Industrieunternehmen selbst bei negativen Strompreisen mit der Eigenerzeugung fortfahren, auch wenn es netzdienlicher wäre, die Eigenerzeugung runterzufahren.

„Es gibt ja genug Marktphasen, ... wo der Strompreis bei null liegt oder sogar negativ ist, ... So, und durch die EEG-Umlage ist es aber regelmäßig so, dass unsere Kunden trotzdem lieber Gas verbrennen und Strom produzieren, weil es sich leider

nicht rechnet, die Eigenerzeugungsanlage herunterzufahren, die Wärme anders zu erzeugen und im Zweifelsfall Strom vom Markt zuzukaufen, weil der Netzbezug mit der EEG-Umlage pönalisiert wird.“ (Interview Intermediär 2, S. 12)

Besonders ungünstig wirkt sich die Berechnungsweise der EEG-Umlage bei Speichern aus: Sie wird sowohl beim Bezug des Stroms zum Einspeichern, als auch beim Verbrauch aus dem Speicher fällig, also doppelt berechnet.

„Diese Speicherei, ist ja egal, ob da jetzt ein elektrischer oder ein chemischer oder ein physikalischer Speicher ist, völlig wurscht. Die Bedingungen stimmen nicht, weil ich da doppelte Belastung drauf habe“ S. 24)

Auch macht die EEG-Umlage den Strom schlicht zur teureren Option im Vergleich mit anderen Energieträgern:

„[...] das heißt, ich kann meine Wärme mit Gas günstiger erzeugen als mit Power-to-Heat, weil ich EEG zahlen muss, die volle Kanne“ (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 11)

Eine Dynamisierung der EEG-Umlage könnte es ermöglichen, durch den Einsatz von Flexibilität in der Industrie, Stromnebenkosten zu sparen.

„Das würde sich ändern, wenn man beispielsweise über eine Dynamisierung der EEG-Umlage nachdenken würde. Dass man sagt, Preisentwicklungen am Markt werden auch auf die EEG-Umlage sozusagen angewendet, und dadurch hätte man einen viel größeren Anreiz“ (Interview 6, S. 13)

Bereitstellung „gesicherter Leistung“

Die Netzbetreiber und Energieversorger wünschen sich, von den Industrieunternehmen die Flexibilität als gesicherte Leistung bereit gestellt zu bekommen, um gegen Ausfälle abgesichert zu sein. Bei Nichtbereitstellung müsste sonst nämlich der Energieversorger abrupt zu überhöhten Preisen an der Strombörse die Energieleistung hinzukaufen, die eigentlich durch die Flexibilität abgedeckt werden sollte.

„Ich kenne kein Industrieunternehmen, (...), wo ich eine gesicherte Energieleistung einkaufen kann, das heißt, die ist immer ungesichert. Und das stellt mich, wenn ich mit Energie handeln will oder wenn ich ein Netz betreiben will, natürlich immer vor die Frage: was passiert denn, wenn ich in dem Moment, wo ich diese Mengen brauche, sie nicht kriege?“ (Gruppendiskussion Erfahrene, EVU, S. 12)

Das bedeutet, dass der Bezieher dieser Flexibilität ein Kostenproblem hat, sollte die Flexibilität nicht wie vereinbart bereitgestellt werden:

“An der Börse, dann zahle ich aber im Shorttime-Bereich irrsinnige Preise, weil ich ja einen Notfall habe“ (Gruppendiskussion Erfahrene, EVU, S. 12)

Hingegen eint die befragten Industrieunternehmen die Sorge um die finanziellen Folgen einer Nichtbereitstellung zugesagter Flexibilität. Aus Sicht der Industrieunternehmen reicht schon ein technischer Defekt aus, um die Bereitstellung der zugesagten Leistung aus Flexibilität unmöglich zu machen. Die Industrieunternehmen wollen sich daher nicht darauf festlegen lassen, dass sie die Bereitstellung der Leistung aus Flexibilität allein garantieren (Unternehmen, Gruppendiskussion Erfahrene, S. 17). Solange die Industrieunternehmen das Risiko einer möglichen Nicht-Bereitstellung von Flexibilität selber tragen müssen, werden sie nur in sehr eingeschränktem Maße bereit sein, Flexibilität zu verkaufen. Es werden vor allem Unternehmen sein, die ihre Prozesse sehr gut kennen und Sicherheitsmargen definieren können, die zukünftig in der Lage sind, Flexibilität als gesicherte Leistung anzubieten.

Vertragsgestaltung: Vertragsdauer zu unflexibel, Vertragstext undurchschaubar

Im Hinblick auf die vertragliche Gestaltung von Flexibilitätsoptionen stellt die Langfristigkeit der Verpflichtung ein Hemmnis dar. Es ist für die meisten Flexibilitätsoptionen erforderlich, dass das bereitstellende Unternehmen sich auf eine Leistung festlegt, die bei Bedarf abgeschaltet werden kann. Grundsätzlich empfinden die Unternehmen die Langfristigkeit, die Bindungswirkung und die Inflexibilität der Verträge als Manko. Je langfristiger diese Festlegung ist, desto mehr schränkt sie jedoch die Fähigkeit der Unternehmen ein, flexibel auf eine Veränderung am Produktmarkt zu reagieren, indem die Produktion erhöht wird. Die Unternehmen wollen daher Ausstiegsklauseln (s.a. Erfarene, S. 23-24):

„Es haben sich Marktgegebenheiten geändert, wir müssen doch mehr produzieren oder wir müssen runterfahren, der Markt läuft schlecht. Könnten wir dann aus diesem Prozedere wieder aussteigen, ohne dass wir da Nachteile haben, mit gewissen Fristen von mir aus“ (Gruppendiskussion Erfarene, S. 20)

Kürzere Vertragslaufzeiten oder die Möglichkeit zur Anpassung der bereitgestellten Menge würden mehr Unternehmen zur Teilnahme am Flexibilitätsmarkt bewegen.

Ein zweites Hemmnis bei der Vertragsgestaltung stellt die Komplexität der Vertragstexte dar, die aus Sicht der unterschreibenden Unternehmen ein finanzielles Risiko darstellen. Die Unternehmen fühlen sich von den Vertragstexten überfordert, deren finanzielle Konsequenzen sie nicht überblicken:

„dann knallt einer Verträge auf den Tisch und sagt, hier, ...dann wird da drin verwiesen auf sämtliche Verordnungen, die es so in der Energie-Wirtschaft gibt. Und da habe ich dann irgendwann gedacht, nee, also das für die paar tausend Euro, lese ich das nicht durch, gucke nicht im Internet mir jede Verordnung an.“ (Gruppendiskussion Erfarene, S. 17)

Aus Unternehmenssicht könnten flexiblere und leichter verständliche Vertragstexte die Bereitschaft der Unternehmen erhöhen, diese auch zu unterzeichnen.

Fehlendes Geschäftsmodell

Es mangelt an marktreifen Flexibilitätsprodukten, die Industrieunternehmen einkaufen könnten. 74 % von 103 befragten Unternehmen geben an, dass ihnen ein konkretes, überschaubares Angebot fehlt, das den Nutzen einer Flexibilisierung herausstellen könnte. 65 % der befragten Betriebe sehen es als Hemmnis an, dass es kaum Erfahrungswerte hinsichtlich der Investitionen und des Nutzens von Flexibilität gibt. Nur 5 der 103 befragten Unternehmen geben an, bereit für Flexibilisierung zu sein. 37 wären zu festgelegten Bedingungen grundsätzlich dazu bereit. Die Bedingungen, die hierfür von den Unternehmen benannt wurden, decken sich weitestgehend mit den bereits in den Fokusgruppen identifizierten Anforderungen und sind sehr breit von ökonomischen und regulatorischen Voraussetzungen über organisatorischen und technischen Aufwand, der überschaubar und angemessen sein sollte, bis hin zu einer Sicherstellung der Produktqualität und -quantität. 61 sehen entweder keinen Vorteil in der Flexibilisierung ihrer Prozesse oder haben sich mit der Frage noch nicht beschäftigt.

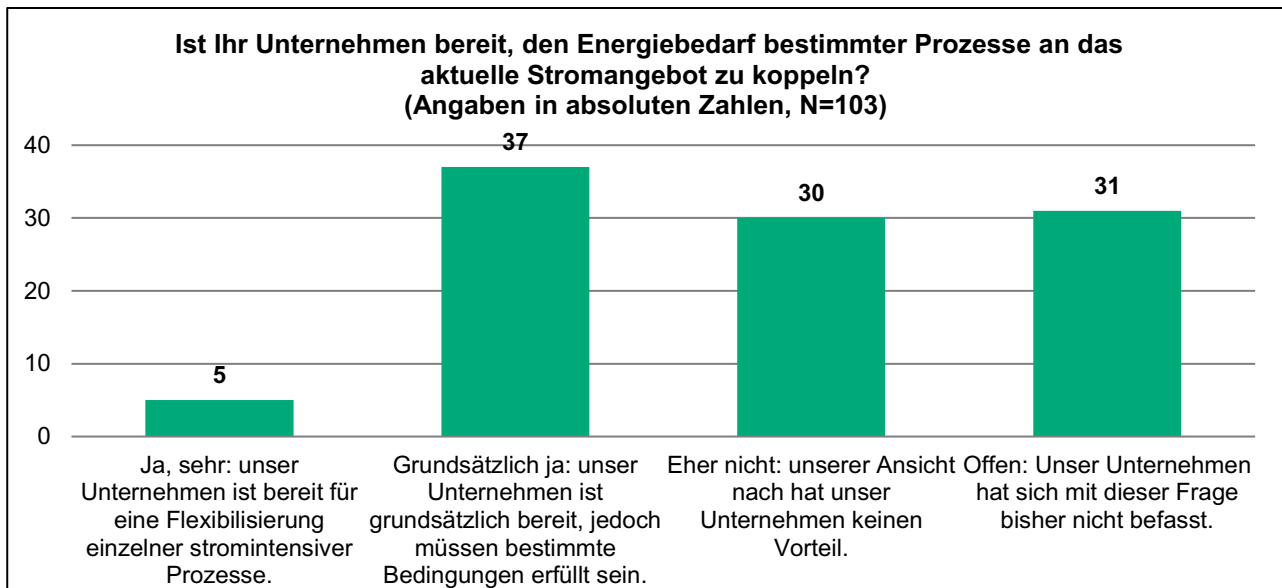


Abbildung 3.6: Bereitschaft zur Flexibilisierung bei den befragten Unternehmen, Quelle: Eigene Darstellung, Unternehmensbefragung

Stattdessen werden den Industrieunternehmen Beraterdienste angeboten, deren Nutzen sie aber nicht überblicken können. Das finanzielle Risiko solch explorativer Prozesse mit offenem Ausgang sind die wenigsten Industrieunternehmen zu tragen bereit.

„Weil wir wären ja auch bereit, auch ein Risiko einzugehen, aber es muss irgendwas geben, was schon so konkret ist, dass man sagen kann, ich kaufe das und nicht ‚Ich kaufe Sie als Person und jetzt helfen Sie uns mal‘.“ (Gruppendiskussion Erfahrene, S. 37)

Die Fokusgruppen mit Industrieunternehmen und Intermediären hat gezeigt, dass derzeit passende Geschäftsmodelle für die Bereitstellung von Flexibilität durch Industrieunternehmen fehlen.

Mindestgröße und Ausschreibungszeiträume wurden reduziert

In bestimmten Bereichen haben sich die regulatorischen Gegebenheiten laut einigen Befragten bereits verbessert. In der Vergangenheit hätten regulatorische Bedingungen häufiger zu Hemmnissen geführt (Interview 6, S. 14).

„Also bei der Regelenergie sehen wir es ja, das funktioniert. Da ist ja auch die Mindestgröße sehr stark nach unten gegangen. Die Ausschreibungszeiträume sind nach unten gegangen“ (Interview 7 mit ÜNB, S. 13)

Die Mindestleistung in der Primärregelleistung lag ursprünglich bei 5 MW und wurde wochenweise ausgeschrieben. Die Mindestleistung wurde seit einigen Jahren auf 1 MW reduziert, die auch aus einem Anlagenpool kommen können. Statt einer wochenweisen Ausschreibung erfolgt die Ausschreibung seit kurzem tagesweise, d. h. der Anbieter muss die Flexibilität nicht mehr über den Gesamtzeitraum anbieten und sich entsprechend binden. In Zukunft werden die Ausschreibungszeiten voraussichtlich auf 4-Stunden Scheiben weiter reduziert.

In Zukunft gesetzliche Verpflichtung zum Anbieten von Flexibilität

Die befragten Multiplikatoren merkten an, dass es am Ende erforderlich sein könnte, sich des Ordnungsrechts zu bedienen, da es sonst einfach zu lange dauern könnte, bis sich die Unternehmen von selber für Flexibilität interessieren (Gruppendiskussion Erfahrene, S. 13-14).

Wir werden wahrscheinlich nicht um eine gewisse Vorgabe durch den Gesetzgeber drum rum kommen bei bestimmten Dingen, weil die Masse einfach zu träge ist,

und wir einfach viel zu viel bewegen müssen eigentlich dabei....Übrigens sind ganz viele Betriebe gar nicht ablehnend gegenüber solchen Sachen“ (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 15)

Viele engagierte Unternehmen würden gesetzliche Vorgaben sehr begrüßen, da ihnen auf diesem Weg Nachteile im Wettbewerb erspart blieben. Die befragten Wirtschaftsverbände bestimmter Branchen im Bereich produzierendes Gewerbe sprachen sich hingegen klar gegen gesetzliche Verpflichtungen aus. Sie sagten, Flexibilität müsse eine freiwillige zusätzliche Leistung sein, die entsprechend honoriert wird.

In Zukunft nicht-finanzielle Anreize für Vorreiter

Bis dahin könnten aber auch Anreize für Vorreiter die Flexibilität voranbringen. In der Unternehmensbefragung wurde abgefragt, wie sinnvoll Unternehmen verschiedene (nicht-monetäre) Anreize einschätzen, um Flexibilisierung zu fördern. 62 % halten Beratung, technische Umsetzung, Installation und Betrieb von möglichst derselben Institution für hilfreich, 18 % finden diese Maßnahme hilfreich, aber nicht ausreichend. Eine Zertifizierung, die das Unternehmen als aktiven Unterstützter der Energiewende bestätigt, finden 40 % hilfreich, weitere 15 % finden das hilfreich, aber nicht ausreichend.

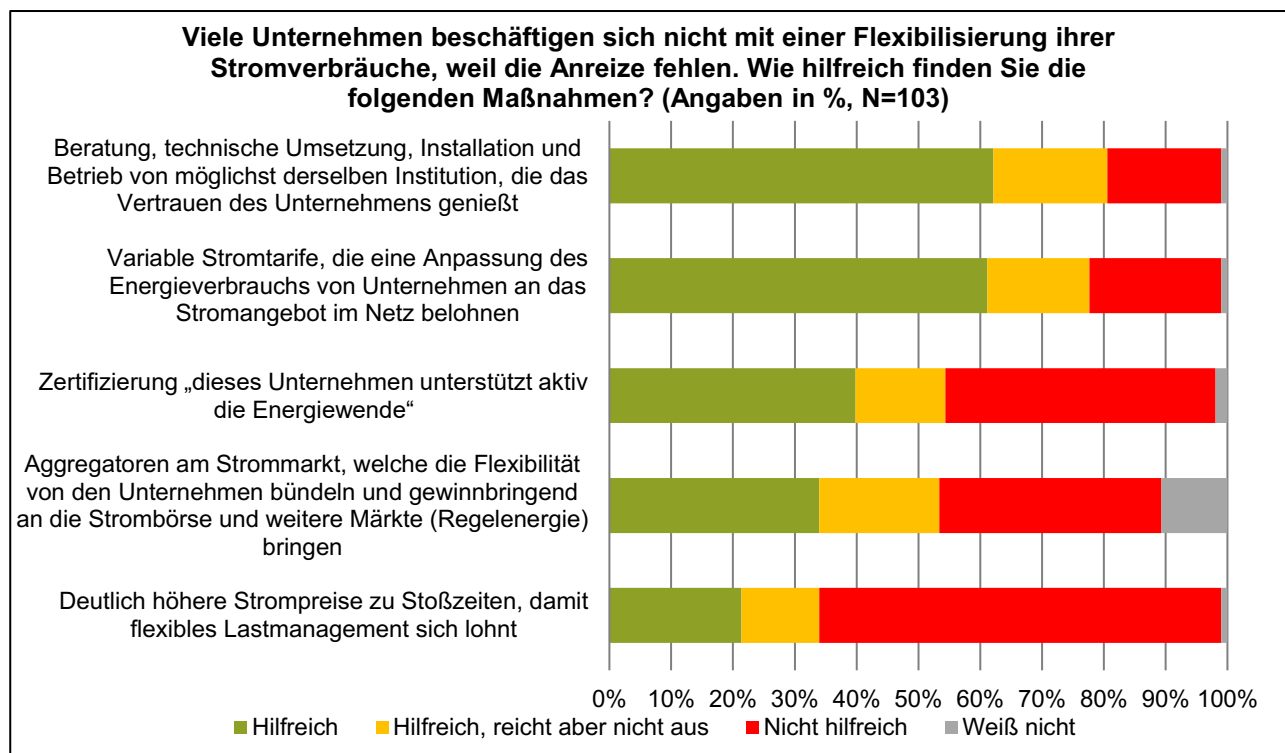


Abbildung 3.7: Einschätzung zu notwendigen Anreize für Flexibilisierung in der Industrie, Quelle: Eigene Darstellung, Unternehmensbefragung

Dies könnten aus Sicht der Multiplikatoren Befreiungen von Zollkontrollen oder ähnliche Anreize sein (Fokusgruppe Multiplikatoren, S. 68). Auch die Unternehmen ohne Erfahrung mit eigener Flexibilisierung konnten sich nicht-monetäre Anreize gut vorstellen:

„Sie fragten, was kann man denn außer den monetären Anreizen tun, man könnte auch über ein Bonus-Malus-Punktesystem nachdenken und sich durch bestimmte Flexibilisierung Punkte erarbeiten, die man auf der anderen Seite wieder verbrauchen kann, wenn man Bedarf hat...Es muss nicht immer alles nur übers Geld gehen“ (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 32)

Solche Anreize könnten vor allem wirksam sein bei solchen Unternehmen, die „einfach aus ihrem Selbstverständnis heraus (was) machen wollen“ und denen noch ein kleiner Schub fehlt (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 32).

Schlussfolgerung

Die Mehrheit der befragten Unternehmen gibt an, dass die derzeitigen regulatorischen Rahmenbedingungen einer Bereitstellung von Flexibilität durch die Industrie entgegenwirken. Die derzeitigen Stromtarife, Netzentgelte und die Bemessungsgrundlage der EEG-Umlage bieten keinerlei Anreiz für die Industrie, um sich netzdienlich zu verhalten und Flexibilität bereit zu stellen. Das größte Hindernis stellt dabei die Netzentgeltverordnung dar, die einen statischen Stromverbrauch am Jahresende reich belohnt. Hier müssen Anreize für netzdienliches Verhalten her, die eine solche Regelung ersetzen. Zweitens ist eine Dynamisierung der Stromtarife und EEG-Umlage erforderlich, damit Angebot und Nachfrage einander finden können. Es ist aber auch eine generelle Erhöhung der Strompreise nötig, um wirksame Anreize zur Bereitstellung von Flexibilisierung zu setzen. Letzteres ist bei den Unternehmen nicht immer willkommen, aber dennoch unausweichlich, wenn Flexibilität sich rechnen soll. Das Netzengpassmanagement wird in Zukunft die Alternative zum Trassenausbau werden. Noch wird dies jedoch von den Netzbetreibern nicht hinreichend erkannt und zu wenig die Zusammenarbeit mit den Unternehmen gesucht.

Vertragsabschlüsse über Flexibilität sind für die betroffenen Industrieunternehmen mit vielfältigen Risiken belastet. Dabei geht es unter anderem um die Frage, was bei Nichtbereitstellung passiert und unter welchen Bedingungen ein Vertragsausstieg möglich ist. Denn die Unternehmen möchten sich nicht zu langfristig festlegen, um auf Änderungen der Nachfrage nach ihrem Produkt reagieren zu können. Größtes Hemmnis für Unternehmen ist das Fehlen von Geschäftsmodellen mit klar überschaubaren Konditionen, aus denen für Unternehmen klar ersichtlich ist, was sich für sie rechnet und was nicht. Auch gab es anfangs eine sehr hohe Latte für die Bereitstellung von Flexibilität, indem Mindestanlagengrößen festgelegt und lange Zeiträume festgesetzt wurden. Inzwischen hat es im Regelenenergiemarkt schon Nachbesserungen der Rahmenbedingungen gegeben. In Zukunft könnte es hilfreich sein, Unternehmen ordnungsrechtlich zur Bereitstellung von Flexibilität zu verpflichten oder zumindest finanzielle und nicht-finanzielle Anreize für Vorreiter zu bieten.

3.4.4 Wissen und Information

Die Bereitstellung von Flexibilität in der Industrie erfordert ein hohes Maß an Wissen und an Erfahrung bei der Prozesssteuerung. In diesem Abschnitt liegt der Fokus darauf, welchen Kenntnisstand die Unternehmen des produzierenden Gewerbes denn im Hinblick auf Flexibilität haben. Gibt es hier Unterschiede zwischen Großindustrie und Mittelstand? Darüber hinaus werden Vorerfahrungen wie Lastmanagement betrachtet und untersucht, ob diese Vorerfahrung die Akzeptanz von Flexibilität erhöht. Schließlich wird auch betrachtet, wie Unternehmen sich die hochspezialisierten Kenntnisse beschaffen, die sie für mehr Flexibilität benötigen und welche Rolle dabei der eigenen Mitarbeiterschaft zukommt.

Stromintensive Industrie gut informiert

Laut einem Netzbetreiber besteht bei den Unternehmen im produzierenden Gewerbe, für die Flexibilisierung tatsächlich relevant ist, kein Informationsdefizit.

„Also die stromintensive Industrie, die kennt das Thema. Dass es durch die Reihen diffundiert ist. Auch über Verbände, die wissen das, die kennen das Thema und haben sich damit beschäftigt.“ (Interview 6, S.17)

„Ich glaube, die größeren Unternehmen, die wissen da schon ganz gut Bescheid“ (Interview 8 mit VNB, S.16)

Großunternehmen verfügten über eigene Forschungs- und Entwicklungsabteilungen, die hinreichende Kapazitäten haben, sich mit dem Thema auseinander zu setzen (Verbändeinterview 2, S.6). Die Unternehmensbefragung von 103 Betrieben des produzierenden Gewerbes bestätigt diese Einschätzung. Von den Unternehmen mit einem sehr großen Stromkostenanteil von über 20 % an den Produktionskosten haben sich nur 30 % noch nicht damit beschäftigt, wie man stromintensive Prozesse an ein fluktuierendes Stromangebot anpassen könnte. Bei den Industrieunternehmen mit einem sehr geringen Stromkostenanteil von nur 1-5 % sind es hingegen 70 %, die sich damit noch gar nicht mit Flexibilität befassen haben.

Zunehmende Netzschwankungen

Die interviewten Vertreter der Wirtschaftsverbände der Industrie berichten, dass ihre Unternehmen eine Veränderung der Netze wahrnehmen:

„Also was die Unternehmen sagen, ist, dass sie in den letzten Jahren sehen, dass es im Stromnetz immer mehr Schwankungen gibt und auch Spannungswischer und –unterbrechungen...das Netz ändert sich. Und das ist jetzt schon zu sehen und zu merken am Ende der Produktion.“ (Verbändeinterview 2, S.5)

Es gäbe große Probleme beim Netzausbau. Viele Netze vor Ort seien gar nicht auf größere Spannungsschwankungen ausgelegt. Viele Industrieprozesse sind extrem empfindlich gegenüber Spannungsschwankungen und Temperaturschwankungen, so auch bei den befragten Industrieunternehmen.

„Wir hatten jetzt in den vergangenen Jahren häufig Spannungsunterbrechungen im Millisekunden-Bereich, wo bei uns die Unterspannungsauslösung dann große Motoren rausgeworfen hat. Wo dann durch diese Ereignisse die Produktion teilweise 24 Stunden stand. ...Und da stehen wir vor einem ganz unkalkulierbaren Risiko, weil das sind Unterbrechungen, die schädigen unsere Aggregate“ (Unternehmen, Gruppendiskussion Erfahrene, S. 27)

Einige Firmen überlegen, auf diese Spannungsschwankungen zu reagieren, indem sie sich „eine größere Batterie an(zu)schaffen, einfach um die eigene Produktion nochmal abzusichern...um quasi die Stromerzeugung abzusichern“ (Verbändeinterview 2, S. 4). Eine solche Batterie bietet natürlich darüber hinaus auch Flexibilisierungspotentiale. So können die Spannungsschwankungen letztlich auch die Flexibilisierung voranbringen.

Fehlendes Problembewusstsein im Mittelstand

Aus Sicht der Multiplikatoren ist Flexibilität im Mittelstand beim verarbeitenden Gewerbe kein Thema. Während die Großunternehmen sich schon mal mit dem Thema auseinandergesetzt haben, versteht insbesondere der Mittelstand nicht, wo das Problem liegen sollte (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 8). Das liege vor allem daran, dass wenig darüber geredet wird, welche Herausforderungen eine Umstellung auf einen hohen Anteil Erneuerbarer in der Stromerzeugung mit sich bringt:

„Also es redet ja keiner drüber, dass es vielleicht Ausfälle geben kann, weil man ja nicht suggerieren will, dass es unsicherer wird.“ (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 17)

„Und ein Kommunikationsproblem ist ja auch, man will die Leute ja auch nicht verunsichern, indem man sagt, Leute, es wird alles ganz unsicher. Also dann ist die Frage, wie kommuniziert man eigentlich dieses Thema, ohne unnötige Unsicherheit zu erzeugen? (Verbändeinterview 3, S. 8)

Selbst wenn Unternehmen die Problematik einer volatilen Stromversorgung verstehen, sehen nach Aussage der befragten Multiplikatoren viele Unternehmen nicht ein, warum das ihr Problem und nicht das des Stromversorgers sein soll:

„Ich bin ja sowieso das letzte Glied, warum soll ich jetzt der Vorreiter sein, um was zu tun, was denn im Endeffekt eigentlich der Energieversorger erst mal dafür grade stehen muss“ (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 17)

Lediglich in Fällen, wo Unternehmen mal mit Netzschwankungen oder Ausfällen zu tun hatten, die ihnen ernsthafte Probleme bereitet haben, bestünde ein Problembewusstsein (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 9). Jedoch denken die meisten Unternehmen nicht langfristig genug, um zukünftige Netzengpässe auf ihren Radar zu bekommen (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 11). Die Multiplikatoren halten es für erforderlich, die Unternehmen „ständig“ darauf hinzuweisen:

„Das ist ein Thema, das wird kommen und ihr werdet euch damit beschäftigen müssen. Und je früher ihr euch damit beschäftigt, umso besser.“ (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 12)

Es ist vor allem für kleinere, mittelständische Betriebe schwer, sich in die Thematik einzuarbeiten und hemmt diese, in Flexibilität zu investieren.

„[...] wenn ich eine kleine Firma bin und ich vielleicht einfach die ganzen Gesetzestexte, Regulierungsaufgaben und so weiter nicht wirklich verstehe und dafür auch kein Personal habe, dass ich das nicht tue“ (Interview 7 mit Netzbetreiber, S. 16)

„Der Mittelstand ist, glaube ich, nicht so richtig darüber informiert, hat aber momentan aus meiner Sicht auch nicht die ja also die Erlösmöglichkeiten, als dass es so richtig lohnt, da reinzugehen“ (Interview 6, S. 17)

Die große Mehrheit der Unternehmen hätte noch nichts von Flexibilität gehört, vermuten die Multiplikatoren (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 12). Das Kompetenzzentrum Mittelstand 4.0 hat es sich zur Aufgabe gemacht, wichtige Themen wie die Digitalisierung und auch Flexibilität an kleinere mittelständische Unternehmen heranzutragen und dort „Aufklärungsarbeit und auch wirklich detaillierte Hilfestellung“ zu leisten (Interview Mittelstand 4.0., S. 6).

Fehlende Kenntnisse über eigene Verbrauchswerte /Lastkurven

Wie aus der Literatur bekannt ist, sind bei der Einführung von Energieeffizienzmaßnahmen und Lastmanagement Kenntnisse über den Energieverbrauch entscheidend (Fleiter et al. 2013, S. 32). Die weniger energie-intensiven Industrieunternehmen wissen teilweise zu wenig über den eigenen Lastgang, insbesondere wenn sie noch kein Energiemanagementsystem haben (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 13).

„Wir haben [...] produzierendes Gewerbe auch im Zweifel, die sehr energielastig sind, die aber über ihre eigenen Energieflüsse gar nicht so viel wissen. Also die im Zweifel keinen Energiemanager haben. Oder der Energiemanager gar nicht so viele Infos zu dem, was da passiert, eigentlich hat. Und das ist schon noch ein gewisses Stück an Aufklärungsarbeit“ (Interview 5 mit Netzbetreiber, S. 9)

Ein anderer Befragter bemängelt die aktuellen Steuerungs- und Messsysteme, die den Stromverbrauch des Unternehmens nicht transparent genug anzeigen.

„[...] uns zeigt, dass noch nicht die richtige Steuerungs- und Messinfrastruktur vorhanden ist. Das heißt oft ist dann doch, hast du intern noch eine Black-Box für die

Betriebe, und die wissen nicht wirklich, a) was verbraucht denn da jetzt mein Prozess, der interessant sein könnte? Und b) kann ich den überhaupt so isoliert steuern“ (Interview 6, S. 16)

Eine Grundvoraussetzung zur Bereitstellung von Flexibilität ist es, dass ein Unternehmen seine betriebseigenen Prozesse sehr genau kennt und diese auch gezielt mit Mess- und Prozesstechnik ansteuern kann.

Lastmanagement als förderliche Vorerfahrung

Fast alle energieintensiven Unternehmen managen bereits ihren Lastgang, um Verbrauchsspitzen zu vermeiden, und somit Netzentgelte zu sparen.

„Also wir gucken da traditionell auf die Netzentgelte und haben dann eine Spitze eingezogen, wo wir nicht drüberfahren wollen. Und dann werfen wir Klimaanlage, Neben-Aggregate, Kompressoren ab, vielleicht mal eine ...Mühle zur Vermahlung... Und haben dann so einen Deckel da drauf.“ (Gruppendiskussion Erfahrene, S. 18, siehe auch: Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 15)

Von 103 befragten Unternehmen geben 41 Lastmanagement als etablierten Prozess in ihrem Unternehmen an. 32 haben Lastmanagement bereits in einzelnen Pilotprojekten installiert, 17 haben sich nur theoretisch damit befasst und für 13 Unternehmen ist Lastmanagement gar kein Thema. Mit steigenden Stromkosten beschäftigen sich die befragten Unternehmen zunehmend mit Lastmanagement.

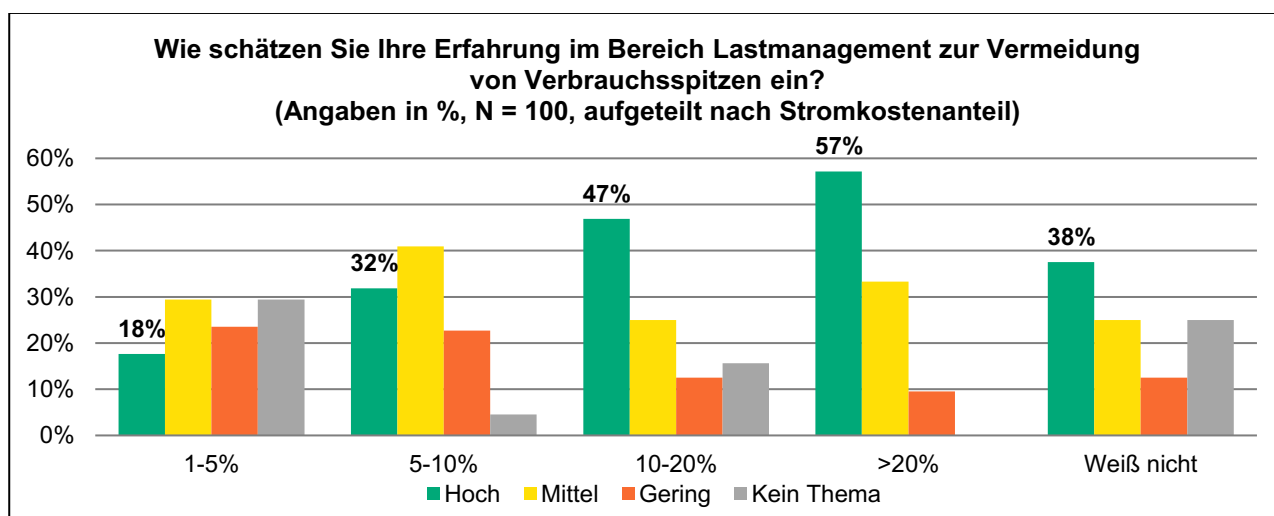


Abbildung 3.8: Erfahrung mit Lastmanagement unter den befragten Unternehmen, Quelle: Eigene Darstellung, Unternehmensbefragung

Viele Unternehmen haben erste Erfahrungen mit dem Lastmanagement, auf die bei der Bereitstellung von Flexibilität aufgebaut werden kann. 78 % der 103 befragten Unternehmen, die hohe Erfahrung mit Lastmanagement haben, haben bereits Erfahrung mit Flexibilität, bei den Unternehmen ohne Lastmanagementenerfahrung sind es nur 15 %. Es liegen sowohl Kenntnisse über den Verbrauch verschiedener Anlagen vor (die sogenannte Verbraucherliste), als auch über deren Robustheit beim Abschalten und Anfahren (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 9-10). Auch die erforderliche Mess- und Steuerungstechnik ist bereits vorhanden (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 9). Bei einer anderen Struktur der Netzentgelte wäre es für die Unternehmen kein Problem, solche Anlagen, die flexibel gefahren werden können, dann auch netzdienlich zu steuern (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 16). Dass Unternehmen mit Erfahrung im Lastmanagement eher bereit sind, in Flexibilität zu investieren, bestätigen auch die Ergebnisse der Unternehmensbefragung.

Von den 41 Unternehmen, die hohe Erfahrung mit Lastmanagement haben, geben 18 an, (grundsätzlich) bereit zu sein, ihre Prozesse zu flexibilisieren. Von den Unternehmen, die kein Lastmanagement betreiben, ist keines zu einer Flexibilisierung bereit.

Know-how durch Forschungsk Kooperationen mit spezialisierten Universitäten

Mehrere Industrieunternehmen merkten in der Befragung an, dass für die Bereitstellung von Flexibilität sehr spezialisierte Branchenkenntnisse erforderlich seien, die es nur an wenigen ausgewählten Universitäten weltweit gäbe. Durch gezielte Kooperation mit genau diesen wenigen Universitäten in Forschungsk Kooperationen würde man sich dann die erforderliche Expertise ins Haus holen.

„Und dann natürlich auch extern breit aufstellen, also über Universitäten, über Forschungseinrichtungen, mit denen man dann zusammen an den Anlagen aber auch neue Sachen entwickelt.“ (Gruppendiskussion Kamingespräch, S. 15)

Die Bereitstellung von Fördergeldern durch Dritte wurde nicht gesondert hervorgehoben als förderlicher Faktor, sondern es ging den befragten Unternehmen vor allem um die auf diesem Wege gewonnene Expertise.

Expertise der Mitarbeiter/innen

Unternehmen, haben bei der Einführung von Flexibilität nicht nur auf externe Berater/innen gesetzt, sondern auch das Know-how ihrer langjährigen Mitarbeiter/innen genutzt:

„Die, die am meisten Bescheid wissen hier von unseren Anlagen, sind natürlich unsere langjährigen Mitarbeiter. Der, der direkt an der Anlage steht, schon 30 Jahre daran arbeitet, das Wissen muss man abgreifen, das war oberste Priorität bei allen Umsetzungen“ (Gruppendiskussion Kamingespräch, S. 15)

Darüber hinaus braucht es auch Führungskräfte, die die Veränderung der Prozesse in Hinblick auf Flexibilität mittragen. Wo etablierte Führungskräfte dieser Veränderung im Wege stehen, müssen sie weichen.

„Mit dem [Vorgänger] hätten wir das nie und nimmer machen können.“ (Gruppendiskussion Kamingespräch, S. 17)

Auch die systematische Schulung weiterer Mitarbeiter/innen war entscheidend für den Erfolg von Flexibilitätsoptionen. Vorhandenes Personal musste umlernen, damit es Flexibilität nicht als Ineffizienz in der Prozessführung interpretiert.

„Seitdem wir stark damit angefangen haben [mit Flexibilisierung] ...führen wir dreimal in der Woche solche Prozessschulungen durch. Ist sehr aufwändig, nimmt sehr viel Zeit von den Ingenieuren auch weg“ (Gruppendiskussion Kamingespräch, S. 20)

Solche Schulungen sind nach Erfahrung eines Weiterbildners jedoch keine Einmal-Veranstaltungen, sondern müssen regelmäßig wiederholt werden, damit es sich setzt und auch bei Personalfluktuations weiterhin funktioniert (Weiterbilder, Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 14). 23 % der 103 befragten Unternehmen teilen die Sorge, dass Beteiligungs- und Schulungsprozesse für Mitarbeiter/innen aufwendig und somit hemmend sind. Besonders Unternehmen mit wenig Erfahrung im Lastmanagement sehen darin ein Hemmnis.

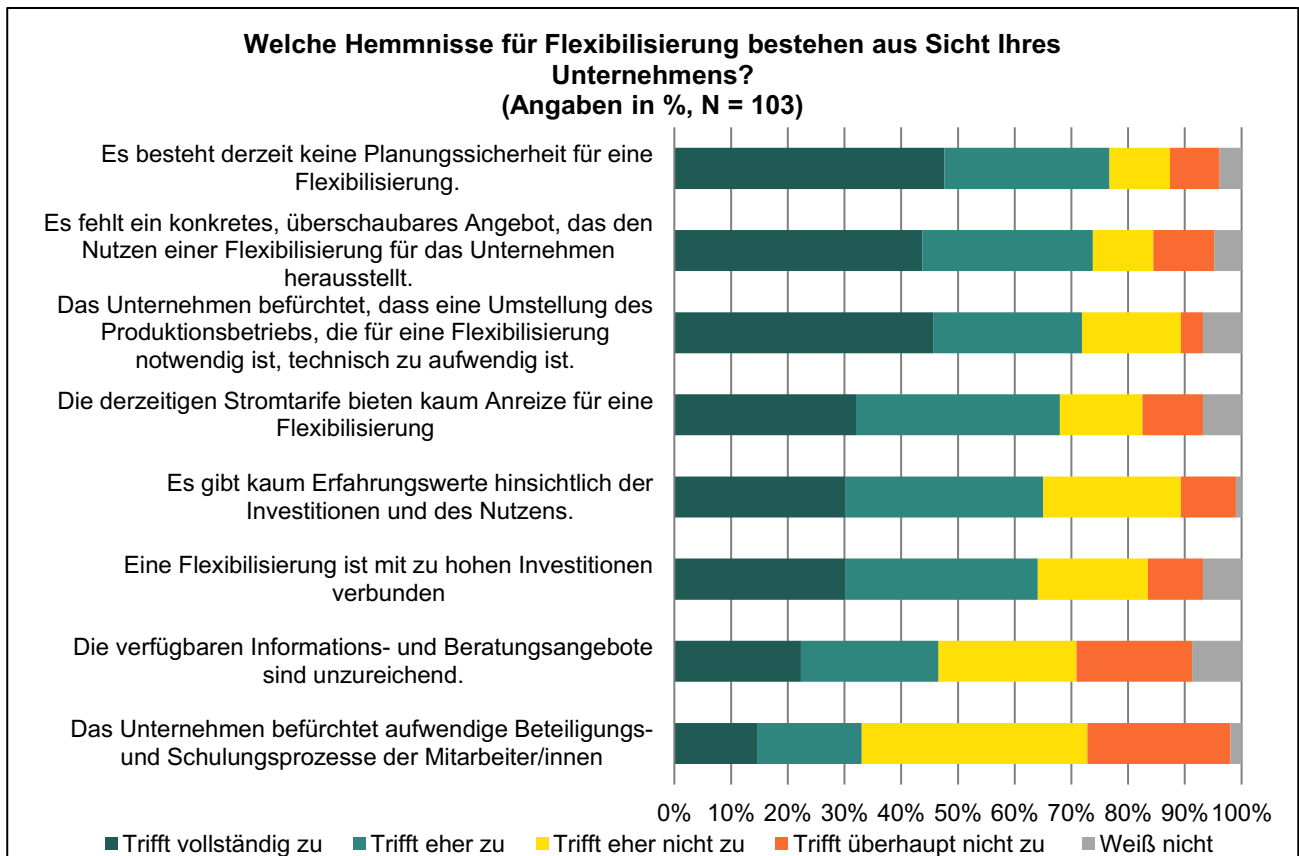


Abbildung 3.9: Hemmnisse bei der Flexibilisierung in der Industrie aus Sicht der befragten Unternehmen, Quelle: Eigene Darstellung, Unternehmensbefragung

Fehlendes energiewirtschaftliches Know-how und hoher Komplexitätsgrad

Auf die Frage, ob Betriebe ihre Vermarktung auch ohne Intermediäre betreiben könnten, heißt es in einem Interview mit einem Intermediär, dass dies von der Größe des Betriebs abhängt.

„Rein rechtlich ist das kein Thema, geht das klar. Dafür muss halt dann der Industriebetrieb dann bestimmte Markttrollen übernehmen. Große Industriebetriebe machen das teilweise, jetzt für einen kleineren Industriebetrieb wird sich das nicht lohnen“ (Interview 11 mit Aggregator, S. 5)

Viele Betriebe kennen sich jedoch nicht mit der Vermarktung von Flexibilität aus und sehen einen hohen Aufwand darin, ihre Anlagen in Vermarktungsportfolios einzubeziehen (Interview 10 mit Netzbetreiber, S.11). Vor allem für kleinere Betriebe kann dieser Aufwand sehr hoch und die Aneignung des notwendigen Wissens unverhältnismäßig arbeitsintensiv sein. Für diese kleinen Anbieter ist die Zusammenarbeit mit einem Aggregator notwendig, um die installierte Flexibilität vermarkten zu können.

„Also es wird mit Sicherheit noch an den Anreizen verändert werden müssen. Was natürlich deutlich zunehmen wird, ist die Komplexität, und das ist natürlich immer auch ein Hemmnis für kleinere Anbieter. Als kleineres Gewerbe-Unternehmen kann ich ja nicht noch zusätzlich mit allen Tiefen des Regelenergiemarktes auseinandersetzen, wenn das gar nicht Kernbereich meiner eigentlichen Tätigkeiten ist“ (Interview 9 mit Stromlieferant, S. 7)

Aggregatoren am Strommarkt, welche die Flexibilität von den Unternehmen bündeln und gewinnbringend an die Strombörse und weitere Märkte bringen schätzen 34 % von 103 befragten Unternehmen als hilfreichen Anreiz ein und 20 % als positiv, aber nicht ausreichend.

Einige Industrieunternehmen fühlen sich mit ihrer Suche nach Verträgen für die Vermarktung von Flexibilität „allein“ gelassen (Industrieunternehmen, Gruppendiskussion Erfahrene, S. 41).

Wie könnten noch mehr Industrieunternehmen informiert werden?

Einige der befragten Industrieunternehmen sehen es als ihre eigene Verantwortung, sich die erforderlichen Informationen über Flexibilisierungsoptionen zu beschaffen:

„Eigentlich, sage ich, es muss eine Holschuld sein, weil ich will ja als Unternehmer einen Vorteil haben. ... wenn ich davon überzeugt bin, dann gehe ich einfach und gucke, wo kriege ich meine Infos her.“ (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 35)

Die befragten Berater/innen und auch einige Industrieunternehmen informierten sich nach eigener Aussage vor allem über elektronische Newsletter, die sie sich abonnierten. Dabei wurden die Energieagenturen und die Industrie- und Handelskammer als relevante Informationsquellen namentlich genannt. Beim Newsletter sei eine aussagekräftige Überschrift eines Artikels ausschlaggebend dafür, ob sie sich den Artikel dann auch durchlesen (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 37). Einige Unternehmerinnen und Unternehmer sagten, dass sie die meisten Newsletter abbestellt hätten. Insbesondere Papier würde bei Ihnen schnell im Papierkorb landen, wohingegen elektronische Newsletter schon eher mal angelesen würden:

„Und der Vorteil ist, man kann ihn überall lesen, zwischendurch mal am Handy, wenn man eine Wartezeit hat, das ist der große Vorteil“ (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 39)

Ein anderes Unternehmen hat das Format Webinar für sich entdeckt und schätzt es wegen der Möglichkeit, Rückfragen zu stellen (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 37).

Einen Stammtisch oder ein Netzwerk mit face-to-face-Kontakt fanden die meisten befragten Unternehmen und Berater zu aufwändig. Sie würden dafür nicht mehr als 10 Minuten fahren und es müssten extrem spannende Themen geboten werden, damit sie Interesse hätten (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 38). Es bestünde eher die Gefahr, in zu vielen Netzwerken zu sein, man könne so richtig eigentlich nur in 1-2 Netzwerken mitarbeiten (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 38, Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 17). Die im Rahmen einer Selbstverpflichtung der Wirtschaft zur Steigerung der Energieeffizienz gegründeten Energieeffizienznetzwerke schafften es nicht, die selbst gesetzten Ziele zu erreichen. Viel zu wenige Unternehmen konnten zum Mitmachen bewegt werden (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 13-15).

Ein Multiplikator sagte, dass man die Unternehmen gut über die Industrie- und Handelskammern, die Handwerkskammern oder über Wirtschaftsförderung erreichen kann, aber auch über das Wirtschaftsministerium des jeweiligen Landes (Verbändeinterview 3, S. 10). Es wurde von den Multiplikatoren diskutiert, dass im Bereich der Flexibilität in der Industrie zu wenig Vorbilder bekannt sind, die sich z. B. im Internet recherchieren ließen (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 38). Es wäre wünschenswert, mit einigen Unternehmen alle Schritte Richtung Flexibilität bis zum Ende zu gehen und die Erfolge dann auf Präsentationsblättern zu verbreiten (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 14 und S. 39).

Schlussfolgerung

Die Befragung von Industrieunternehmen hat gezeigt, dass insbesondere die Großunternehmen mit hohem Stromverbrauch in der Regel gut informiert sind über Flexibilitätsoptionen. Diese kennen auch ihre Produktionsprozesse, die eigenen Verbrauchswerte und Lastkurven. Die meisten Großunternehmen haben solche Kenntnisse bereits beim Lastmanagement zur Vermeidung von Verbrauchsspitzen gesammelt und sich entsprechend auch mit Flexibilisierung auseinander gesetzt. Einige haben sich Partner aus spezialisierten Universitäten ins Haus geholt, die auf ihre

Branche spezialisiert sind und die neuesten Erkenntnisse aus der Forschung über Flexibilität mitbringen. Darüber hinaus hat es sich als hilfreich erwiesen, langjährige, erfahrene Mitarbeiter/innen und deren Wissen einzubinden. Hingegen ist der Mittelstand noch deutlich schlechter informiert. Dem Mittelstand fehlt zum Teil ein Problembewusstsein, dass von ihm in Zukunft ein Beitrag zur Netzstabilisierung gefordert werden könnte. Netzschwankungen können hier tatsächlich einen Weckruf darstellen, der Unternehmen in Richtung Netzstabilisierung, Speicher und Flexibilisierung treibt. Auch kennen tatsächlich nicht alle Mittelständler ihre Prozesse und Lastkurven hinreichend gut. Auch Kenntnisse zur Vermarktung von Flexibilität sind im Mittelstand nur in Ansätzen vorhanden. Der Mittelstand wäre zumeist auf die Zusammenarbeit mit einem Aggregator angewiesen, um seine Flexibilität zu vermarkten.

Aus der Befragung konnten wertvolle Erkenntnisse gezogen werden, wie sich Industrieunternehmen im verarbeitenden Gewerbe informieren und auf welchen Kanälen man sie am besten erreicht. Die Unternehmen und Berater/innen informieren sich vor allem über elektronische Newsletter mit aussagekräftigen Überschriften und Webinare. Die Mitarbeit in face-to-face Netzwerken wurde skeptisch gesehen, da sie so zeitaufwändig sei. Letztendlich ist es aber so, dass Information und Kenntnisse eine notwendige, aber noch nicht hinreichende Bedingung für die Bereitstellung von Flexibilität sind. Solange sich Flexibilitätsoptionen größtenteils nicht rechnen, handeln auch die bestinformatierten Industrieunternehmen nicht oder nur unter besonderen Umständen.

3.4.5 Technik- und Risikoaffinität

Die Technik- und Risikoaffinität der Inhaber von Industrieunternehmen wirkt sich auf die Akzeptanz von Flexibilität im verarbeitenden Gewerbe aus. In diesem Abschnitt untersuchen wir, unter welchen Bedingungen Veränderungen in Produktions- und Steuerungsabläufen der Unternehmen durchsetzbar sind und mit welchen Risiken das Experimentieren mit Flexibilität für die Unternehmen verbunden ist.

Veränderung von Abläufen erforderlich

Viele Unternehmen glauben, dass die Bereitstellung von Flexibilität eine Veränderung von Abläufen erforderlich mache, was von der Literatur als Hemmnis eingestuft wurde (Fleiter et al. 2013).

Industrielle Flexibilität einzusetzen sei mit Schwierigkeiten verbunden, da Produktionsprozesse betroffen wären und man Auswirkungen auf die Produktionsplanung hätte. Viele industrielle Betriebe könnten damit noch nicht umgehen (Interview 10 mit Netzbetreiber, S. 2).

„Der Industriekunde zum Beispiel, der muss/ für den ist das natürlich schon ein weiter Schritt, sich zu flexibilisieren. Also er muss anfangen, seine industriellen Prozesse nicht mehr nur nach seinem Output-Produkt zu steuern, sondern tatsächlich auf die Verfügbarkeit im Energiesystem abzustimmen. Und das macht so ein Industriekunde im Regelfall nur, wenn es sich finanziell lohnt“ (Interview 4 mit EVU, S. 9)

45 % von 103 befragten Unternehmen befürchten bei einer Flexibilisierung von Prozessen hohe Personalkosten für die Anpassung von Prozesssteuerung. Zudem sorgen sich 72 % der Unternehmen davor, dass eine Umstellung des Produktionsbetriebs, die für eine Flexibilisierung notwendig ist, technisch zu aufwendig ist. Oft sind tatsächlich Innovationen im Prozess bzw. ganz neue Produktionsstätten erforderlich, damit sich ein Flexibilisierungspotential realisieren lässt. So wurde beispielsweise in der Glasindustrie eine neue Hybridwanne entwickelt, die sowohl mit Elektroden als auch mit Gas beheizt werden kann. Dabei ist dann der Anteil des Stroms variabel durch Gas ersetzbar und die bezogene Strommenge kann entsprechend flexibel an das Angebot angepasst werden (Verbändeinterview Glas, S. 4).

Laut einem Aggregator stellt die Sorge vor der Anpassung von Produktionsabläufen ein größeres Hemmnis dar als ein potentielles Informationsdefizit, da auch Aufklärung über das Thema diese Sorge oft nicht aus dem Weg räumen könne.

„Weil es ja gerade die Erfahrung, wenn wir mit Kunden sprechen und ihnen das im Detail erklären, dass die Angst vor Produktionseinschränkungen einfach oft größer ist.“ (Interview 11 mit Aggregator, S. 10)

Risikoaffinität

Als förderlicher Faktor zeigte sich eine Risikobereitschaft und die Fähigkeit, aus Erfahrungen zu lernen. Von den 103 befragten Industrieunternehmen experimentieren 44 % bereits praktisch mit Flexibilität. Mangels Erfahrungswerte anderer Unternehmen experimentieren die Pioniere tatsächlich im Rahmen ihrer realen Produktion und lassen sich auch von Rückschlägen nicht entmutigen.

„Das ist der größte Pferdefuß bei der ganzen Geschichte, weil ich unheimlich viel da reinstecken muss an Know-how, an Gehirnschmalz, rauszufinden, wo kann ich flexibilisieren“ (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 18)

Einige Unternehmen berichteten von ihren Experimenten mit dem Produktionsprozess:

„Und genau diese Sachen sind halt learning by doing. Weil wir wussten ja auch nicht vorher, was passiert. Sondern da waren dann halt diese zwei, drei, vier Zellen und daran hat man sich rangetastet“ (Gruppendiskussion Kamingespräch, S. 12)

Beim Experimentieren mit Flexibilität kommt es laut der befragten Pioniere auch zu Misserfolgen und Schäden, die Kosten verursachen. Entscheidend ist die Bereitschaft, Fehler zu machen und die Fähigkeit, aus den gemachten Fehlern auch zu lernen:

„Nur als wir das erste Mal tatsächlich hier im größeren Maßstab ...abgeschaltet haben, haben wir festgestellt, oh, das tut uns so weh, wir laborieren da wochenlang an den Folgen dieser Abschaltung, das lassen wir jetzt entweder bleiben oder wir lassen uns was Gescheites einfallen“ (Gruppendiskussion Kamingespräch, S. 13)

Für Neuanlagen wird hingegen schon weiter gedacht. Das Kompetenzzentrum Mittelstand 4.0 sieht die Zukunft der Industrieproduktion ohnehin in einer modularen Fertigungsstruktur, die dann von künstlicher Intelligenz bedarfsgerecht angeordnet und angesteuert werden kann. Das Ansteuerungsverhalten kann dabei auch die zur Verfügung stehende Strommenge berücksichtigen und je nach Möglichkeit stromintensive oder stromarme Prozesse ansteuern. Eine solche flexible Produktionsanordnung sei nicht nur für eine volatile Stromerzeugung geeignet, sondern würde auch die Volatilität der Konsumentenwünsche besser berücksichtigen können.

In einem anderen Beispiel hat die Unternehmensführung einen internen Wettbewerb in Form eines virtuellen Spiels für den besten Strompreis an der Börse ausgerufen, bei dem am Ende die beste und kostengünstigste Option prämiert und umgesetzt wurde (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 43). So wurde das in der Firma vorhandene Knowhow bestmöglich genutzt und auf spielerische Weise eine Innovation erzielt.

Visionäre Unternehmensführung und flache Hierarchien

Ein bislang in der Literatur wenig diskutierter Akzeptanzfaktor ist die Führungskultur. Entscheidend für die Akzeptanz von Flexibilität im Industrieunternehmen ist eine Unternehmensführung, die das Thema Flexibilität über alle Hierarchieebenen auch gegen Widerstände durchsetzt. Der Erfolg der Pioniere erklärt sich ganz klar dadurch:

„Es muss den Visionär geben, der den Rückhalt, sowie finanziell, als auch der Sache gegenüber wirkt, dann über alle Hierarchien hinweg mitwirkt, also was der Sache standhält, und dann Informationsaustausch gegenüber allen Mitarbeitern und auch extern, um neue Ideen dann reinzuholen.“ (Gruppendiskussion Kamingsgespräch, S. 27)

Ein Veränderungsprozess kann leichter realisiert werden in flachen Hierarchien:

„Ja, ich meine, der CEO sitzt neben mir, wir sitzen im gleichen Büro und unser Aufsichtsrat, sprich der Eigentümer, kommt ja einmal die Woche bei uns vorbei und fragt, wie läuft es denn.“ (Gruppendiskussion Kamingsgespräch, S. 11)

Entscheidend ist die volle Unterstützung der Unternehmensführung für Flexibilität, die dann über alle Hierarchieebenen wirkt. Es lässt sich daher ableiten, dass eine visionäre Unternehmensführung und möglichst flache Hierarchien fördernde Faktoren bei der Einführung von Flexibilität in der Industrie sein könnten.

Schlussfolgerung

In diesem Abschnitt zeigte sich, dass diejenigen erfolgreich in der Bereitstellung von Flexibilität waren, die bereit waren, ein gewisses Risiko einzugehen und mit ihrer Produktionsweise zu experimentieren, um neue Erkenntnisse zu gewinnen. Bei der Veränderung von Produktionsabläufen ist die Unterstützung der Unternehmensführung ein zentraler Faktor. Auch helfen möglichst flache Hierarchien bei der Umsetzung.

Die Pioniere der Flexibilität können den weniger Mutigen als Vorbild dienen. Es ist sehr viel leichter, schon Erprobtes nachzuahmen, als es selber neu zu erfinden. In diesem Sinne wäre es wichtig, dass die Pioniere ihren Wissensvorsprung nicht für sich behalten, sondern dass es Anreize für sie gibt, dieses Wissen mit der Konkurrenz zu teilen.

3.4.6 Datensicherheit und Datenschutz

Aus der Literatur ist bislang wenig bekannt zu der Frage, wie Industrieunternehmen zu Datenschutz und Datensicherheit stehen. Hier konnte die Befragung von Industrieunternehmen einen Erkenntnisgewinn bringen. Zum einen wurde nach dem Vorhandensein von Datenschnittstellen gefragt und zum anderen danach, was für Daten wettbewerbskritisch sind und mit wem Unternehmen unter welchen Bedingungen diese zu teilen bereit wären.

Datenschnittstellen fehlen

Derzeit fehlen die Datenschnittstellen zwischen Industrieunternehmen und regionalen Versorgern. Auch bei den Netzbetreibern seien der Kompetenzausbau im Bereich Prognosen und Data Science sowie die Bereitstellung der technischen Infrastruktur, zum Beispiel in Form von Kommunikationsschnittstellen, noch ausstehend und notwendig. Auf die Nutzung von Flexibilität zum Netzengpassmanagement bereiten sich derzeit Übertragungsnetzbetreiber vor, indem sie

„Zunächst erst mal ein Konzept oder Design zu erstellen, wie die ins Netzengpass-Management (...) eingebunden werden können. Dann auch natürlich technische Schnittstellen konzeptioniert und auch Datenschnittstellen sich erst einmal sich zu überlegen, (...) der zweite Schritt ist dann natürlich, was ist, wenn wir die abrufen wollen, wenn sie günstig sind, wie können wir das machen“ (Interview 1, S. 3)

Allerdings handle es sich dabei um ein anspruchsvolles Thema, eine drastische Modernisierung und Digitalisierung sei hierbei von Nöten. Wichtig ist dabei, dass es einen Kommunikationsstandard für das Thema Energie braucht:

„Wir haben keinen klaren Kommunikationsstandard für das Thema Energie. Das ist aus meiner Sicht das größte Problem. Heimautomation spricht andere Sprachen wie Industrie, spricht andere Sprachen wie die IT, spricht andere Sprachen wie die Smart-Grid-Verantwortlichen.“ (Verbändeinterview 3, S. 4)

Das Kompetenzzentrum Mittelstand 4.0 setzt sich daher für die Standardisierung der Schnittstellen ein. Es brauche einen Industrie-Standard ähnlich wie dem des USB-Standard. Das Kompetenzzentrum Mittelstand 4.0 hat einen modularen Stecker für modulare Produktionssysteme entwickelt, der von einer DIN SPEC Norm erfasst werden soll (Mittelstand 4.0., S. 2).

Wettbewerbskritische Daten schützen

In der momentanen Rechtslage erhält der Netzbetreiber die Daten zu den Lastgängen alle 15 Minuten, der Energieversorger bekommt diese Daten aggregiert. Wenn in Zukunft jedoch neue Schnittstellen geschaltet werden, wäre auch eine real-time Übertragung der Lastgangdaten möglich. In der Befragung von 103 Unternehmen geben 45 % an, dass sich aus hoch aufgelösten Verbrauchsdaten Rückschlüsse auf ihre Produktionsweise ableiten lassen, die wettbewerbsrelevant sind. Für 75 % der befragten Unternehmen wäre es jedoch in Ordnung, wenn ihre Energieverbrauchsdaten nur dem Netzbetreiber und ausschließlich für Flexibilitätsansteuerung hoch aufgelöst übermittelt wird. Rund 80 % der 103 befragten Unternehmen sehen keine Datenschutzproblematik, wenn mehrere Unternehmensprozesse gebündelt würden und man nur eine Schnittstelle nach außen hätte. 55 % sorgen sich aber um ihre Datensicherheit und geben an, dass ihre Verbrauchsdaten besser vor Datendiebstahl geschützt werden müssten.

Auffällig in der Befragung war, dass sich 70 % aller befragten Unternehmen noch nicht damit beschäftigt haben, welche Daten für ein flexibles Lastmanagement überhaupt erfasst werden müssen. Dies lässt darauf schließen, dass die Aussagen zu Datensicherheit eher auf der allgemeinen Haltung des Unternehmens gegenüber Datenschutz basieren, als auf der konkreten Einstellung gegenüber Flexibilisierung. Jedoch haben Unternehmen mit zunehmender Erfahrung im Lastmanagement sich auch eher damit befasst, welche Daten gesammelt werden (51 % der Erfahrenen im Vergleich zu nur 8 % der Unerfahrenen).

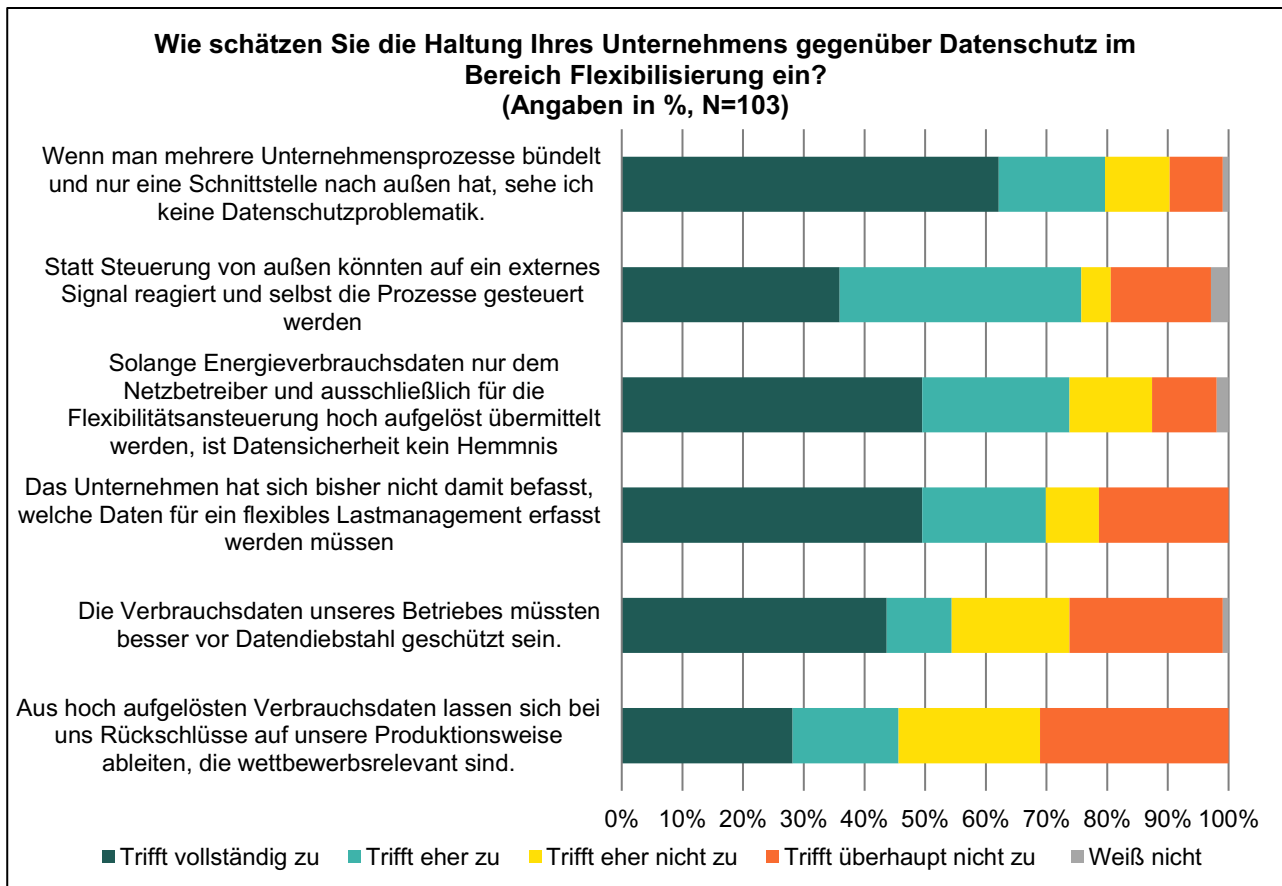


Abbildung 3.10: Einstellung zum Datenschutz bei den befragten Unternehmen, Quelle: Eigene Darstellung, Unternehmensbefragung

Die Vorbehalte der befragten Unternehmen im Hinblick auf Datenschutz richteten sich nicht gegen Netzbetreiber und Energieversorger, sondern gegen externe Berater/innen. Den befragten Unternehmen fehlte das Vertrauen, um den eigenen Lastgang externen Dienstleistern zu Zwecken der unverbindlichen Beratung offen zu legen.

„Und die Hauptüberschrift ist dann, Vertrauen miteinander aufzubauen, sonst funktioniert es nämlich nicht. Wenn ich jetzt als Dienstleister zu Ihnen kommen würde, müssen Sie mir das Vertrauen irgendwie rüberbringen, dass ich vernünftig mit Ihren Daten umgehe und das auch in Ihrem Sinne nutze“ (EVU, Gruppendiskussion Erfahrene, S. 39-40)

Sie fürchten, dass diese aus den detaillierten Verbrauchsdaten Rückschlüsse auf die Prozessführung machen können. Dies sei eine wettbewerbskritische Information. Es gibt starke Vorbehalte gegenüber dem Abgreifen der Lastgangdaten durch Vermarktende und Beratende.

„So lassen wir dann doch keinen bei uns rein, ...nee, wollen wir nicht, unseren Lastgang verkaufen und dann kommt die Datenkrake, das ist dann auch nicht das Richtige“ (Gruppendiskussion Erfahrene, S. 37)

„[...] der Versorger [...] irgendwelche Dienstleister dann da unter seiner Flagge hat, die dann auftauchen und dann Ihnen da irgendwie Regelenergie verkaufen wollen. Und gleichzeitig, dann kriegen die natürlich einen Supereinblick in Ihren Lastgang oder in den Verbrauch. ...das sehen wir ganz kritisch...ist immer schwierig.“ (Gruppendiskussion Erfahrene, S. 36)

Für die Unternehmen ist es am wichtigsten, dass ihre hochaufgelösten Lastgangdaten nicht in die Hände von Konkurrenten fallen (Verbändeinterview 3, S. 5). Daher wäre es auch eine Möglichkeit,

die Daten „gewisserweise anonymisiert ...oder verschlüsselt“ zu übertragen, vielleicht auch mit Blockchain Technologie (Verbändeinterview 3, S. 4).

Schlussfolgerung

Es hat sich gezeigt, dass nicht nur die Datenschnittstellen selbst noch fehlen, sondern auch eine Standardisierung derselben. Es braucht dringend einen Industrie-Standard, damit die Kompatibilität der Schnittstellen gewährleistet ist.

Die Industrieunternehmen sehen wenig Probleme darin, Daten in real-time an den Netzbetreiber und Energieversorger zu Zwecken der Flexibilitätsbereitstellung zu vermitteln. Hilfreich dabei ist auf jeden Fall der Aufbau von Vertrauen. Sehr kritisch wird hingegen gesehen, wettbewerbskritische Lastgangdaten mit externen Berater/innen und Vertriebler/innen oder gar Konkurrenten zu teilen. Diese werden von den Unternehmen als „Datenkraken“ wahrgenommen.

In Zukunft wird es hier erforderlich sein, über Verfahren nachzudenken, wie die Daten so aggregiert werden können, dass keine Rückschlüsse mehr auf Betriebsgeheimnisse möglich sind. Ein mögliches Vorgehen ist hier die Idee des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), sogenannte ‚Secrets‘ zu definieren, die geschützt werden müssen. Dann kann im zweiten Schritt überlegt werden, wie man die Daten so verwischen kann, dass diese Secrets nicht rauslesbar sind. Wichtig ist dabei zu unterscheiden, welche Daten vor wem geschützt werden sollen. Viele Daten sind gegenüber dem Netzbetreiber unkritisch, dürfen jedoch nicht in die Hände von Direktvermarktenden oder Aggregatoren gelangen.

3.4.7 Vertrauen in die beteiligten Akteure

Das Vertrauen spielt eine zentrale Rolle im Hinblick auf die Akzeptanz eines Vertragsangebots im Bereich Flexibilität. Dies ist zweifellos akteursspezifisch mehr oder weniger stark ausgeprägt. Im Folgenden wird untersucht, woran der Aufbau von Vertrauen scheitert und welche Faktoren ihn begünstigen. Darüber hinaus wird die sensible Frage der Fremd- und Fernsteuerung im Hinblick auf die Rolle von Vertrauen durchleuchtet.

Fehlende Branchenkenntnisse des Beraters/ Vertrieblers

Die Zusammenarbeit mit Beratern zum Thema Flexibilität wurde von den Industrieunternehmen durchweg als enttäuschend beschrieben.

„Sie [die Berater] machen sich erst mal schlau, und dann generiert er ein paar Ideen, die Sie im Regelfall vorher auch schon hatten, weil Sie sich ja mit Ihrem Unternehmen beschäftigen. Das kann der ja gar nicht“ (Gruppendiskussion Erfahrene, S. 16)

Die Unternehmen berichten vor allem von schlechten Erfahrungen bei der Beratung aufgrund mangelnder Kenntnis der betrieblichen Abläufe und Anforderungen. Insbesondere attestieren die Unternehmen den Vertrieblern mangelnde Kenntnis der jeweiligen Produktionsbedingungen und sprechen ihnen die Prozesstechnik-Expertise ab. Die Unternehmen kritisieren, dass es im Zuge der Liberalisierung einen Strukturwandel innerhalb der Energieversorger gegeben habe. Früher waren die dort Beschäftigten allesamt Techniker/innen gewesen, heute seien es jedoch vor allem Betriebswirt/innen, die sich mit Märkten und Kosten auskennen.

„Ja, dann sind wir nämlich enttäuscht, wenn einer kommt, ein Zahlenjongleur“ (Gruppendiskussion Erfahrene, S. 38)

„Und da kommt dann sehr wenig, weil dann die Fachkenntnis da fehlt... Dann schicken die jemanden, der fragt ‚Und wie funktioniert Ihre Produktion?‘ und dann ist man immer wieder an diesem Anfang.“ (Gruppendiskussion Erfahrene, S. 36)

Die Industrieunternehmen wünschen sich von den Energieversorgern Ansprechpartner/innen mit Kenntnissen im Bereich Prozesstechnik, weil sie mit denen dann auf Augenhöhe sprechen könnten.

Keine persönlichen Ansprechpartner/innen mehr beim Energieversorger

Es gibt ein Bedauern bei einigen Industrieunternehmen, dass die enge Zusammenarbeit mit einem Stadtwerk in der Nachbarschaft weggefallen ist. Das liegt daran, dass inzwischen für den Stromeinkauf nur noch der Strompreis an der EEX entscheidend ist.

„Wir hatten früher immer Stadtwerke, die in der Nähe waren, wo man sich noch kannte, wo man mehr Vertrauen hatte. ... man hat da seine Ansprechpartner ... eine persönliche Beziehung. Und da, glaube ich, würden wir auch mal einen Euro mehr bezahlen, weil es gut funktioniert und man einen gegenseitigen Benefit voneinander hat.“ (Gruppendiskussion Erfahrene, S. 40)

Jedoch hätten sich auch die Stadtwerke inzwischen umstrukturiert, und die besondere Dienstleistung, eine persönliche Ansprechperson zu bieten, ist weggefallen (Energieversorger, Gruppendiskussion Erfahrene, S. 42).

„es war halt egal, weil beim Örtlichen hatte man auch niemanden mehr. Also diese Betreuung war weg, es war rein eine Preisentscheidung, (...) es war quasi egal bei wem man kauft“ (Gruppendiskussion Erfahrene, S. 41)

Eine persönliche Ansprechperson zu stellen sei im Wettbewerb um Kundinnen und Kunden auf dem Strommarkt nicht mehr möglich gewesen, weil es die Ausnahme sei, dass Unternehmen bereit wären, für einen solchen Service einen höheren Strompreis zu zahlen (Energieversorger, Gruppendiskussion Erfahrene, S. 42).

Vertrauen in einen Berater

Die Hälfte der 103 befragten Unternehmen holen sich eine Beraterin oder einen Berater ins Haus, wenn sie in Flexibilität einsteigen wollen. Der soll ihnen dann das Grundwissen vermitteln und einen Vorschlag machen, wo am besten angesetzt werden kann. Dazu benötigt der Beratende jedoch intime Einblicke in die Betriebsabläufe:

„Und dann müssen sie sich irgendwann dann auch mal so in die Hände eines Beraters begeben, wo sie sagen, okay, dir traue ich jetzt und du machst das jetzt für mich.“ (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 36)

Die befragten Unternehmen sagen, dass am Ende der Preis ausschlaggebend ist für den Abschluss eines Vertrags. Nicht zu vernachlässigen ist darüber hinaus jedoch auch das Vertrauen in die Vertragspartei:

„Der Preis und auch das Wie. Wie ist das Auftreten und wie fasse ich zu dem Vertrauen. Habe ich das Gefühl, der weiß, was er tut?“ (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 43)

Dieses Vertrauen entsteht oft darüber, dass die Beraterin oder der Berater erfolgreiche Flexibilitätsprojekte vorweisen kann oder darüber, dass er von Kolleg/innen oder Bekannten empfohlen wurde. Wenn kein „Bekanntheitsverhältnis“ besteht, wenden sich Unternehmen auch gern an neutrale Stellen wie Ministerien und Energieagenturen (Fokusgruppe Multiplikatoren, S. 31). Besonders groß ist das Vertrauen gegenüber denjenigen, die den Unternehmen nichts verkaufen wollen, z. B. Energieagenturen.

„Wir sind ja ein 100 Prozent gefördertes Projekt. Das heißt, wir kosten die Unternehmen kein Geld. Und wir haben auch kein Interesse daran, ihnen etwas zu verkaufen, vielmehr müssen wir unabhängig handeln. Und das bringt uns in eine sehr große Vertrauensposition mit den Unternehmen. Spätestens beim zweiten Termin mit einem Unternehmen kennen wir fast alle Interna.“ (Verbändeinterview 3, S. 6)

Ein Wirtschaftsverband berichtete, dass es besonders hilfreich war, wenn die Unternehmen „einen einzigen Ansprechpartner“ (in diesem Fall von der Dena für Leuchttürme zur CO₂-Reduzierung) hatten:

„Der hat das den Unternehmen persönlich erklärt, er war persönlich für die da. Er hat von Anfang bis Ende...war der immer ansprechbar, ist das mit denen durchgegangen und das war super“ (Verbändeinterview 2, S. 6)

Die befragten Multiplikatoren gaben an, dass der Stammtisch vieles wieder zunichtemache, was Energieberater/innen mit Unternehmern erarbeitet hätten. Den Kollegen vom Stammtisch würde schlichtweg mehr vertraut.

„Und zwar hat das mal ein Berater auf einer Veranstaltung von der Energieagentur gesagt, mein größter Konkurrent ist der Skatbruder...wenn ich beim Unternehmer bin, dann überzeuge ich den, ... Dann geht er Skat spielen, und dann meldet er sich nicht mehr. Und dann frage ich nach: ‚Ja, mein Skatbruder hat gesagt, das ist alles Scheiße‘ “ (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 32)

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Unternehmen eine Beratung durch unabhängige Stellen bevorzugen und sich eine Ansprechperson wünschen, der sie von Anfang bis Ende betreut. Auf die Meinung von Freund/innen und Bekannten würden Unternehmer/innen mehr hören als auf ihren Energieberater (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 32).

Fremd- und Fernsteuerung

Die befragten Industrieunternehmen stehen einer Abgabe von Kontrolle über die Produktion kritisch gegenüber. Vor allem die Abgabe der Steuerungshoheit lehnen sie aus Gründen der Prozesssicherheit ab.

„plötzlich greift ein anderer Dienstleister gegebenenfalls in Ihre Produktions-Prozesse ein, ... da sieht man natürlich diese ganz große Gefahr da dran. [...] Das haben wir mal zu Testzwecken gemacht und da müssen wir sagen, das kann es nicht sein.“ (Gruppendiskussion Erfahrene, S. 23)

„Oder beispielsweise jetzt im Zusammenhang mit solchen Abschaltungen durch den Netzbetreiber, über die abschaltbare Lasten-Verordnung, AbLaV. Das kommt ja auch völlig unerwartet, das können wir überhaupt nicht vorhersehen, [...] Das hatten wir früher auch nicht, weil früher waren wir Herr der Lage, jetzt sind wir in der Hinsicht nicht mehr Herr der Lage.“ (Gruppendiskussion Kaminesgespräch, S.12)

Die befragten 103 Unternehmen wünschen eher eine Signal- oder Impulsgebung auf die sie dann eigenständig und -mächtig reagieren können. 76 % stimmen der Aussage zu, dass Prozesse mit Hilfe externer Signale selbst gesteuert werden könnten, statt Steuerung von außen zuzulassen. Die Skepsis gegenüber Fremdsteuerung bestätigten auch die Verbändeinterviews (Verbändeinterview Nr. 3, S. 5, Nr. 1, S. 5). Die Unternehmen wollen einem Eingriff in ihre Prozesse klare Grenzen setzen:

„Aus meiner Sicht muss die Hoheit bei dem Anlagenbetreiber liegen. Er müsste im Sinne ihrer Energienetze die Wahl haben...wenn ich meine Produktion so umplane, komme ich in dieses Preisfenster und danach entscheide ich“ (Verbändointerview 3, S. 5).

„In dem Rahmen, den ich vorgebe... ich definiere, was ist wichtig, was ist nicht wichtig, und wann darfst du was machen. Und erst dann, wenn das auch zusammenpasst, dann kann er agieren“ (Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 46)

Auch benötigen die Unternehmen in Echtzeit Informationen darüber, welche finanziellen Folgen die Bereitstellung bestimmter Mengen von Flexibilität für sie hat, um eine informierte Entscheidung zu treffen (Unternehmen, Gruppendiskussion Unerfahrene, S. 22).

„Also, es wird nicht reichen, dass wir eine neue Lampe anzünden, immer wenn der Strom günstig ist und der immer nach der Lampe arbeitet. Aber automatisch auf eine Anlage zuzugreifen, wo einer davorsteht, der damit was machen will, geht auch nicht...da ...haben wir noch eine Aufgabe.“ (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 45)

Es ist aber noch nicht gelöst, wie so eine Steuerung genau aussehen kann. Wichtig ist den Unternehmen laut Multiplikatoren, dass keine Gefahr für das Unternehmen oder für das eigene Produkt entstehen kann (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 48).

Einbindung von Mitarbeiter/innen

Unternehmen, die erfolgreich Flexibilitätsoptionen eingeführt haben, haben dabei sehr darauf geachtet, ihre Mitarbeiter/innen einzubinden und mitzunehmen (Gruppendiskussion Multiplikatoren, S. 27). Auch die systematische Schulung weiterer Mitarbeiter/innen war entscheidend für den Erfolg von Flexibilitätsoptionen (siehe auch Abschnitt „Wissen und Information“).

Schlussfolgerung

Es zeigte sich, dass die befragten Unternehmen wenig Vertrauen zu Direktvermarktenden / Vertriebler/innen und Berater/innen entwickeln, wenn diesen die Branchenkenntnis fehlt. Auch empfinden es mehrere befragte Unternehmen als Verlust, dass die Stadtwerke nicht wie früher persönliche Ansprechpersonen für sie haben. Erst über persönliche Kontakte oder Referenzprojekte entsteht ein Vertrauensverhältnis zu einer Beraterin oder einem Berater. Eine Fremdsteuerung ihrer Prozesse durch Dritte oder gar einen automatisierten Zugriff schließt die große Mehrzahl der befragten Industrieunternehmen aus. Daher wird es erforderlich sein, weiter über andere Steuerungsmöglichkeiten nachzudenken, bei denen die Letztentscheidung über die Bereitstellung von Flexibilität immer beim Industrieunternehmen verbleibt. Es wurde bestätigt, dass die Einbindung der Mitarbeiter/innen auch ein wichtiger förderlicher Faktor bei der erfolgreichen Umsetzung von Flexibilität in den Unternehmen ist.

Um das Flexibilitätspotential zu heben, braucht es Berater mit Branchenkenntnissen, die das Vertrauen der Unternehmen gewinnen und ein konkretes Geschäftsmodell mitbringen. Trotz des derzeitigen Widerstands der Unternehmen wird die Flexibilität in Zukunft automatisiert abgerufen werden. Dafür sind Softwaretools erforderlich, mit denen das Erlöspotential für die Flexibilität mit den aktuellen Opportunitätskosten für deren Bereitstellung abgeglichen werden kann. Hier könnte dann ab einer bestimmten Gewinnmarge auch automatisiert eine Bereitstellung von Flexibilität ab der nächsten zeitlichen Möglichkeit (z.B. am Ende einer Charge) erfolgen.

3.4.8 Zusammenfassende Bewertung der Hypothesen durch die Ergebnisse

Nachfolgende Tabelle fasst die Erkenntnisse der Untersuchungen nochmal zusammen und stellt diese den eingangs zum Projekt formulierten Hypothesen gegenüber.

Tabelle 3.4: Zusammenfassende Bewertung der Hypothesen für die Nutzergruppe Industrie

Einflussfaktor	These	Bewertung
Umweltbewusstsein	Umweltaspekte spielen bei der Entscheidung für eine Technologie höchstens eine untergeordnete Rolle.	These wurde bestätigt.
	Mit der Partizipation an Energiewendeprojekten verbunden ist die Erwartung eines Imagegewinns.	These wurde widerlegt.
ökonomische Handlungsmaxe	Die Teilnahme an Flexibilitätsoptionen dient bei vielen Unternehmen der Erweiterung des eigenen Produktportfolios.	These zum Teil bestätigt. Es hat sich gezeigt, dass dies von der Höhe der Stromkosten und von der Vision des Unternehmens abhängig ist.
	An Flexibilitätsoptionen teilnehmende Unternehmen verfolgen oft das Ziel, ihre Energiekosten zu reduzieren.	These wurde bestätigt.
	Unternehmen sind bereit, mit Investitionen in Vorleistung zu gehen, wenn sich dies kurz- bis mittelfristig finanziell rechnet.	These wurde nur für einzelne Unternehmen bestätigt. Die Investition soll sich in 3-5 Jahren rentieren.
Information und Wissen	Wissen und Vorerfahrung mit dem Energiemanagement (insbesondere Lastmanagement) erhöhen die Akzeptanz gegenüber Flexibilisierungsoptionen. Führt die Einführung von Flexibilitätsoptionen zu einem hohen Komplexitätsgrad, wirkt sich dies negativ auf die Akzeptanz aus.	Vorerfahrung ist ein notwendiger, jedoch noch nicht hinreichender Akzeptanzfaktor. Die Wirtschaftlichkeit ist wichtiger.
	Fehlendes energiewirtschaftliches Know-how (bei Produkt-/ Geschäftsmodellentwicklung) kann die Akzeptanz negativ beeinflussen.	These wurde für Mittelstand bestätigt.
	Führt die Einführung von Flexibilitätsoptionen zu einem hohen Komplexitätsgrad, wirkt sich dies negativ auf die Akzeptanz aus.	These für Mittelstand bestätigt.
	Je höher die Transparenz und Kommunikation, desto größer die Akzeptanz der Flexibilitätsoptionen.	Auch das bestinformierte Unternehmen wird keine Flexibilität anbieten, solange es sich nicht rechnet.
Technikaffinität	Die Begeisterung für technische Weiterentwicklungen ist ein für die Akzeptanz von Flexibilitätsoptionen förderlicher Faktor.	Die These wurde eher bestätigt.
Datensicherheit & Datenschutz	Hoher Datenzugriff von außen ist ein hemmender Faktor für den Einstieg in Flexibilitätsoptionen.	These hat sich bestätigt.
	Die Vielschichtigkeit von Prozessen und ein umfangreicher Datentransfer birgt die Gefahr der Verselbstständigung von Systemen im Inneren bzw. der Manipulation von außen	Die These wurde weder bestätigt noch widerlegt. Es hat sich jedoch gezeigt, dass hier zum Teil Sorge bei den Unternehmen besteht.

Vertrauen in beteiligte Akteure, Partizipation	Kooperationen mit Dritten (Stadtwerke/ EVUs) fördern den Eintritt von Unternehmen in den Flexibilitätsmarkt.	These widerlegt. Ein hemmender Faktor sind fehlende persönliche Ansprechpersonen beim Stadtwerk. Ein weiterer hemmender Faktor sind Direktvermarktenden/ Vertriebler/innen und Berater/innen ohne solide Branchenkenntnisse. Dahingegen spielen Aggregatoren als Vermarkter eine eher positive Rolle.
	Die Mitnahme der Mitarbeiterschaft (und Abnehmer) fördert die Akzeptanz und erfolgreiche Umsetzung der Flexibilitätsoptionen.	These wurde sehr schwach bestätigt.
	Vertrauen in die Geschäftspartner erhöht die Akzeptanz von Flexibilitätsoptionen (z. B. auch durch persönliche Kontakte/Empfehlungen).	These wurde bestätigt.
	Die Abgabe von Kontrolle über die Steuerung der Anlage hemmt grundsätzlich die Einführung von Flexibilität.	These wurde bestätigt.
Nutzerfreundlichkeit	Förderlich für die Einführung von Flexibilitätsoptionen ist ein hoher Automationsgrad und eine geringe Beschäftigungsintensität bei deren Steuerung.	These wurde weder bestätigt noch widerlegt.

3.5 Anregungen für zukünftige Geschäftsmodelle

Zentrale Herausforderung ist es, Geschäftsmodelle zu entwickeln, damit es sich für Unternehmen finanziell lohnt, Flexibilität auf den Markt zu bringen und diese als zweites Standbein neben ihrer Produktion aufzubauen. Dieser Abschnitt leitet Empfehlungen für die Geschäftsmodellentwicklung für Produkte zur Flexibilisierung von Unternehmen – und hier insbesondere das verarbeitende Gewerbe mit einem technischen Flexibilitätspotential – ab. Die Struktur orientiert sich an den Elementen des Business Modell Canvas (BMC) (vgl. Kapitel 1.3). Das BMC wird hier aus Sicht eines Aggregators oder Verteilnetzbetreibers angewendet, der produzierende Unternehmen als Kunden gewinnen will, die ihm Flexibilität zur Verfügung stellen.

3.5.1 Wertversprechen

Das Wertversprechen muss als wesentlichen Kern den ökonomischen Nutzen für die Unternehmen beinhalten. Die Befragungen haben ergeben, dass die ökonomische Handlungsmaxime der wesentliche Treiber ist, um die Industrie für eine Bereitstellung von Flexibilität zu interessieren. Die Industrieunternehmen müssen durch die Bereitstellung einer kurzfristig abrufbaren Laständerung Einnahmen erzielen können.

Die wirtschaftliche Attraktivität einer Bereitstellung von Flexibilität in der Industrie ist vor allem für Unternehmen mit einem hohen Stromverbrauch gegeben. Für kleinere Verbraucher lohnen sich die erforderlichen technischen Umrüstungen und der Steuerungsaufwand eher nicht. Bei den Großverbrauchern ist die Ausgangslage unterschiedlich je nach Verbrauchsprofil:

- Industrieunternehmen mit einem hohen kontinuierlichen Energieverbrauch, wie z. B. in der Glasindustrie, müssen einen Energieträgerwechsel bei der Erzeugung von Wärme, z. B. von Strom auf Gas, ermöglichen, um Flexibilität bereitstellen zu können. Das erfordert oft größere Investitionen und Umbauten.
- Unternehmen mit einem diskontinuierlichen Stromverbrauch in Chargen, wie z. B. in der Stahlindustrie, können problemlos zwischen den Chargen für längere Zeiträume die

Produktion nicht wieder anfahren, wenn ihnen eine Kompensation für die verlorene produktive Wertschöpfung aus dem Industrieprozess geboten wird.

- Richtig flexibel sind modular aufgebaute Produktionsstätten, die in Zeiten hoher Stromverfügbarkeit stromintensive Prozesse fahren können und bei Stromknappheit auf stromsparende Prozesse umschalten. Dafür sind dann meist entsprechende Flächen zur Lagerhaltung von Zwischenprodukten erforderlich.

Die meisten Industrieunternehmen müssten zunächst in Mess- und Steuerungstechnik investieren und Abläufe umstellen, bevor sie in der Lage wären, Flexibilität on-demand bereitzustellen. Die größte Chance liegt im Bereich der Neuanlagen. Bei entsprechender Beratung könnte hier Flexibilität von Anfang an mitgedacht und oft zu äußerst geringen Mehrkosten technisch ermöglicht werden. Schwieriger sieht es bei Bestandsanlagen aus. Insbesondere für ältere Anlagen ist eine Umrüstung oft unverhältnismäßig teuer. Die Befragungen haben gezeigt, dass Industrieunternehmen derzeit nur Investitionen tätigen, die sich in der sehr kurzen Laufzeit von 3-5 Jahren rentieren. Dies steht im Gegensatz dazu, dass viele Anlagen Betriebslaufzeiten von 20-50 Jahren haben. Beim Wertversprechen an die Industrie sollte daran erinnert werden, dass sich auch Investitionen „lohnen“, die sich erst in 10 oder 15 Jahren rentieren. Ein Gelegenheitsfenster für Umrüstungen besteht immer dann, wenn ohnehin Umbauten gemacht werden und Investitionen getätigt werden. Entscheidend für die Bereitschaft zu Investitionen in Flexibilität ist immer die Planungssicherheit (siehe auch Finanzen & Rahmenbedingungen).

Die wirtschaftliche Attraktivität von Flexibilität wird von den Unternehmen aus verschiedenen Blickwinkeln gesehen:

- Einige Unternehmen interessieren sich dafür, mit der Vermarktung kurzfristig verfügbarer Laständerungen ein weiteres Geschäftsfeld neben ihre eigentliche Produktion zu setzen und somit ihre Einnahmequellen zu diversifizieren.
- Unternehmen, die vom Erfolg der Energiewende ausgehen, stellen sich darauf ein, flexibel auf ein schwankendes Stromangebot aus Erneuerbaren reagieren zu müssen. Für sie ist ein Mitdenken der erforderlichen Flexibilität eine Frage der Standortsicherung.

Beide Gruppen sollten in einem entsprechenden Wertversprechen berücksichtigt werden.

Die Befragung hat gezeigt, dass die Unternehmen für die Entscheidung, wieviel Flexibilität sie zu einem konkreten Zeitpunkt bereitstellen möchten, eine bessere Informationsgrundlage benötigen. Zum einen brauchen sie eine belastbare Vorhersage über das Erlöspotenzial, d. h. Informationen in Echtzeit darüber, wie eine bestimmte Laständerung von einem Aggregator oder Verteilnetzbetreiber vergütet würde. Dem gegenüber steht die Kenntnis des eigenen Flexibilitätspotenzials und der Opportunitätskosten für deren Bereitstellung. Letzteres enthält sowohl entgangene Wertschöpfung aus der Produktion als auch die operativen Kosten der Bereitstellung. Auf dieser Grundlage würden die Unternehmen dann über eine Bereitstellung entscheiden. Die Steuerungshoheit über ihre Prozesse würden derzeit die wenigsten Unternehmen abgeben.

Mit einem Wertversprechen im Bereich Umweltschutz, Beitrag zur Energiewende oder Imagegewinn kommt man bei den meisten befragten Unternehmen nicht weit. Die Unternehmen haben nichts dagegen, auch einen Beitrag zum Erfolg der Energiewende zu leisten oder zum Umweltschutz, jedoch ist dies in den allerseltensten Fällen ein handlungsleitendes Motiv, sondern eher ein Mitnahmeeffekt.

Wichtig ist, dass das Wertversprechen durch die Flexibilität nicht zu einem Wertverlust an anderer Stelle führt. Für die Unternehmen steht die Wertschöpfung aus der Produktherstellung stets an erster Stelle, ebenfalls die Einhaltung von Lieferverpflichtungen. Flexibilität sollte daher nur in dem Rahmen bereit gestellt werden, wie die Produktqualität und -sicherheit keinen Schaden nimmt.

Hier gibt es einige sehr empfindliche und sicherheitsrelevante Produktionsabläufe, die für die Bereitstellung von Flexibilität schlicht ungeeignet sind. Hingegen kann ein Verlust an unternehmensspezifischer Energieeffizienz hingenommen werden, wenn dieser die systemische Energieeffizienz der regional vernetzten Verbraucher/innen erhöht. Dazu ist es aber erforderlich, dass sich entsprechende Rahmenbedingungen ändern, die nach einer stetigen Steigerung der unternehmensspezifischen Energieeffizienz verlangen.

Ebenfalls wichtig ist ein sensibler Umgang mit den Unternehmensdaten, die über gemeinsame Schnittstellen fließen. Hier kann es zu einem echten Wertverlust kommen, wenn wettbewerbsrelevante Daten in die falschen Hände geraten. Wie die Befragung gezeigt hat, sorgen sich derzeit kaum Unternehmer/innen im Hinblick auf den Datenschutz und die Datensicherheit bei der Umsetzung von Flexibilität. Dies kann sich jedoch schnell ändern, wenn mehr Unternehmen mitmachen. Es muss vorbeugend sichergestellt werden, dass wettbewerbsrelevante Daten der Unternehmen verschlüsselt und vor Missbrauch geschützt sind.

3.5.2 Kunden

Beim Design eines Produkts ist es wichtig, zwischen verschiedenen Kundensegmenten unterscheiden zu können. Unternehmen qualifizieren sich nur dann als mögliche Kunden, wenn sie über stromintensive Produktionsanlagen verfügen, die (zumindest theoretisch) über ein technisches Flexibilisierungspotential verfügen. Im Bereich des verarbeitenden Gewerbes gibt es verschiedene Branchen, die über ein besonders hohes technisches Flexibilitätspotenzial verfügen und sich damit primär anbieten. Dort kann schon ein einziges Unternehmen vergleichbare Flexibilitätspotenziale wie etwa ein Pumpkraftwerk erzeugen. Das Potenzial begründet sich in spezifischen Prozessen und Bauteilen:

- Bei der Herstellung von chemischen Grundstoffen weisen die Prozesse der Chlorelektrolyse, der Luftzerlegung sowie elektrothermische Prozesse wie das Acetylen-Lichtbogenverfahren hohe Flexibilitätspotenziale auf.
- Im Bereich der Metallerzeugung und -verarbeitung eignen sich die Prozesse der Elektro-Lichtbogenöfen (Metallerzeugung), die Elektrolyse (Aluminium) und Induktionsöfen (Gießereien).
- Zur Herstellung von Papier und Pappe wird u. a. die Holzschliffproduktion durchgeführt, welche ebenfalls über ein hohes Flexibilitätspotenzial verfügt.
- Bei der Produktion von Glas, Glaswaren, Keramik sowie die Verarbeitung von Steinen und Erden eignen sich elektrisch betriebene Glasschmelzöfen (Glas), die Zementherstellung sowie Zement- und Rohmühlen zur Flexibilität.
- In der Lebensmittelbranche lässt sich die Versorgung von Kühlhäusern mit Kälte flexibel umsetzen.

Unternehmen dieser Art gilt es, mit auf sie abgestimmten Angeboten anzusprechen. Bei Großunternehmen und gerade bei stromintensiven Unternehmen herrscht bereits ein Bewusstsein über die zukünftig notwendige netzdienliche Bereitstellung von Flexibilität ihrerseits. Im Mittelstand hingegen muss erst noch ein Problembewusstsein geschaffen werden. Es ist jedoch anzumerken, dass das Potenzial im Mittelstand wesentlich geringer ausfällt.

Die Wirtschaftlichkeit einer Flexibilitätsmaßnahme hängt davon ab, wie hoch die initialen Investitionskosten zur Bereitstellung einer kurzfristigen Laständerung sind. Folgende Faktoren spielen dabei eine Rolle:

- Höhe des Stromverbrauchs und das Potential zur Flexibilisierung desselben

- Art des Betriebs: kontinuierlicher oder diskontinuierlicher Verbrauch, modulare Anlage
- Alter der Anlage, insbesondere im Hinblick auf Entwicklungsmöglichkeiten am Standort (Anlagenupgrade) oder im Hinblick auf Neuanlagenplanung
- Opportunitätskosten für Produktionsausfälle, Zusatzkosten für Lagerhaltung
- Erforderliche Schulungskosten für Mitarbeiter/innen
- Investitionsbedarf in Mess- und Steuerungstechnik, um Flexibilität abrufen zu können.

Abgestimmt auf diese Merkmale sollten den entsprechenden Kundensegmenten auf ihre Bedürfnisse abgestimmte Geschäftsmodelle angeboten werden. Die meisten Unternehmen verfügen nur über unzureichende Kenntnisse und Erfahrungen im Bereich der Vermarktung von Flexibilität. Die wenigsten verfügen über eine Zulassung zur Strombörse EEX oder eine Zulassung zur Teilnahme am EPEX Spotmarkt, die ihnen eine Direktvermarktung erlauben würde. Daher ist die zentrale Funktion des Geschäftsmodells, hier die Brücke zwischen Unternehmen und Strommarkt zu schlagen.

Für die Ansprache der Kundinnen und Kunden ist eine gute Vertrauensbasis hilfreich. Diese besteht oft noch zum lokalen Stadtwerk aus vergangenen Zeiten. Wie die Befragung gezeigt hat, erleichtern persönliche Ansprechpartner/innen den Einstieg für Unternehmen in das neue Geschäftsfeld, sind heute aber kaum noch vorhanden. Auch wünschen sich die Unternehmen eine hinreichende technische Expertise bei den Ansprechpartner/innen, nicht ‚nur‘ betriebswirtschaftliche Kenntnisse.

Darüber hinaus sind geeignete Informations- und Kommunikationsformate zu entwickeln. Als Informationskanäle erfreuen sich digitale Newsletter größter Beliebtheit. Energieagenturen und Landesministerien werden laut der Befragung von den Unternehmen als verlässliche Informationskanäle betrachtet und deren Informationen gut angenommen.

Bei der Vertragsgestaltung kommt es darauf an, hinreichende Anreize zu setzen und flexibel auf Kundenbedürfnisse einzugehen. Flexibilität ist für viele Unternehmen mit Risiken und Unsicherheiten verbunden, die zumindest zu Beginn der Etablierung von Flexibilitätsoptionen vermindert werden müssen. So sind Unternehmen selten bereit dazu, das Risiko eines möglichen Ausfalls ihrer Flexibilitätserstellung selbst zu tragen. Das Risiko muss somit – zumindest teilweise - von den Energieversorgern übernommen werden, um eine Bereitschaft der Industrie für Flexibilitätsoptionen zu erlangen. Auch zu starre Vertragsbedingungen haben eine abschreckende Wirkung. Im Gegensatz zur Landwirtschaft wünschen sich Unternehmen kurze Vertragslaufzeiten sowie anhaltende Anpassungsmöglichkeiten ihrer Bereitstellungspflichten, um flexibel auf Veränderungen der Nachfrage nach ihrem Produkt reagieren zu können.

3.5.3 Infrastrukturen

Die Befragungen haben auch gezeigt, dass neben Geschäftsmodellen auch weitere flankierende Maßnahmen erforderlich sind, um die Bereitstellung von Flexibilität zu fördern. Ein zentraler Faktor ist, in den Unternehmen das relevante Wissen über Flexibilisierung zu fördern. Hier gibt es von Seiten der Unternehmen eine Nachfrage nach Vorbildern und Erfolgsgeschichten von anderen Unternehmen, die bereits erfolgreich Flexibilität bereitstellen. Diese sollten in Zukunft gut aufbereitet präsentiert und von den Energieagenturen verbreitet werden. Diese könnten auch mit Besichtigungen vor Ort verbunden werden. Es muss ein positives Narrativ von der Flexibilisierung des Energiemarktes geschaffen werden. Hierbei wird der Forschung ein großes Potential zugewiesen, indem sie Einfluss nehmen auf Zukunftspioniere der nächsten jungen Generation (z. B. Fridays for Future). Forschungseinrichtungen und Universitäten müssten „Werbung“ für die Flexibilisierung betreiben und noch mehr als bisher in die Erarbeitung politischer Empfehlungen für einen Wandel hin

zur Flexibilisierung eingebunden werden. Wirtschaftsvereinigungen müssten dem Thema Flexibilisierung Aufwind verleihen und Lobbying betrieben werden, um es salonfähig und attraktiv werden zu lassen.

Fast alle stromintensiven Unternehmen verfügen bereits über relevante Vorkenntnisse durch ihr Engagement im Lastmanagement, mit dem sie Netzentgeltkosten einsparen. Im Hinblick auf Flexibilität geht es hier um ein Umlernen. Die Unternehmen müssen verstehen, dass es im Bereich der Flexibilisierung darum geht, je nach Stromangebot gewollte Lastspitzen oder -dellen einzufahren, die dann finanziell kompensiert werden. Sie müssen verstehen, dass eine Reduktion der betriebswirtschaftlichen Energieeffizienz dem Wohl der systemischen Energieeffizienz des regionalen Netzes dienen kann. Bei großen Unternehmen gibt es dafür eigene Abteilungen, die diesen Umlernprozess managen können. Gerade für kleinere Unternehmen ist die Aneignung notwendigen Wissens unverhältnismäßig arbeitsintensiv.

Darüber hinaus steigen Pioniere selbstmotiviert in die Bereitstellung von Flexibilität ein. Unternehmen mit Risikobereitschaft sind in der Lage, sich die erforderliche Expertise selber anzueignen. Sie lernen durch Versuch und Irrtum. Dabei erwerben sie die erforderlichen Kenntnisse über Steuerungsmöglichkeiten und den Energieverbrauch einzelner Produktionsschritte durch ihre Bereitschaft, zu experimentieren und aus Rückschlägen zu lernen. Gezielte Unterstützung durch Expert/innen holen sich diese Unternehmen oft bei auf ihre Branche spezialisierten Lehrstühlen von Universitäten. Dafür ist natürlich eine hohe intrinsische Motivation die Voraussetzung.

Relevantes Wissen wird aber auch über Netzwerke weitergegeben. Viele Unternehmen sind in Netzwerken aktiv, wo derartiges Wissen und Erfahrungen ausgetauscht werden können. Hierfür sind die zeitlichen Kapazitäten jedoch begrenzt. Mehr und mehr Unternehmen sind auch bereit, in externe Beratung zu investieren, um sich fehlende Expertise ins Haus zu holen. Wie die Befragung gezeigt hat, erfordert Beratung Vertrauen, da die Berater/innen tiefe Einblicke in wettbewerbsrelevante Unternehmenskenntnisse erhalten. Dieses Vertrauen fußt häufig auf Referenzprojekten oder Empfehlungen durch Bekannte. Alternativ wenden sich Unternehmen an neutrale Anlaufstellen wie Ministerien oder Energieagenturen. Darüber hinaus sind nur solche externen Beratende von Nutzen, die wirklich über Branchenkenntnisse verfügen. Von Seiten der Unternehmen gibt es den klaren Wunsch nach einem Flexibilitätsprodukt, das sie einkaufen können. Eine Beratung mit offenem Ausgang ist laut der Befragung für viele eine zu unsichere und daher unattraktive Option.

Auf technischer Seite fehlen heute den meisten Unternehmen noch die Schnittstellen, die erforderlich sind, um den für Flexibilität erforderlichen Datenaustausch (sicher) zu gewährleisten. Hier sollte frühzeitig in einen Ausbau der technischen Infrastruktur investiert werden. Wichtig ist dabei eine Standardisierung auf einheitliche Schnittstellenformate, um spätere Kompatibilitätsprobleme zu vermeiden. Auch sollte in Konzepte investiert werden, wie die Daten so verwischt werden können, dass wettbewerbsrelevante Geheimnisse selbst bei einem Datenleck nicht mehr ausgelesen werden können.

3.5.4 Finanzen und Rahmenbedingungen

Damit sich die Wertversprechen entsprechend umsetzen lassen, muss sich einiges an den Rahmenbedingungen verändern.

Ein wesentlicher Aspekt ist die Planungssicherheit. Viele Unternehmen sind durch häufige politische Kursänderungen verunsichert und scheuen daher entsprechende Investitionen in Flexibilität. Hier braucht es verbindliche und langfristig orientierte politische Weichenstellungen, die glaubwürdig für Planungssicherheit sorgen.

Wie die Befragung gezeigt hat, werden von den Unternehmen die Investitions- und Transaktionskosten als Hemmnis empfunden. Auch mit dem Einstieg in den Strommarkt fühlen sich Unternehmen allein gelassen. Hier müssen Angebote zum Einstieg in die Flexibilität geschaffen werden,

zum Beispiel über Geschäftsmodelle von Aggregatoren. In Zukunft werden auch mehr Großunternehmen den direkten Zugang zu den Strombörsen suchen.

Auch auf Seiten der Netzbetreiber bedeutet die Flexibilitätsnutzung aktuell, unter gegebenen Rahmenbedingungen, in erster Linie operative Betriebskosten bei steigendem Arbeitsaufwand auf konzeptioneller Umsetzungsebene (z. B. Registrierung, Erprobung von Abrufprozessen und Abrechnung).

Damit die Unternehmen überhaupt Interesse an Flexibilität finden, braucht es attraktivere Rahmenbedingungen und Änderungen im bisherigen regulatorischen Gefüge. Die SINTEG-Verordnung ist ein Beispiel für Sonderkonditionen, unter denen die Industrie Anreize sieht, bei der Bereitstellung von Flexibilität mitzuwirken.

Um Flexibilität in der Industrie zu fördern, müssten die finanziellen Anreize erhöht werden. Laut einem Stromlieferanten sollte dies über die Möglichkeit zusätzlicher Gewinne laufen. Diese Zusatzerlöse sollten nicht nur Unternehmen zu Gute kommen, sondern auch Netzbetreibern.

Ein zentrales Hindernis stellen die Strompreise dar, die bei Großverbrauchern meist nur zwischen einem Haupt- und einem Nebentarif unterscheiden. Die Dynamisierung der Stromtarife kann es ermöglichen, flexibilitätsdienliche wirtschaftliche Anreize zu setzen. Auch die Dynamisierung der Entgelte und Umlagen ist eine wichtige Voraussetzung für mehr Flexibilität. Das Netzentgeltsystem belohnt bislang einen möglichst gleichmäßigen Strombezug oder die atypische Nutzung. Diese Regelung passt nicht zu einem fluktuierenden Stromangebot aus erneuerbaren Energien. Das Netzentgeltsystem muss dahingehend verändert werden, dass netzdienliche Mehr- bzw. Geringverbräuche honoriert werden.

Dabei sollte dieser Dynamisierung der Entgelte ein größerer Stellenwert eingeräumt werden als dem Netzausbau. Momentan ist die Kapitalverzinsung für den Netzausbau für den Netzbetreiber wirtschaftlich attraktiver als auf Flexibilität zu setzen.

Zudem wird vorgeschlagen, die Netzentgelte nicht auf Grund des Leistungspreises zu berechnen, sondern beispielsweise auf Grund einer Kapazitätsbepreisung. Auch denkbar wäre eine neue Art der Berechnung von Netzentgelten, nämlich eine Bepreisung nach Leistung und nicht nach Menge in Kilowattstunden.

Auch die EEG-Umlage sollte umgedacht werden. Derzeit macht sie den Strombezug aus dem Netz häufig teurer als die Eigenversorgung. Besonders problematisch ist die EEG-Umlage in Bezug auf die Speicherung, da sie hier tlw. doppelt fällig wird. Abgaben und Steuern müssen also anpassungsfähiger an netzdienliche Flexibilität gestaltet werden, damit Unternehmen wirtschaftlichen Nutzen ziehen können.

Eine ähnliche Problematik erzeugen Steuerausgleiche und Umwelt-Management-Systeme, die eine stetige Steigerung der Energieeffizienz verlangen. Sie schaffen einen finanziellen Anreiz, den Strombedarf konstant zu halten. Auch hier muss sich eine Honorierung von netzdienlichen Mehrverbräuchen etablieren. Es muss ein Verständnis dafür entstehen, dass „systemische Effizienz“ durch Flexibilität entsteht.

3.6 Fazit zur Nutzergruppe Industrie

Die Untersuchungen in Designetz im Dialog mit der Nutzergruppe Unternehmen, insbesondere stromintensives verarbeitendes Gewerbe, haben gezeigt, dass momentan größtenteils nur eine theoretische Auseinandersetzung mit dem Thema betriebliche Flexibilität stattfindet. Die praktische Umsetzung scheitert an der fehlenden Wirtschaftlichkeit unter den derzeitigen regulatorischen Rahmenbedingungen. Lediglich einige experimentierfreudige Pioniere investieren in betriebliche Flexibilität, obwohl sich das derzeit nicht rechnet. Die Pioniere verstehen ihre Investition als Wette auf die Zukunft, in der sie dann der Konkurrenz einen Schritt voraus zu sein hoffen.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass technische Machbarkeit allein noch lange nicht zur Bereitstellung von Flexibilität führt. Es hat sich gezeigt, dass die Bereitschaft zur Investition in Flexibilität von unterschiedlichen Motivationen und Hemmnisse auf Seiten der Unternehmen geprägt ist.

Als besonders relevant haben sich folgende Faktoren herausgestellt:

- Die Bereitstellung von Flexibilität muss sich für die Unternehmen rechnen. Die regulatorischen Rahmenbedingungen sorgen momentan jedoch dafür, dass den Unternehmen empfindliche finanzielle Verluste drohen, sollten sie durch netzdienliches Verhalten Lastspitzen oder -dellen einfahren. Dynamische Strompreise und eine Anpassung der Netzentgelte wären hier wichtige erste Schritte. Für die Unternehmen muss z. B. durch entsprechende Software zu jedem Zeitpunkt transparent sein, welches Erlöspotenzial welchen Opportunitätskosten bei der Bereitstellung von Flexibilität gegenüber steht.
- Investitionen in die erforderliche Mess- und Steuerungstechnik sowie in die Datenschnittstellen mit den Verteilnetzbetreibern und Aggregatoren erfordern Planungssicherheit. Hier ist die Politik gefragt, einen verbindlichen langfristigen Rahmen zu spannen. Für die Datenschnittstellen ist dringend eine Standardisierung erforderlich, bevor ein Wildwuchs nicht kompatibler Schnittstellen entsteht. Die größte Chance für Flexibilität liegt in Neuanlagen. Hier sollte keine Neuanlage mehr ohne Mess- und Steuerungstechnik bewilligt werden.
- Bei den stromintensiven Unternehmen kann bereits auf einen großen Erfahrungsschatz im Bereich Lastmanagement und Energiemanagement aufgebaut werden. Beide Prozesse müssen in Zukunft in Richtung Netzdienlichkeit, Systemdienlichkeit und Marktdienlichkeit umorientiert werden. Das wird nicht ohne umfassende Schulungen für Führungspersonal und Mitarbeiter/innen gehen und ohne eine entschlossene Zielsetzung seitens der Unternehmensführung. Noch fehlende Expertise kann am besten von spezialisierten Universitäten eingekauft werden.
- Nichtsdestotrotz wäre eine breite Informationskampagne (insbesondere für den Mittelstand) vonnöten, in der Vorbild-Unternehmen als Inspiration für Nachahmer dienen. Nichts wird besser von den Unternehmen angenommen, als ein persönlicher Kontakt zu einem Berater mit Referenzprojekten oder direkt zu Unternehmen, die schon erfolgreich Flexibilität bereitstellen.

Ausblick

Momentan ist die Bereitstellung von Flexibilität noch das Hobby einiger weniger Vorreiter. In Zukunft werden die Unternehmen jedoch in einem sehr viel größeren Ausmaß in die Pflicht genommen werden, um einen Beitrag zum Ausgleich von Stromangebot und Stromnachfrage zu leisten. In einem Strommarkt mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energien wird das regionale Netzengpassmanagement eine wichtige Zukunftsaufgabe sein. Stromintensive Unternehmen werden durch die Bereitstellung von Nachfrageflexibilität einen wichtigen Beitrag zum Ausgleich von Netzengpässen auf Verteilnetzebene leisten. Bestenfalls können sie auch dafür sorgen, dass weit weniger Trassenausbau erforderlich ist, als angedacht.

Unternehmen werden für ihre Wertschöpfung dann nicht mehr nur die Produktherstellung optimieren, sondern auch Flexibilitätspotenziale vermarkten. Dazu müssen sie ihre Produktionsplanung um ein Energiemanagement ergänzen. Modellrechnungen in real-time werden benötigt, damit Unternehmen wissen, wann die Erlöse für Flexibilitätsbereitstellung die Opportunitätskosten übertreffen. Während es in der Anfangszeit hilfreich ist, wenn Aggregatoren den Unternehmen bei der Vermarktung ihrer Flexibilität unter die Arme greifen, so ist zu erwarten, dass stromintensive Großunternehmen in Zukunft verstärkt selber an die Strombörse und den Spotmarkt gehen werden. Einige der hier angedachten Geschäftsmodelle könnten also eher eine Starthilfe für die Unternehmen sein, jedoch langfristig überflüssig werden.

4 Landwirtschaftliche Betriebe

Die Untersuchung der Nutzergruppe „landwirtschaftliche Betriebe“ ist insbesondere von Interesse, da diese einerseits von Klimawandel sowie Energiewende direkt betroffen ist und andererseits auf verschiedenen Ebenen aktiv an der Gestaltung von Klimaschutz und Energiewende teilhaben kann, z. B. in der Energieproduktion bzw. der Bereitstellung von Flexibilität. Nachfolgend beschriebene Untersuchungen konzentrieren sich insbesondere auf landwirtschaftliche Betriebe mit Biogasanlagen, mit ihrem bereits heute etablierten sowie im Sinne der Flexibilisierung potenziell vorhandenem Beitrag für ein regenerativ aufgestelltes Energiesystem.

2019 produzierten deutschlandweit rund 9.500 Biogasbetriebe, mit insgesamt rund 4.000 MW installierter elektrischer Leistung, 33,33 TWh Strom und damit ca. 20 % des regenerativen Stroms in Deutschland. Ein Großteil davon geht auf landwirtschaftliche Anlagen zurück. Dies vermeidet allein im Stromsektor pro Jahr mehr als 15 Millionen Tonnen CO₂. Ein zusätzlicher Klimabeitrag stellt die Wärmebereitstellung dieser Anlagen dar, der im Jahr 2019 knapp 13 TWh betrug (Fachverband Biogas 2018; Statista 2020).

Neben der Strom- wie auch Wärmeerzeugung ist Biogas für die Mobilität einsetzbar. In Bezug auf die Stromerzeugung ist Biogas im Gegenteil zu den fluktuierenden erneuerbaren Energien wie Wind- oder Sonnenenergie gut speicherbar und sowohl grundlastfähig als auch zum Ausgleich von Schwankungen der Stromproduktion durch Photovoltaik und Windkraft flexibel einsetzbar. Damit können Biogasanlagen (BGA) neben einer Bereitstellung regenerativ erzeugter Energie auch Systemdienstleistungen für die Energiewirtschaft übernehmen und Flexibilität anbieten.

Welche Herausforderungen aber auch Chancen mit der Mobilisierung dieser Flexibilität einhergehen, hat das Projekt Designetz in konkreten Demonstrationsprojekten untersucht. In den vorliegenden Untersuchungen wurden u. a. landwirtschaftliche Biogasanlagenbetreiber in den Fokus genommen. Ihre Hemmnisse sowie Motivation bei der Auseinandersetzung mit Flexibilisierung wurden basierend auf Diskussionen mit Stakeholdern identifiziert. Die durchgeführten Untersuchungen fokussierten dabei auf das Demonstrationsprojekt „Regionales Verbundsystem Westeifel – Teilprojekt: Biogasanlagen intelligent steuern“ (kurz D3) sowie die Flexibilisierung landwirtschaftlicher Biogasanlagen im Allgemeinen.

4.1 Kurzvorstellung des Demonstrationsprojektes

Technische sowie strategische Grundlage des Demonstrationsprojekts „Regionales Verbundsystem Westeifel – Teilprojekt: Biogasanlagen intelligent steuern“, war ein bereits bestehendes bzw. in Umsetzung befindliches regionales Verbundsystem Westeifel zur Verbesserung der Energie- und Wasserversorgung im ländlichen Raum. Unter anderem wurden eine 80 km lange unterirdische Trasse mit Leitungen für Trinkwasser, Erdgas, Biogas und Strom sowie mit Glasfaserkabeln für schnelles Internet gebaut. Hierdurch ist ein Biogasverbundsystem entstanden, welches das in regional verteilten landwirtschaftlichen Biogasanlagen entstehende Biogas sammelt und über eine Biogasleitung zu einer zentralen Gas-Aufbereitungsanlage leitet. Nach erfolgter Konditionierung wird das aufbereitete Biomethan in das Erdgasnetz eingespeist. Diese Lösung bietet für die landwirtschaftlichen Betriebe ein alternatives zukunftsfähiges Geschäftsmodell nach Auslaufen der derzeitigen EEG-Vergütung für die Stromerzeugung aus Biogas.

Im Rahmen von Designetz sollte eine intelligente Steuerung der dezentralen Biogasanlagen mit Blockheizkraftwerk (BHKW) entwickelt und erprobt werden. Dabei war im untersuchten Demonstrationsprojekt bei einer landwirtschaftlichen Anlage als zusätzliche Komponente der Einsatz eines Heizstabes vorgesehen. Bei dieser Beispielanlage handelt es sich um eine landwirtschaftliche Biogasanlage, die Biogas produziert und in einem BHKW in Strom und Wärme umwandelt. Ein Teil der Wärme versorgt die Biogasanlage mit der für den Gärprozess notwendigen Wärme, ein weiterer Teil der Wärme wird zur Versorgung von Wärmekunden in ein Nahwärmenetz eingespeist. Eine

Abschaltung des BHKW würde daher bei dieser Anlage nicht nur die Stromerzeugung unterbrechen, sondern auch die Wärmezufuhr des Wärmenetzes wie auch die Wärmezufuhr für den Biogasprozess und damit die Produktion des Biogases selbst gefährden. Ansatz des Demonstrationsprojekts war es, das Blockheizkraftwerk zukünftig bei einem Überangebot von Strom im Verteilnetz abzuregeln. Die Wärmeversorgung der Biogasanlagen und des Nahwärmenetzes soll dann über den elektrischen Heizstab sowie einen entsprechend dimensionierten Wärmespeicher sichergestellt werden. Diese Komponenten sollten den Betrieb der Gesamtanlage flexibler machen. Zukünftig würden hierdurch zwei Betriebsarten und ein zügiger Wechsel zwischen diesen ermöglicht:

- *Erzeugungsbetrieb:* Wenn im Verteilnetz Strom benötigt wird, erzeugt das BHKW aus dem Biogas Strom und Wärme. Der Strom wird wie bisher in das Verteilnetz eingespeist. Ein Teil der Wärme wird der Biogasanlage zugeführt oder im Wärmespeicher gepuffert bzw. direkt zur Versorgung des Wärmenetzes genutzt.
- *Lastbetrieb:* Wenn zu viel Strom aus erneuerbaren Energiequellen im Netz vorhanden ist, schaltet sich das BHKW ab. Durch die einhergehende Unterbrechung der Stromproduktion wird das Verteilnetz bereits entlastet. Zusätzliche Entlastung wird durch den Einsatz des elektrischen Heizstabs (Strombezug) herbeigeführt. Gleichzeitig übernimmt der Heizstab die Wärmeversorgung der Biogasanlage bzw. Wärmebereitstellung für das Wärmenetz.

Durch die Sektorkopplung (Strom, Wärme, Gas) wird sichergestellt, dass die Energieflüsse jederzeit optimal genutzt werden. Damit entsteht im Verteilnetz neue Flexibilität, die zur Stabilisierung der Energieversorgung beiträgt. Gleichzeitig wird der Einsatz regenerativer Energieträger optimiert.

Unmittelbar an der Umsetzung dieses Projekts beteiligte Akteure sind das Stadtwerk in der Region, der Landwirt / Betreiber der Biogasanlage und der Verteilnetzbetreiber. Nachfolgende Grafik stellt das Zusammenspiel der technischen Komponenten schematisch dar.

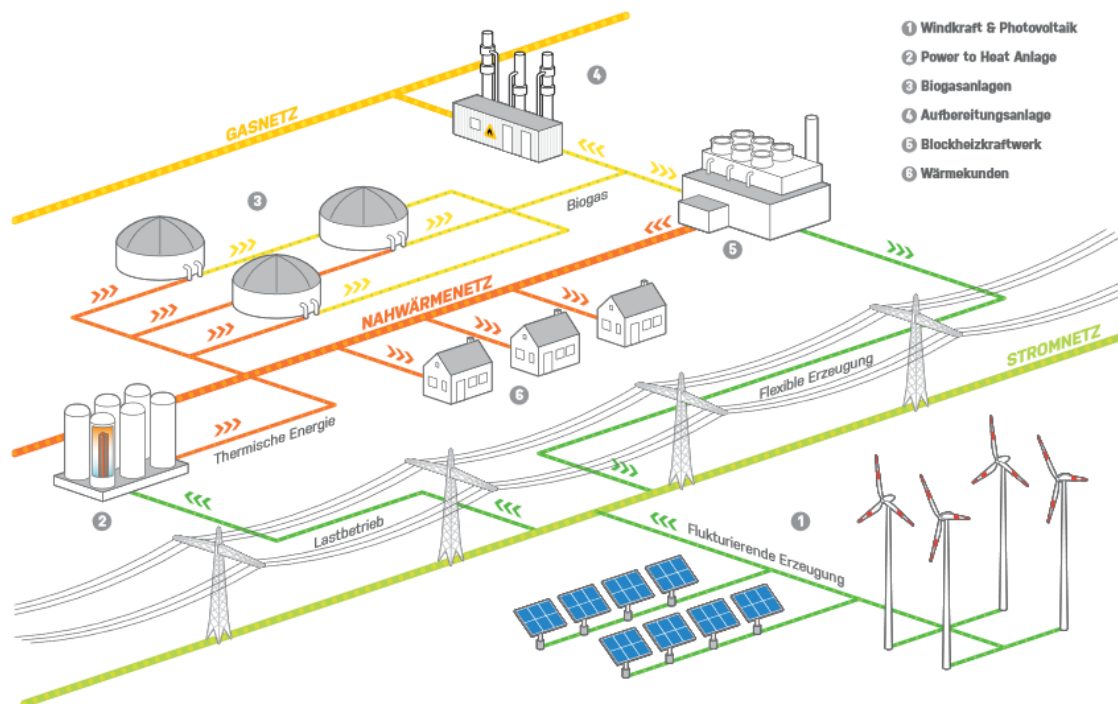


Abbildung 4.1: Schematische Darstellung des untersuchten Demonstrationsprojekts in der Nutzergruppe landwirtschaftliche Betriebe, Quelle: Designetz (2019)

Für die Steuerung der Betriebsarten und damit der Flexibilität sollte im Demonstrationsprojekt ein selbstlernendes System (neuronales Netz) entwickelt werden, dass die Steuerung und Regelung der Biogasanlagen autonom übernehmen soll. Aufgrund seiner wirtschaftlichen Bedeutung wäre das Demonstrationsprojekt bei dem ausgewählten Biogasbetreiber grundsätzlich auch auf andere Landwirt/innen und Regionen skalierbar, denn viele Anlagenbetreibende müssen bei Auslaufen ihrer EEG-Einspeisevergütung für Strom aus Biogas die Rentabilität ihrer Anlage neu betrachten. Die Möglichkeit, flexibel zwischen Erzeugungs- und Lastbetrieb zu wechseln, unterstützt durch intelligente Steuerung und weitere technische Komponenten wie dem Heizstab, eröffnet der Landwirtin oder dem Landwirt die Möglichkeit, auch über die Bereitstellung von Flexibilität neue Geschäftsfelder und Einnahmequellen zu erschließen.

Neben den bereits dargestellten, insbesondere technischen Aspekten, wird nachführend vor allem der Fokus auf die Akzeptanz der Flexibilisierung bei der Zielgruppe Landwirtschaft gelegt. Hemmende und fördernde Faktoren wurden in diesem Kontext untersucht. Das Ergebnis soll dazu dienen, eine realistische Einschätzung der nutzbaren Flexibilitätspotentiale zu erhalten. Darauf aufbauend werden Empfehlungen für eine Zusammenarbeit relevanter Akteure sowie die Umsetzung von Geschäftsmodellen sowie flankierenden Maßnahmen, z. B. der Information und Qualifizierung, abgeleitet.

4.2 Hypothesen und Akzeptanzfaktoren im Zentrum der Befragungen

Da in der Literatur für die Nutzergruppe Landwirtschaft derzeit wenig belastbare Empirie über fördernde oder hemmende Faktoren zur Nutzergruppe bei der Umsetzung von Flexibilität vorliegen, wurden in einem ersten Schritt Akzeptanzfaktoren zusammengestellt (vgl. Kapitel 1.1), die auf Erfahrungen aus benachbarten Themenfeldern, z. B. dem produzierenden Gewerbe, aufbauen. Auf dieser Basis sowie unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten in der Beratung von landwirtschaftlichen Betrieben, insbesondere mit Biogasanlagen, wurden für die Nutzergruppe Landwirtschaft Hypothesen entwickelt. Diese Hypothesen sind Annahmen zur Bedeutung der ausgewählten Akzeptanzfaktoren und Grundlage der weiteren Untersuchungen. Im Folgenden werden die fokussierten Fragestellungen und Hypothesen dargestellt, die sich jeweils auf einen oder mehrere der untersuchten Akzeptanzfaktoren beziehen.

Tabelle 4.1: Identifizierte Fragestellungen für die Nutzergruppe landwirtschaftliche Betriebe

Übergreifende Fragestellung	Akzeptanzfaktor	Hypothesen
SUBJEKT		
Nutzen	Ökonomische Handlungsmaxime	In der Flexibilisierung sieht die Landwirtschaft eine Möglichkeit für die Erweiterung des eigenen Produktportfolios; mit dem Ziel neue Märkte zu erschließen und die Zukunft ihrer Biogasanlage bzw. ihres Betriebs zu sichern.
	Umweltbewusstsein	In der Flexibilisierung wird von Landwirt/innen ein konkreter, eigener Beitrag zur Energiewende gesehen, den sie unterstützen möchten.
	Individueller Nutzen (Imagegewinn)	Mit dem Einstieg in Flexibilitätsoptionen ist die Erwartung eines Imagegewinns verbunden; gleichzusetzen mit einem „Besitzerstolz“.
Einfluss von Wissen	Wissen und Erfahrung	Wissen zu energiewirtschaftlichen Grundlagen erhöht die Einstellungs- und auch Handlungsakzeptanz gegenüber Flexibilitätsoptionen.

		Positive Vorerfahrung (Direktvermarktung, Marktprämienmodell, etc.) erhöht die Einstellungs- und auch Handlungsakzeptanz.
	Technikaffinität	Technisches Interesse der Landwirt/innen ist ein förderlicher Faktor bei der Einführung von Flexibilitätsoptionen.
		Die Größe und der Technologisierungsgrad der landwirtschaftlichen Betriebe / Biogasanlagen ist entscheidend für den Einstieg in den Flex-Markt.
Einfluss von Vertrauen	Vertrauen in beteiligte Akteure	Das Vertrauen in Dritte, z. B. Stadtwerke / EVU / Netzbetreiber/ weitere Branchenvertreter, belegt durch persönliche Kontakte und Referenzen, ist zwingend notwendig für die gemeinschaftliche Umsetzung von Flex-Optionen.
Umgang mit Daten	Datensicherheit	Wichtig ist dabei die Sicherheit, der Umfang und die Transparenz in Bezug auf die Bereitstellung und Weiterverwendung von Daten.
Beteiligung	Partizipation	Wenn Landwirt/innen in Entscheidungen und Planungsprozesse eingebunden sind, fördert das die Akzeptanz von Flexibilisierungsmaßnahmen in Zusammenarbeit mit Dritten.
OBJEKT		
Ausgestaltung des Angebots	Nutzerfreundlichkeit	Förderlich für die Flexibilisierung ist ein hoher Automationsgrad und eine geringe Beschäftigungsintensität.
Aufbereitung von Information	Information und Kommunikation (objektbezogen)	Je höher die Transparenz / Information / Kommunikation (auch in Bezug auf Datenschutz), desto größer auch die Akzeptanz gegenüber Flexibilisierung.

Die dargestellten Hypothesen wurden während der Projektlaufzeit von Designetz in unterschiedlichen Formaten und mit unterschiedlichen Akteuren diskutiert, um herauszufinden, welche Akzeptanzfaktoren mit dem Abruf einer Flexibilität bei der Nutzergruppe Landwirtschaft im Vordergrund stehen.

4.3 Überblick der durchgeführten Formate und Differenzierung der Gruppe

Die Hauptzielgruppe der Untersuchungen sind landwirtschaftliche Biogasanlagenbetreiber/innen, deren bisherige Aktivitäten und Erfahrungswerte sowie Einschätzungen von Flexibilitätsoptionen. Zur befragten Gruppe zählten sowohl der teilnehmende Landwirt des untersuchten Demonstrationsprojekts sowie landwirtschaftliche Biogasanlagenbetreiber/innen aus dessen Region. Bei der Zusammensetzung dieser Gruppe, wurde darauf geachtet, dass sowohl landwirtschaftliche Biogasanlagenbetreiber/innen ohne als auch mit einem Wärmekonzept bzw. ohne und mit bereits bestehender Flexibilisierung involviert sind.

Neben einem Workshop und verschiedenen Fokusgruppen, wurden Interviews mit dem im Demonstrationsprojekt federführend verantwortlichen Energieversorgungsunternehmen, weiteren Akteuren der Energiewirtschaft, z. B. Netzbetreiber und Energiehandelsunternehmen, und für eine Umsetzung unterstützende Akteure wie Finanzinstitute, Branchenverbände, Planende und Zertifizierende durchgeführt.

Einen Überblick über die einzelnen Untersuchungsformate und befragten Akteure liefert Tabelle 4.2.

Tabelle 4.2: Überblick über die durchgeführten Untersuchungen zur Nutzerakzeptanz von Flexibilität in der Landwirtschaft

Untersuchungsschwerpunkte	Methode	Teilnehmer
Herausforderung, Chance, Erfahrungswerte bei Umsetzung des Demonstrationsprojekts	Leitfadengestützte Interviews (individuell geführt)	Teilnehmer/innen des Demonstrationsprojekts (Energieversorgungsunternehmen, betroffener Landwirt)
Herausforderungen und Möglichkeiten bei der Umsetzung technischer Flexibilitätspotenziale in der Landwirtschaft	Workshop	Eingebundene wie flankierende Akteure, z.B. Landwirt/innen, Institute, Dienstleister, Branchenverbände, Verteilnetzbetreiber, Ministerium
Herausforderungen bei der Anbahnung von Flexibilitätsoptionen landwirtschaftlicher Biogasanlagen	Fokusgruppe	Landwirtschaftliche Biogasbetreiber/innen
Herausforderungen bei der Anbahnung von Flexibilitätsoptionen landwirtschaftlicher Biogasanlagen	Fokusgruppe	Planer/innen + Zertifizierende
Möglichkeiten der Umsetzung von Flexibilität im landwirtschaftlichen Bereich	Leitfadengestütztes Interview (individuell geführt)	Landmaschinenunternehmen, Energieversorgungsunternehmen und Verteilernetzbetreiber, Branchenverbände, Energiehandelsunternehmen, Stadtwerke
Rückblick aufs Projekt	Leitfadengestützte Interviews (individuell geführt)	Teilnehmer/innen des Demonstrationsprojekts (Energieversorgungsunternehmen, betroffener Landwirt)

Der Fokus der Untersuchungen lag auf landwirtschaftlichen Betrieben, die bereits eine Biogasanlage betreiben. Für diese Gruppe ist die Biogasanlage fester Bestandteil ihres Betriebes, für einige Landwirt/innen sogar eine Haupteinnahmequelle.

4.4 Ergebnisse der Untersuchungen: Einflussfaktoren auf die Akzeptanz in der Nutzergruppe Landwirtschaft

4.4.1 Umweltbewusstsein

Laut Analyse der bestehenden Literatur unterstützt eine positive Einstellung gegenüber der Energiewende eine generelle Offenheit und Bereitschaft, sich mit dem Einsatz von Flexibilität zu beschäftigen. Sind Landwirt/innen umweltbewusst und wird von ihnen in der Flexibilisierung ein Beitrag zur Energiewende bzw. Klima- und Umweltschutz gesehen, kann dies ein fördernder Faktor sein. Gemäß der internationalen Energieagentur ist Umweltbewusstsein ein Treiber für die Akzeptanz von Flexibilitätsstrategien (IEA-RETD 2016, S. 13). Hierauf basierend wurde die Hypothese formuliert, dass die Akzeptanz erhöht wird, wenn landwirtschaftliche Betriebe in der Flexibilisierung einen Beitrag zur Energiewende bzw. dem Klimaschutz sehen.

Die befragten Landwirtinnen und Landwirte sehen in ihrer Biogasanlage insbesondere ein Zusatzeinkommen mit der positiven Nebenwirkung auch etwas für die Energiewende bzw. Klima- und Umweltschutz beizutragen. Ähnlich verhält es sich mit dem Blick auf die Flexibilisierung.

Dass Flexibilität das Stromnetz stabilisieren kann und so auch einen gesellschaftlichen Mehrwert erzeugen und einen Beitrag zur Energiewende leisten kann, wird positiv gesehen. Wesentlicher Antriebsfaktor bleibt aber die ökonomische Handlungsmaxime.

„Man weiß ja nicht, ob es die [Biogasanlagen] in 10-20 Jahren noch gibt, oder ob das eine Zwischentechnologie ist, weil das alles immer nicht unter dem Faktoren Systemstabilität und Versorgungssicherheit betrachten müssen, sondern ob sich das ökonomisch rechnet für den Landwirt“ (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 2)

Allerdings gibt es auch Landwirt/innen, die sich als Teil der Energiewirtschaft verstehen und an der Entwicklung dieses Bereichs teilhaben wollen. Diese verstehen Flexibilität und erneuerbare Energien als Beitrag zur Zukunft der Energieversorgung.

„Da gibt es welche, die wollen etwas tun, ich will mein Verhalten ändern, ich will Flexibilität schaffen. Ich bin Bestandteil der Energiewirtschaft“ (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 5)

Umweltbewusstsein ist aber auch bei diesen, für Umwelt sensibilisierten und motivierten Landwirt/innen, nicht handlungsbestimmend.

Schlussfolgerung

Der Beitrag der Flexibilisierung zur Energiewende, Klima- und Umweltschutz ist als positiver Mitnahmeeffekt einzuschätzen und motiviert nicht allein zur Flexibilisierung. Dazu muss auch angemerkt werden, dass die Flexibilisierung selbst nicht vorrangig dem Klima- bzw. Umweltschutz dient, sondern der Stabilisierung des Energiesystems und damit zu dem Gelingen der Energiewende beiträgt.

4.4.2 Regulatorische Rahmenbedingungen

Viele Landwirt/innen sehen derzeit in den übergeordneten Rahmenbedingungen Defizite und Hürden für eine Flexibilisierung. Im Hinblick auf einen Markt für die Flexibilität äußern sowohl das im Demonstrationsprojekt involvierte EVU als auch die befragten Anlagenplaner/innen, dass die finanziellen Anreize fehlen, in Flexibilität zu investieren.

„[...] Wenn sich nach dem Designetz kein Markt für Flexibilität in irgendeiner Form entwickelt und wir mit Zitronen gehandelt hätten an der Stelle hätten wir dann ein gestrandetes Invest.“ (Interview 1 mit EVU, S. 7)

Ähnliche Ansichten vertreten ein EVU und Netzbetreiber. Eine Möglichkeit, angemessene finanzielle Anreize zu setzen, wären beispielsweise zeitvariable Tarife.

„Was macht zunehmende Flexibilität mit unseren Netzen? Die Frage ist trotzdem, ob es da irgendwie neue Märkte gibt in der Hinsicht. z. B. zeitvariable Tarife“ (Interview 2 mit EVU und VNB, S. 9)

Neben dem Erfordernis einer Entwicklung von Marktbedingungen, wie eine angemessene Vergütung von Flexibilität an Energiemärkten, wird eine Weiterentwicklung rechtlicher Rahmenbedingungen als erforderlich erachtet, teils ineinandergreifend. Bezüglich regulatorischer Rahmenbedingungen nennen sowohl die befragten Landwirt/innen sowie die beteiligten Stakeholder vor allem Hürden aufgrund rechtlicher Bestimmungen im EEG (insbesondere der Flexdeckel bzw. das bestehende Umlagesystem) und langwieriger Genehmigungsverfahren und komplexer rechtlicher Bestimmungen, z. B. des BImSchG.

Dabei könnten gerade gesetzliche Verpflichtungen die Flexibilisierung vorantreiben und deren Akzeptanz erhöhen. Ein Interviewpartner betont, dass sich Technologien dann besonders gut durchsetzen, wenn diese durch die Gesetzgebung verpflichtend vorgegeben werden (Interview 1 mit Landmaschinenunternehmen, S. 5).

Flexibilitätsprämie

Anreize für einen flexiblen, marktorientierten Anlagenbetrieb von Biogasanlagen wurden erstmals mit der Novellierung des EEG im Jahr 2012 und der Einführung der Flexibilitätsprämie für Bestandsanlagen gesetzt, diese wurde mit dem EEG 2014 fortgeführt. Ergänzt wurde 2014 darüber hinaus ein Flexibilitätszuschlag im EEG II. Die Flexibilitätsprämie gilt für maximal 10 Jahre oder bis Ende der EEG Vergütung ab dem Zeitpunkt der Inanspruchnahme. Die maximal zusätzlich installierte elektrische Leistung war zunächst mit 1.350 MW, mit dem Energiesammelgesetz von Januar 2019 auf 1.000 MW begrenzt (sogenannter Flexdeckel). Bei Erreichen dieser Grenze, im Juli 2019 bereits eingetreten, griff eine Übergangsfrist von 15 Monaten, in welcher eine Flexibilitätsprämie noch beantragt werden konnte, auch wenn der Deckel überschritten ist. Mit der kleinen EEG-Novelle vom Mai 2020 wurde diese Frist auf 24 Monate verlängert. Biogasanlagenbetreiber/innen haben somit noch bis zum 30.06.2021 Zeit, ihre Anlage zu flexibilisieren und dafür den Bonusanspruch zu erhalten.

Aufgrund des ohnehin schon gegebenen wirtschaftlichen Risikos besteht nach Aussage befragter Akteure nach Ende der Flexibilitätsprämie kein wirtschaftlicher Anreiz mehr für eine Flexibilisierung des Anlagenbetriebs. Der aktuelle EEG-Referentenentwurf von September 2020 sieht die Aufhebung der Deckelung bei einer Umstellung der Biogasanlagen auf eine flexible, bedarfsgerechte Fahrweise vor.

Netzentgelte

Ähnlich wie bei der Nutzergruppe Industrie werden als weitere Hemmnisse derzeitige Regelungen der Netzentgelte genannt. Laut einem EVU hemmt die derzeitige Ausgestaltung der Netzentgelte die Umsetzung von Speicherprojekten. Dies trifft insbesondere im Falle des untersuchten Demonstrationsprojektes und der geplanten Pth-Lösung zu.

„Bei Speicherprojekten hemmen die Netzentgelte derzeit stark. [...] Ich sage mal elektrische Energie, welche in die Wärmeerzeugung geschoben wird, wird mit Netzentgelten belastet, wobei man das zwar aus einem wirtschaftlichen Interesse heraus macht, aber ich tue damit ja auch etwas Netzdienliches aber das ist im Endeffekt bei allen elektrischen Speicherprojekten so der Hemmschuh.“ (Interview 3 mit EVU, S. 8)

Außerdem wurde in diesem Interview betont, dass die mit dem Unbundling eingeführte und rechtlich geforderte Entflechtung von Netzbetreiber, Stromerzeuger und Lieferant aufgeweicht werden müsste, um Datenkommunikation zu erleichtern und Wertschöpfungsstufen zu entwickeln.

Mindestverbrauchsmengen / Grenzwerte

Für die Bereitstellung von Systemdienstleistungen auf dem Regelenenergiemarkt stellen die marktseitig geforderten hohen Mindestmengen eine Hürde dar, da Landwirt/innen häufig keine „energieintensiven“ Unternehmen sind. Diese Hürde kann durch die Angebote von Direktvermarktern und die Bündelung kleinerer Anbieter in Anlagenpools aufgehoben werden. Genauso sind Mindestverbrauchsmengen ein Hindernis für die Einführung von variablen Tarifen, die wiederum Flexibilisierung fördern könnten.

Grenzwerte spielen auch bei der Flexibilisierung von Anlagen eine Rolle. Laut einem Energiehandelsunternehmen hat u. a. die Normierung von Gülleanlagen auf 75 kW installierte Leistung (geforderter Dauerbetrieb), wie sie bis zur Novellierung des EEG 2017 bestand hatte, die Flexibilisierung dieser Anlagen verhindert.

„Was noch gebaut wird, sind kleine Gülleanlagen, weil die Finanzierung nicht so groß ist. Schade, dass man hier eine Chance vertan hat, indem man sie gesetzlich

falsch konzipiert hat. Indem man gesagt hat 75 kW installierte Leistung und nicht Bemessungsleistung.“ (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 6)

Anstelle der installierten Leistung hätte nach der Bemessungsleistung normiert werden sollen, da die Flexibilitätsprämie erst für Anlagen ab einer installierten Leistung von 100 kW ermöglicht wird.

Komplexe Genehmigungsverfahren für Flexibilisierung

Neben den rechtlichen Rahmenbedingungen wird der Vollzug, insbesondere die komplexen Genehmigungsverfahren, als Hemmnis in der Umsetzung von Flexibilisierung angeführt – sowohl von den befragten Landwirt/innen als auch in der Umsetzung involvierter weiterer Akteure. Bei der Umrüstung der Bioenergieerzeugung sind Genehmigungen (Baugenehmigung, immissionsschutzrechtliche Genehmigung, Netzverträglichkeitsprüfung) erforderlich.

„Erstmal muss man gucken, was die Anlage kann. Da wird man sämtliche Behörden ins Boot holen müssen. Es ist ja ein Zubau an Speicher und Motor nötig, die geregelt werden können. Das heißt man muss Genehmigungen einholen, es kann sein, dass man die Genehmigungsverfahren wechseln muss von Baurechtsanlagen, was sehr einfach ist, hin zu einer Bundesimmissionsschutzgenehmigung, die relativ aufwendig ist.“ (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 4)

Insgesamt können die Kosten für eine Genehmigung circa 25.000 Euro betragen und bis zu 9 Monate dauern (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 5). Wirtschaftlich ist das für kleinere Anlagen nicht machbar und wird von Befragten als nicht förderlich für das Vorantreiben von Flexibilisierung als neue, innovative Entwicklung angesehen.

„Verwaltungsstrukturen sind nicht dazu geeignet, Innovationen voranzutreiben“ (Interview B mit Agrarberater, S. 2)

Im Rahmen der Prüfung für eine neue immissionsschutzrechtliche Genehmigung nach BImSchG können auch im Nachhinein Genehmigungen wieder entzogen werden, wie bei einigen Abfallanlagen beobachtet wurde. Dadurch entsteht ein unsicheres Umfeld. Hinzu kommt, dass nicht einheitlich festgelegt ist, ob bei einer Umrüstung der Anlagen eine Genehmigung nur geändert oder gänzlich neu beantragt werden muss (Interview B mit Agrarberater, S. 2/3). Bei neuen Genehmigungen besteht oftmals das Problem, dass ältere Anlagen zusätzlich nachrüsten müssen, da sie den neuen Bedingungen nicht mehr genügen. Weiterhin greift die Störfallverordnung bei Gasspeichern ab einer Kapazität von 10.000 kg Biogas. Dadurch kommen erhöhte Auflagen, wie z. B. eine jährliche Prüfung der Anlage, auf die Betreiber/innen zu.

Ab 27.04.2019 und einer Einspeiseleistung von 135 kW ist zusätzlich ein Anlagenzertifikat vorzulegen, das bezeugt, dass die Ansprüche des Netzbetreibers erfüllt werden und die Anlage betrieben bzw. ans Netz angeschlossen werden kann. Für alle Altanlagen, also mit Installation vor dem 27.04.2019, musste ein Anlagenzertifikat ab einer Anschlussleistung von 1 MVA (rund 1.000 kW) erstellt werden. Dies war damit schon bei doppelter Überbauung einer 500 kW Anlage fällig. Diesbezüglich bemängelt eine Gruppe von Anlagenplanern im Interview, dass es zu keinerlei Vergütung komme, wenn das Zertifikat nicht vorliege. Auch die alten BHKWs, welche einspeisen, werden ohne Zertifikat nicht vergütet. Die Betreiberin oder der Betreiber macht in diesem Zeitraum (bis zur Ausstellung des Zertifikats) große Einbußen, was ein weiteres Hemmnis bei der Umsetzung von Flexibilisierung darstellt.

Allgemein werden die Unsicherheit der Entwicklungen und die häufigen Änderungen von den Befragten als Hindernis angesehen. Die häufig wechselnden gesetzlichen Vorgaben machen es für Landwirt/innen schwer, ihre Investitionen zu planen, da sie keine Gewissheit haben, wie sich das Regelwerk in Zukunft verändert. Diese Unbeständigkeit wird insbesondere von der Fokusgruppe der Anlagenplaner bemängelt.

Schlussfolgerung

Der Bedarf einer angemessenen Entwicklung marktwirtschaftlicher und rechtlicher Rahmenbedingungen und deren Verlässlichkeit sowie eine praxisfreundliche Vorgehensweise im Vollzug wurde von allen Befragten als wesentliche Voraussetzungen für die Umsetzung von Flexibilisierungsprojekten angesehen. Hier sind vor allem politische Akteure gefragt, Rahmenbedingungen entsprechend weiterzuentwickeln.

Aufgrund des Fokus der Untersuchungen auf direkte Einflussfaktoren zur Akzeptanz von Flexibilisierung bei den handelnden Akteuren und in Bezug auf die Entwicklung von Geschäftsmodellen sowie flankierende Maßnahmen, wurde dieser Aspekt nicht weiter vertieft.

4.4.3 Ökonomische Handlungsmaxime

Bereits die Literaturanalyse (vgl. Mohaupt et al. 2018) hat ergeben, dass der finanzielle Nutzen ein zentraler Faktor ist, wenn es um die Akzeptanz von Flexibilisierung in der Landwirtschaft geht. Ähnlich wie Unternehmen im Allgemeinen, argumentieren Landwirt/innen insbesondere aus einer Kosten-Nutzen-Abwägung heraus. Bei der Installation von Erneuerbare-Energien-Anlagen war der finanzielle Nutzen durch die Einspeisevergütung bisher ausschlaggebendes Argument.

Aufgrund der Entwicklungen rechtlicher Rahmenbedingungen ist jedoch ein Paradigmenwechsel festzustellen, welcher einerseits durch die Orientierung zu neuen Geschäftsmodellen nach Auslaufen der EEG-Vergütung, sowie einem stärkeren Interesse an Eigenenergieerzeugung und Unabhängigkeit vom externen Energiebezug gekennzeichnet ist. Das Interesse an Flexibilisierung geht insbesondere mit dieser Suche nach neuen Geschäftsmodellen einher. Trommler et al. (2016) nennen im Hinblick auf die Bereitstellung von Flexibilität ausschließlich monetäre Anreize (Flexibilitätsprämie, Vermarktung an Strom- und Regelenergiemärkten). Dies führte zu der Hypothese, dass die Flexibilisierung für landwirtschaftliche Betriebe als Möglichkeit für die Erweiterung des eigenen Produktportfolios gesehen wird; mit dem Ziel neue Märkte zu erschließen und die Zukunft der Anlage zu sichern. Hauptbeweggrund ist eine wirtschaftliche Optimierung.

Diese Hypothese wurde in den durchgeführten Formaten sowohl von den befragten Landwirt/innen sowie den Stakeholdern bestätigt. Die Landwirt/innen sehen in dem Thema Flexibilität vor allem eine wirtschaftliche Chance für sich. Sie sind derzeit auf der Suche nach Strategien, um den Wegfall der EEG-Förderung für ihre Biogasanlage aufzufangen und erhoffen sich neue Einnahmemöglichkeiten, z. B. durch den Verkauf von Flexibilität.

Handlungsdruck durch Auslaufen der EEG-Förderung

Viele der derzeit bestehenden Biogasanlagen sind unter der Prämisse der Volleinspeisung des erzeugten Stroms errichtet und in Betrieb genommen worden. Dies war aufgrund der hohen Anfangsvergütungen des EEG wirtschaftlich attraktiv. Wenn die Anlagen aufgrund ihrer fortgeschrittenen Laufzeit nach 20 Jahren aus der EEG-Vergütung fallen, ist eine Anlage in 100 % Volleinspeisung mit dem derzeitigen Strompreis am Markt wirtschaftlich nicht abzubilden. Für manche Betriebe folgt das Interesse an Flexibilisierung daher dem akuten Handlungsdruck. Dies trifft insbesondere zu, wenn die Einnahmen des landwirtschaftlichen Betriebs im Wesentlichen auf den Einnahmen der Biogasanlage und dort auf Einnahmen des Stromverkaufs – sprich bisher EEG-Vergütung beruhen. Sind für die Biogasanlage getätigte (Re-)Investitionen noch nicht vollständig abgezahlt, verschärft dies die Situation. Bestehender Handlungsdruck bis Existenznot kann daher ein Treiber sein, sich intensiv mit dem Thema Flexibilität auseinanderzusetzen und so frühzeitig neue Einnahmemöglichkeiten zu generieren.

„[...] es war einfach die Entscheidung, will ich über die EEG-Zeit hinaus Biogasanlagenbetreiber bleiben, ja oder nein?“ (Fokusgruppe Landwirte, S. 6)

Gerade für Milchviehbetriebe hat eine bestehende Biogasanlage oft große Bedeutung. Ein Wegfall der EEG-Vergütung wirkt sich für derartige Betriebe wirtschaftlich besonders spürbar aus.

„[Die Energieproduktion] ist ein wirtschaftliches Standbein. Das hat sich zum Beispiel bei der Milchkrise gezeigt. Die Milchviehanlagen, die keine Biogasanlagen hatten, standen noch schlimmer da.“ (Interview A mit Landesbauernverband, S. 5)

Dass das Anbieten von Flexibilität auch tatsächlich finanzielle Erleichterung schafft ist dabei laut einem Agrarberater (Interview B mit Agrarberater, S. 4) von höchster Bedeutung.

Wirtschaftliche Optimierung und Portfoliostreuung

Landwirtschaftliche Betriebe unterliegen allgemein einer zunehmend problematischer werdenden wirtschaftlichen Situation, die in starkem Maße von Ertragsrückgängen und Kostensteigerungen gekennzeichnet ist. Je nachdem, wie sich z. B. die Preise für landwirtschaftliche Produkte entwickeln, beeinflusst dies die Einnahmen der Landwirtin oder des Landwirts nachhaltig positiv oder negativ und somit auch seine Bereitschaft in neue Anlagen und Prozesse zu investieren. Beides ist im Fall einer Flexibilisierung von Biogasanlagen in der Regel zu berücksichtigen. Sind die Preise allgemein niedrig, so dass der Landwirt oder die Landwirtin weniger einnimmt als geplant, wird er Schwierigkeiten haben, teure Investitionen zu tätigen.

„Viele haben gerade enorme Probleme wegen dem Milchpreis und können den Bestand kaum finanzieren und dann werden die auch nicht mehr investieren. Viele haben Probleme noch Geld von der Bank zu bekommen.“ (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 6)

Andererseits eröffnet der Betrieb einer Biogasanlage und deren Flexibilisierung die Möglichkeit, sich durch ein breit aufgestelltes Spektrum an Einnahmequellen finanziell abzusichern. Laut einem Bauernverband müsse daher generell die betriebswirtschaftliche Lage der Landwirtin oder des Landwirts in die Überlegungen zur Flexibilisierung mit einbezogen werden. Je nachdem, wie die Preise der Erzeugnisse stehen, von denen der landwirtschaftliche Betrieb abhängt, wird sich die Investition in eine neue oder der Erhalt einer bestehenden Biogasanlage mehr oder weniger lohnen.

Für den Biogasbetrieb sehen die Befragten Möglichkeiten in einer Steigerung des Eigenverbrauchs, dem Ausbau der Wärmenutzung, wie auch Umstellung auf Flexibilisierung. Für die Mobilisierung des Flexibilitätspotenzials ist es relevant, dass der wirtschaftliche Nutzen für den Betrieb sehr attraktiv ist.

„Er müsste das natürlich honoriert bekommen. Dass er die Flexibilität zur Verfügung stellt. Der erste Anreiz ist es, nach Auslaufen der EEG-Vergütung, mit den eigenen Erneuerbaren den Eigenverbrauch zu erhöhen. Aber in zweiter Linie ist es ein finanzieller Anreiz.“ (Interview 1 mit Landmaschinenunternehmen, S. 6)

Jedoch steht der finanzielle Nutzen der Flexibilisierung auch in Konkurrenz mit anderen Optionen und Investitionsmöglichkeiten.

„Im Endeffekt muss man dem Landwirt eine Zukunftsperspektive aufmachen, so dass er sagt, für mich lohnt sich das auch nach dem Auslaufen der EEG-Vergütung noch weiterhin die Anlage zu betreiben. Im Zweifel könnte er auch die Felder z. B. für Windkraftanlagen oder zur Nahrungsmittelproduktion verpachten. Das wirtschaftlichste Angebot ist das wichtigste.“ (Interview 3 mit Stadtwerken, S. 5)

Landwirtschaftliche Betriebe werden in der Regel die Option wählen, die ihnen in Zukunft den höchsten finanziellen Nutzen verspricht. Hier muss sich die Flexibilisierung aus anderen Möglichkeiten positiv hervorheben.

Zukunftssicherung

Die Zukunft ihres Betriebs spielt für viele Landwirtinnen und Landwirte eine große Rolle, insbesondere für Familienbetriebe mit Tradition. Landwirtschaftliche Betriebe mit unsicheren Zukunftsaussichten, für die keine hinreichend verlässlichen Pläne bestehen und deren Weiterführung nicht geregelt ist, weisen eine gehemmte Investitionsbereitschaft und eine ausgeprägte Risikoaversion auf. Vorteilhaft für ein Interesse an einer Flexibilisierung sind hingegen eine klar geregelte Weiterführung des Hofes und die zielstrebige Zukunftsorientierung der jüngeren Generation.

„[...] eine ganz wichtige Voraussetzung ist: Perspektive, [...], dass überhaupt ein Nachfolger da ist. Wenn das nicht der Fall ist, dann sagt der Betriebsleiter: Okay, ich komme bis zur Rente damit und ich habe sowieso keinen Nachfolger, also läuft das Ding aus. Ich denke, da ist eine ganz wichtige Geschichte“ (Fokusgruppe Anlagenplaner, S. 18)

Die Bedeutung der Nachfolge für einen Einstieg in die Flexibilisierung bestätigt auch ein Energiehandelsunternehmen.

„Das zweite ist der Aufwand, man muss ja alles nochmal machen. Wenn kein Nachfolger vorhanden ist, der das weitermacht, dann passiert da nichts“. (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 6)

Hieraus lässt sich ableiten, dass Angebote für Flexibilisierung differenziert werden und auf den Aspekt der Zukunftsperspektive eingehen sollten. Entsprechend können unterschiedlich aufwändige Einstiegsmöglichkeiten, mit unterschiedlich hohem Investitionsbedarf, zur Akzeptanz und Bereitschaft zur Flexibilisierung beitragen.

Nutzung von Bestandanlagen / Investitionsbedarf

Die Bereitschaft zur Mobilisierung von Flexibilitätspotenzialen wird beeinflusst vom Investitionsbedarf, der damit einhergeht. Ist eine Weiternutzungsmöglichkeit von Bestandanlagen gegeben, senkt dies die Eintrittskosten in den Flexibilitätsmarkt. Müssen erst erhebliche Investitionen getätigt werden, kann dies die Aktivierung von Flexibilitätspotenzialen hemmen.

„[es] muss geprüft werden, ob motortechnisch etwas ausgetauscht werden muss, wenn die Anlage schon älter ist. Dadurch kommen höhere Investitionskosten auf ihn zu. Da stellt sich dann die Frage, ob er etwas in Richtung Flexibilität macht oder nicht oder komplett aus der Biogassache aussteigt“ (Interview A mit Landesbauernverband, S. 3)

Gleichzeitig gilt aber auch, dass eine Bereitschaft zur Umsetzung von Flexibilisierung bei ohnehin geplanten Investitionen in für die Flexibilisierung relevante Anlagenkomponenten wie das BHKW begünstigt werden kann. Insbesondere solange das EEG mit der Flexibilitätsprämie hierzu Anreize bietet, vgl. Kapitel 4.4.2.

„sie haben diejenigen, die sagen "ja, ich bin Bestandteil der Energiewirtschaft, ist auch gut, aber ich muss mein altes BHKW sowieso ersetzen [...]." Er bekommt dann ein Geschenk von 100.000 Euro vom Staat. Die werden dann schon auch die Flexibilität einsetzen [...] Also wir reden nur über Geld.“ (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 5)

Investitionsbedarf kann sich auch über den landwirtschaftlichen Betrieb hinaus als Hürde für die Flexibilisierung darstellen, betont ein Agrarberater. Er verweist darauf, dass es zwar Betriebe gäbe, die versuchen, aktiv zu werden, die Umsetzung in die Praxis aber sei sehr schwer, z. B. weil neue Leitungen gezogen werden müssten, wodurch enorme Kosten entstehen können.

Die Finanzierung der Investitionen kann über die Vergütung durch die Flexibilitätsprämie, vgl. Kapitel 4.4.2, geschehen. In der Diskussion merkten die Landwirt/innen an, dass sich dies jedoch über die Laufzeit der Prämie rechnen solle, sonst lasse man lieber die Finger davon (Fokusgruppe Landwirte, S. 3). Generell reichten die Mehreinnahmen aus dem Betrieb der Biogasanlage häufig nicht oder zumindest nicht in einem akzeptablen Zeitraum für die Deckung der zusätzlichen Investitionen.

Im konkreten Fall des untersuchten Demonstrationsprojekts besteht aufgrund der Gegebenheiten (Biogasnetz sowie Bereitstellung Heizstab durch EVU) laut dem EVU weniger Risiko, da kaum neue Infrastruktur benötigt werde und der Landwirt selbst wenig investieren müsse. Selbst wenn das jeweilige Projekt nicht im großen Stil umgesetzt werden sollte, hat der Landwirt keine Investition verloren. Dies senkt die Schwelle, bei derartigen Pilotprojekten mitzuwirken.

Betreiberkultur / Unternehmensführung

Die Kultur des Betriebes und die persönliche Haltung spielen für die Akzeptanz der Flexibilisierung ebenfalls eine Rolle. Denn handelt es sich um einen traditionell orientierten Betrieb mit Konzentration auf landwirtschaftliche Produktion und weniger auf energiewirtschaftlichem Portfolio, so wirkt sich dies, gemäß den Befragungsergebnissen, oftmals zu Lasten der Innovationsfreude, auch im Bereich Flexibilisierung aus. Eine eher traditionelle Einstellung von Landwirt/innen geht nach Aussage befragter Stakeholder eher mit Skepsis gegenüber einer Änderung von Prozessen und Abläufen, wie sie bei der Flexibilisierung erforderlich wird, einher. Erst wenn es mehr erfolgreiche Demonstrationsprojekte gibt, die zeigen, dass der Einsatz von Flexibilität funktioniert, erhöhe sich nach Aussage der Befragten bei solchen Landwirt/innen die Akzeptanz.

„Mentalität. Das haben wir hier noch nie so gemacht und das werden wir auch nie so machen“. Auch in den anderen Regionen haben die immer zwei, drei vorschickt, um etwas auszuprobieren und wenn das dann funktioniert...“ (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 7)

Dies kann mit dem Zugang zu Wissen zusammenhängen, ggf. auch mit dem Alter der Landwirtin oder des Landwirts einhergehen.

„Also sicherlich sind die älteren Landwirte noch nicht so in diesem unternehmerischen Denken drin, aber ich denke, die jüngere Generation ist da doch ganz anders ausgebildet und ist auch viel stärker drin, die meisten oder sehr viele mittlerweile haben studiert in dem Bereich oder zumindest eine gute schulische Ausbildung, staatlich geprüfter Landwirt oder in die Richtung gemacht, und ich glaube schon, dass die heutigen Betriebsleiter, die jüngere Generation, und das sind die, die eine Biogasanlage noch brauchen, um bis zur Rente zu kommen, dass die schon ganz gut auch unternehmerisch denken können.“ (Interview Fokusgruppe Anlagenplaner, S. 18)

Einflussmöglichkeiten auf diesen Faktor bestehen nur bedingt, z. B. durch gezielte Information und Qualifizierung. Darüber hinaus lassen sich auf den Erkenntnissen Rückschlüsse für eine Kundensegmentierung für die Flexibilisierung von Biogasanlagen ziehen, vgl. Kapitel 4.5.2.

Zielkonflikt mit Produktqualität und landwirtschaftlichen Abläufen

Wie in der Industrie, stellt Flexibilität auch in der Landwirtschaft eine Herausforderung für den reibungslosen Ablauf wichtiger Prozesse dar. Bei flexibel betriebenen Biogasanlagen stellt sich die Frage, ob die erzeugte Wärme den Abnehmern zuverlässig bereitgestellt werden kann.

„Das hört sich erstmal relativ gut an, aber unsere Biogasanlagen produzieren und verkaufen auch Wärme. Wenn ich jetzt Strom und Wärme erzeuge und dann wird

die Biogasanlage abgeschaltet, dann kann das Wärmenetz (z. B. Krankenhaus) ein Problem haben. Daraus ergeben sich große Schwierigkeiten für die Betriebe im Umgang mit dem Gedanken Flexibilität“. (Interview A mit Landesbauernverband, S. 2/3)

Viele landwirtschaftliche Abläufe, z. B. Anfall / Produktion und Fütterung von Substraten für die Biogasproduktion sowie die Gasproduktion selbst, können zeitlich nicht oder nur bedingt angepasst oder verschoben werden. Laut einem befragten EVU und Netzbetreiber müssen diese unabhängig von der Netzsituation stattfinden können. Die Landwirt/innen fürchten aber, dass Schwankungen im Netz oder der Energiezufuhr solche notwendigen Prozesse gefährden könnten.

Die Flexibilisierung birgt laut einem Agrarberater Gefahren für die Funktionstüchtigkeit der Anlage. Eine Biogasanlage beispielsweise könne nur bei hoher Gasqualität und -ausbeute an- und abgeschaltet werden. Dies muss beachtet werden, um sowohl den finanziellen als auch den ökologischen Nutzen der Anlage sicherstellen zu können. Hier bedarf es einer sensiblen Steuerung von Prozessen, von der Zusammensetzung der Substrate über die Biogasfütterung bis zur Biogasproduktion, -speicherung und -nutzung, unter Berücksichtigung guter landwirtschaftlicher Kenntnisse. Flexibilisierung von Biogasanlagen wird nur erfolgreich sein, wenn die landwirtschaftlichen Kernprozesse davon nicht beeinträchtigt werden.

Schlussfolgerung

Die ökonomische Handlungsmaxime dominiert bei Landwirt/innen mit Biogasanlage, wobei unterschiedliche Motivationen dies begründen, insbesondere sind dies die Existenzsicherung und deutliche Abhängigkeit von dieser Zusatzeinnahme um den Betrieb aufrecht erhalten zu können, u. a. bei Wegfall der EEG-Vergütung („Existenznot“), der Wunsch nach wirtschaftlicher Optimierung und zusätzlichen Einnahmen bzw. Ersatzeinnahmen und die Zukunftssicherung und Erschließung neuer Geschäftsfelder – oft einhergehend mit einer gesicherten Hofnachfolge.

Allerdings gibt es im Kontext der ökonomischen Handlungsmaxime auch Aspekte, wie Investitionsbedarf, Planungsunsicherheiten, Zielkonflikte, die hemmend wirken und Skepsis gegenüber Flexibilität hervorrufen.

4.4.4 Individueller Nutzen

Die Literaturanalyse im Bereich der Unternehmen zeigt, dass die Selbstvermarktung als effizientes, smartes bzw. umweltfreundliches Unternehmen zur Imageförderung beiträgt und von Unternehmen gerne genutzt wird. Dies kann vom Grundsatz auch auf landwirtschaftliche Betriebe übertragen werden. Entsprechend wurde für landwirtschaftliche Betriebe die Hypothese formuliert, dass mit dem Einstieg in Flexibilitätsoptionen die Erwartung eines Imagegewinns verbunden ist; gleichzusetzen mit einem „Besitzerstolz“. Der Aspekt konnte in den Untersuchungen jedoch nur zum Teil bestätigt werden.

Bei großen Anlagenbetreibern, die sich bereits vermehrt mit dem Thema „Flexibilität“ auseinandergesetzt haben und ihren Betrieb sehr innovativ führen, ist durchaus auch ein Besitzerstolz erkennbar. So sieht sich z. B. der Landwirt, bei welchem im Rahmen des untersuchten Demonstrationsprojekts ein Heizstab installiert werden sollte, als fester Wirtschaftsfaktor in der Region. Er ist stolz, durch sein eigenes technisches Wissen eine der größten Biogasanlagen im Land errichtet zu haben. Die Größe und Neuartigkeit seines Hofes repräsentieren für ihn die Leistungsfähigkeit des Unternehmens nach außen.

„Ich meine, wie wir angefangen haben hier, hatten wir sieben, acht Betriebe, die uns beliefert haben. Wir sind heute bei 45 Lieferanten und kaufen im Jahr für ca. 1,4 Millionen Futter, bei den Landwirten (...) Und das ist hier, sagen wir mal, für die Landwirtschaft hier in der Region eine ganz wichtige Stütze“ (Interview betroffener Landwirt, S. 1)

Ein Besitzerstolz zeigt sich auch bei Landwirt/innen, die ihre Anlage bereits flexibilisiert haben. Das wird z. B. deutlich, wenn diese ihre Anlage für Besichtigungen öffnen und Führungen über die Anlage ermöglichen. Die Landwirt/innen sehen solche Besichtigungen als Werbung für den Betrieb und für die Biogasanlage an, d. h. Besitzerstolz ergänzt sich hier um die Aspekte Image und Werbung. Im Interview mit landwirtschaftlichen Betreiber/innen von Biogasanlagen wurde von deren Seite auch darauf verwiesen, dass man mit der Umsetzung von Flexibilisierung auch beweisen könnte, dass Biogasanlagen den besten und günstigsten Speicher für das zukünftige Energiesystem darstellen. Allerdings müsse dies wie in Kapitel 4.4.2 dargelegt, entsprechend vergütet sein.

Diese Imageförderung und Werbung sind nicht nur in Bezug auf das eigene Umfeld relevant, sondern auch in Bezug auf Akteure wie Landesregierung und Staat.

„Es gibt die Überzeugungstäter, die sagen, das müssen wir machen, um wahrgenommen zu werden in der Politik. Damit wir überhaupt noch eine Rolle spielen, wenn es ums neue EEG geht. Und die auch sagen, ‚ich sehe mich als Teil dieses Systems‘“ (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 5).

Um auch im zukünftigen Energiesystem eine Rolle zu spielen, wollen landwirtschaftliche Betriebe der Politik zeigen, dass sie sich neue Techniken aneignen können und bei Entwicklungen wie der Flexibilisierung des Stromsystems mitmachen.

Schlussfolgerung

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Besitzerstolz und Imagegewinn als Mitnahmeeffekt durchaus von Bedeutung sind. Hier überwiegt insbesondere ein Interesse der landwirtschaftlichen Betriebe, die Bedeutung ihrer Systemleistungen für die Energiewende zu verdeutlichen. Mit entsprechender Außenwirkung wollen Landwirt/innen relevante Akteure wie Genehmigungsbehörde bzw. Politik für diesen Beitrag sensibilisieren, verbunden mit einer Erwartungshaltung, dass sich diese Akteure für die Unterstützung passender Rahmenbedingungen einsetzen. Auch eine Imagesteigerung aufgrund Flexibilisierung und damit verbundener Systemstabilisierung in ihrer Region, wird von bereits aktiven Landwirt/innen als positiv wahrgenommen. Allerdings sind die genannten Effekte nicht ausschlaggebend für konkrete Umsetzungen von Flexibilisierung.

Für die Anbahnung und Geschäftsmodell- wie auch Produktentwicklung scheint eine Berücksichtigung dennoch empfehlenswert, z. B. die Positivwirkung einer Flexibilisierung als Beitrag der landwirtschaftlichen Betriebe zur Stabilität einer regionalen Energieversorgung.

4.4.5 Wissen und Erfahrung

Laut der Literaturanalyse wirken sich Vorwissen und Erfahrung bei Landwirt/innen positiv auf die Akzeptanz von Technologie aus. Sowohl bei Innovationen im Allgemeinen (Bokelmann et al. 2012, S. 62f.) als auch bei der Einführung Informationstechnologie (Petershammer et al. 2014) spielen die Ausbildung und das vorhandene Vorwissen eine Rolle, um den Nutzen der Neuerung zu verstehen. Der positive Einfluss von Wissen und insbesondere Vorerfahrung konnte in den Untersuchungen bestätigt werden.

Betriebs- und energiewirtschaftliches Wissen

Nach Einschätzung der befragten Landwirt/innen und Stakeholder ist das Wissen im Bereich betriebs- wie energiewirtschaftliche Grundlagen sehr unterschiedlich, beides wird für relevant in der Auseinandersetzung mit neuen Geschäftsmodellen wie der Flexibilisierung angesehen. Der unterschiedliche Wissensstand hängt nach Aussage der Akteure u. a. mit der Größe sowie fortgeschrittenem Technologiegrad und Erfahrung mit Innovation der Betriebe wie auch Ausbildung der Landwirt/innen zusammen. Generell verfügen die befragten Landwirt/innen über mehr Wissen und Erfahrung im technischen Bereich und im Betrieb von Biogasanlagen als über energiewirtschaftliche Zusammenhänge.

Landwirtschaftliche Betriebe, die eine Biogasanlage wirtschaftlich betreiben wollen, benötigen nicht nur die landwirtschaftliche Qualifizierung, sondern auch Wissen über Vergärungsprozesse oder betriebswirtschaftliches Wissen.

„[...] wenn er betriebswirtschaftlich nicht fit ist, dann entwickelt er sich nicht. Das ist in der Landwirtschaft ganz genauso, und in unserer Ausbildung draußen wird immer die Betriebswirtschaft noch zu weit hintenangestellt.“ (Landwirt Fokusgruppe, S. 10)

Fehlendes Wissen geht nach einem befragten Energiehandelsunternehmen oft mit Skepsis gegenüber neuen Technologien einher.

„Also dieses zögerliche Verhalten das gibt es immer in der Landwirtschaft, weil es dort auch die gesamte Bandbreite gibt. Einmal der, der den Milchviehbetrieb vom Vater übernommen hat, der eine Ausbildung gemacht hat. Und dann gibt es den studierten Landwirt, der sich nur um Biogasanlagen kümmert. Und dazwischen gibt es die gesamte Bandbreite“ (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 7)

Konkret bezogen auf energiewirtschaftliches Wissen, nimmt ein Energiehandelsunternehmen Veränderungen wahr und verweist darauf, dass es zwar immer noch Wissenslücken gibt, aber auch zunehmend mehr Vorreiter auf dem Gebiet. Es gibt nur wenige landwirtschaftliche Biogasanlagenbetreiber/innen, die sich beispielsweise mit der Vermarktung, die zum Thema Flexibilisierung gehört, gar nicht auskennen.

„Und es gibt auch immer noch Verständnisprobleme. Es gibt immer noch welche, die das Thema Direktvermarktung noch nie gehört haben. Aber das ist ein verschwindend kleiner Anteil. Und das sind auch die Berührungsängste mit diesem Thema.“ (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 6)

Laut einem befragten Energieversorgungsunternehmen und einem Verteilnetzbetreiber ist auch nicht immer eine komplette Erfassung der betreffenden Thematik notwendig, um das Thema Flexibilisierung anzugehen. Beispielsweise bei dem Betrieb einer Biogasanlage mit flexibler Strom- und Wärmeerzeugung sollen bestimmte Steuerungsprozesse von automatischen Steuerungen / Energiemanagern übernommen werden, ohne dass die jeweilige Landwirtin oder der Landwirt manuell in den Prozess eingreifen muss. Der Betrieb müsse daher keine neuen Kompetenzen aufbauen (Interview 2 mit EVU und VNB, S. 7).

Positive Vorerfahrung

Die befragten Landwirt/innen betonen, dass sich insbesondere gute Vorerfahrung im Betrieb bestehender Biogasanlagen positiv auf eine Auseinandersetzung mit dem Thema Flexibilisierung auswirken.

Auch der Bauernverband bestätigt, dass landwirtschaftliche Betriebe mit positiver Erfahrung und Wissen leichter für neue Entwicklungen bezüglich der Energiewende und auch Flexibilisierung zu begeistern sind. Diese nehmen häufiger an Veranstaltungen teil und probieren neue Angebote oder Technologien aus.

„Die, die die Erfahrung und das Wissen hatten, waren einfacher zu überzeugen. Es gab so verschiedene Gruppen. Die einen sind immer gekommen zu den Veranstaltungen und wollten etwas ausprobieren (Interview A mit Landesbauernverband, S. 6)

Als hilfreich wird von Seiten des Bauernverbands angesehen, Erfahrungswerte von bereits in der Flexibilisierung aktiven Landwirt/innen zu teilen bzw. hieraus Pilotanlagen und einen Wissenstransfer zu fördern.

Schlussfolgerung

Meinungen zur Bedeutung des Wissensstandes für die Mobilisierung von Flexibilitätsoptionen waren zwar unterschiedlich ausgeprägt, jedoch tendenziell von allen Beteiligten als relevant für die Auseinandersetzung mit der Thematik angesehen. Hierbei werden für das neue Geschäftsmodell „Flexibilisierung“ sowohl das Erfordernis betriebswirtschaftlicher sowie energiewirtschaftlicher Kenntnisse als relevant angesehen.

Tiefe Fachkenntnis kann auf Seiten der Landwirtinnen oder Landwirte nicht zwangsläufig vorausgesetzt werden, darauf müssen Anbieter reagieren. Allerdings wurde im Hinblick auf die erforderliche Wissenstiefe differenziert – hier sind z. B. Energieversorgungs- und Energiehandelsunternehmen der Meinung, dass Landwirt/innen nicht zwangsläufig Detailwissen haben müssen, da z. B. Steuerungsprozesse der Flexibilisierung automatisiert und über externe Dienstleister mit entsprechendem Wissen abgewickelt werden.

Besonders relevant werden mehrheitlich eigene positive Vorerfahrungen angesehen – nicht zwangsläufig bereits in der Flexibilisierung, aber im Biogasbetrieb selbst. Für die Anbahnung von Produkten und Geschäftsmodellen haben praktische Referenzen daher eine große Bedeutung.

4.4.6 Technik- und Risikoaffinität

In der Literatur finden sich hierzu unterschiedliche Aussagen zur Ausprägung und Bedeutung von Technik und Risikoaffinität – insbesondere ausgedrückt in Innovationsbereitschaft. Einige stufen die Landwirtschaft als Gesamtbranche für nur wenig innovativ ein (Bokelmann et al. 2012, S. 12; Petershammer et al. 2014). Laut Emmann et al. (2012, S. 73) ist die Innovationsbereitschaft, z. B. bei der Investition in eine Biogasanlage, der stärkste Faktor bei der Entscheidungsfindung. Zwei Fallbeispiele zur Einführung von Precision Farming zeigen ebenfalls, dass die Eigeninitiative der beteiligten Landwirt/innen maßgeblich für die Akzeptanz der neuen Technologie war (Gandorfer et al. 2006, S. 174, 154). Daher seien gerade in der Landwirtschaft sogenannte „Trendsetter“ wichtig, die sich als erste für Neuerungen begeistern und diese dann weiterempfehlen können (Reichardt et al. 2009, S. 543).

Der Grad der bereits vorhandenen Technologisierung eines Betriebes ist ein Indikator für eine Technikaffinität und Risikobereitschaft. In Abhängigkeit von der Größe des landwirtschaftlichen Betriebs sind Digitalisierungs- und Automatisierungsprozesse ggf. bereits weit fortgeschritten. Liegt bereits eine hohe Automatisierung landwirtschaftlicher Prozesse vor, ist die Implementierung von Flexibilitätsprodukten leichter zu integrieren als bei Betrieben, die kaum automatisiert sind.

Technikaffinität

In einem Interview mit einem Landmaschinenunternehmen wird erwähnt, dass es leichter sei, technikbegeisterte Landwirt/innen für Flexibilitätsoptionen zu interessieren.

„Ich würde eher nach professionellen Betrieben, die grundsätzlich offen sind für neue Technologien, die die sehr gut gemanagt sind, verschiedene Technologien einsetzen, wie zum Beispiel Precision Farming, die sind sehr viel schneller für solche Projekte zu haben.“ (Interview 1 mit Landmaschinenunternehmen, S. 4)

In den Interviews mit weiteren Stakeholdern wird wiederum deutlich, dass die Technikaffinität zwar ein fördernder Faktor sein kann, jedoch nicht die Hauptmotivation ist, sich mit Flexibilität zu beschäftigen und diese zu nutzen.

„Man muss einfach bedenken, dass das ein Teil von ihrem Beruf ist und den machen sie ja nicht zum Spaß, sondern, um Geld zu verdienen und deswegen gibt es nicht viele andere Gründe. Klar sind viele begeistert von der Technik, aber es muss auch immer Geld dabei rumkommen.“ (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 7)

Diejenigen Landwirt/innen, die weniger technikaffin sind, müssten laut einem Bauernverband rein über finanzielle Anreize motiviert werden.

„Die einen würden gerne so etwas selbst machen, je nachdem ob sie auch ein bisschen technikaffin sind oder den modernen Medien aufgeschlossen sind. Es gibt aber auch die, die sagen, ist mir egal, Hauptsache ich bekomme das bezahlt.“ (Interview A mit Landesbauernverband, S. 6)

Ist eine Technikaffinität vorhanden, geht diese oft mit Innovationsstärke und Experimentierfreude einher. Daher wurden diese Aspekte zusätzlich betrachtet.

Innovationsstärke / Experimentierfreude

Befragte Landwirt/innen, die bereits in der Flexibilisierung aktiv sind oder sich damit auseinandersetzen, betonen, dass Innovationsfreude und das technische Interesse erst dazu geführt haben. Auch gemäß dem Landesbauernverband, beschäftigen sich fortschrittlich orientierte Landwirtinnen und Landwirte aus Eigenmotivation mit neuen Entwicklungen in dem Bereich der Energiewirtschaft. Interesse an neuen Technologien nennt der Verband als Motivation dafür, Dinge auszuprobieren und Anlagen flexibel zu betreiben (Interview A mit Landesbauernverband, S. 5). Als Motivation für die Flexibilisierung von Anlagen betont ein Energiehandelsunternehmen die Innovationsbereitschaft der bzw. für die Nachfolge, die den landwirtschaftlichen Betrieb übernimmt.

„dass die jüngeren Landwirte oft sehr gut geschult sind. Die sind offen für neue Technologien und oft merkt man, dass die Landwirte sagen, sie wollen für den Junior etwas bieten. Die werden moderner. Das ist eine gute Motivation. Und natürlich möchte ich meine Erträge optimieren. Das ist immer der Hauptgrund“ (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 5)

Eine positive Einstellung Innovation und Veränderung gegenüber erleichtert laut einem Landmaschinenunternehmen auch die konkrete Umsetzung und Zusammenarbeit auf dem Feld der Flexibilität. Es gäbe Landwirte, die Vorreiter auf dem Gebiet seien und auch aktiv eigene Ideen entwickeln (Interview 1 mit Landmaschinenunternehmen, S. 3).

Trotz der Bedeutung der Innovationsbereitschaft als fördernder Faktor bzw. Türöffner in Bezug auf Flexibilität, scheint dieser Aspekt nicht ausschlaggebend für die Investitionsentscheidung zu sein. Der ökonomische Nutzen steht wie erwähnt im Vordergrund. In einem Interview mit einem Energieversorgungsunternehmen wird dies betont.

„Also es gibt mit Sicherheit Landwirte, die auch ein Interesse an innovativen Techniken haben. Die ihre Betriebe auch innovativ führen und die auch von so einem Gesamtkonstrukt sagen „finde ich spannend“ womit man ein Türöffner hat. Am Ende des Tages zählt meiner Meinung nach aber rein die Wirtschaftlichkeit [...] ich würde [...] bezweifeln, dass das jemand macht rein [...] wegen der Zukunftstechnologie (Interview 3 mit Stadtwerk, S. 6/7)

Darüber hinaus machten Vertreter/innen des Landesbauernverbandes deutlich, dass bei Investitionsentscheidungen vieles von der persönlichen Einstellung der Landwirtin oder des Landwirts abhängig ist.

„Das liegt am Unternehmer. Der ist vielleicht generell nicht entscheidungsfreudig. [...] Der Gedanke, mit Neuerungen umzugehen, fasst dort sehr schwierig Fuß. Solche Unternehmen verschlafen immer wieder die Entwicklung“ (Interview A mit Landesbauernverband, S. 6)

Pauschale Aussagen wie sich Innovation und Experimentierfreudigkeit auf konkrete Umsetzungsschritte auswirken, lassen sich daher schwer treffen. Beide Aspekte werden jedoch als unterstützend und als möglicher Türöffner für die Auseinandersetzung mit Flexibilisierung angesehen.

Betriebsart und -größe

Ein direkter Einfluss der Betriebsart und -größe auf Technik- und Risikoaffinität im Kontext der Flexibilisierung konnte in den Untersuchungen nur teilweise verifiziert werden. Ein befragter Landwirt sagt dazu aus, dass er keinen Einfluss der Art des Betriebes (Viehbetrieb / Getreidebetrieb) auf die generelle Bereitschaft, Flexibilität anzubieten, sieht.

„Ich denke, da gibt es keine klare Richtlinie, wo man sagen kann, so das muss so und so und so aussehen, jeder Betrieb ist ja anders strukturiert. In eine ganz andere Richtung, er macht mit Schweinen, ich mache mit Milchkühen, andere haben überhaupt kein Vieh, die kaufen zu, da muss jeder speziell auf seinem Betrieb und auf seine Bedürfnisse, wie kann er was zukaufen oder wie oder was.“ (Fokusgruppe Landwirte, S. 9)

Auch kleinere landwirtschaftliche Betriebe haben Interesse an Flexibilisierung, solange es wirtschaftlich abbildbar und einfach ist. Das befragte EVU und der Netzbetreiber verweisen ebenfalls darauf, dass Größe kein Ausschlusskriterium sei und erklären, dass von ihnen vermarktete Flexibilitätstechnologien und Projekte auch auf kleinere landwirtschaftliche Betriebe übertragbar sind. Dennoch könnte es je nach Größe des Betriebs umständlicher für eine Landwirtin oder einen Landwirt werden, Flexibilität in den eigenen Betrieb zu integrieren.

„Wenn ich natürlich wenig Verbrauch hab und meine Landwirtschaft klein ist, dann kann ich als einzelner sicherlich keine Energie extra einkaufen. Ob sich da ein extra Energiemanager dann lohnt bzw. ob man sich den leisten kann, ist fraglich.“ (Interview 2 mit EVU und VNB, S. 13)

Die Technologien müssten daher angepasst werden, um deren Nutzung für kleine Betriebe zu vereinfachen. Die dazugehörigen Prozesse dürften nicht so aufwendig und komplex sein (Interview 2 mit EVU und VNB, S. 13). Die getroffenen Aussagen der befragten Akteure können derart interpretiert werden, dass Betriebsart und -größe insbesondere Einfluss auf die Umsetzungsmöglichkeiten von Flexibilitätsprodukten haben. Die Ausgestaltung konkreter Flexibilitätsprodukte und Geschäftsmodelle erfordert eine entsprechende Differenzierung.

Bereitschaft zur Änderung von Prozessen / Risikoaffinität

Die Umsetzung von Flexibilität im landwirtschaftlichen Betrieb bedarf der Umstellung vorhandener Prozesse, hierzu muss eine Bereitschaft und auch gewisse Risikoaffinität vorhanden sein. Diese kann mit zuvor genannten Aspekten einhergehen. Aber auch isoliert betrachtet kann dies Einfluss auf eine Auseinandersetzung mit Flexibilisierung nehmen.

Nach dem befragten EVU und Netzbetreiber können sich die Prozesse der Biogasproduktion und einhergehende landwirtschaftliche Abläufe durch Flexibilisierung ändern und eine Landwirtin oder ein Landwirt muss für so eine Veränderung bereit sein.

„Grundsätzlich ist es ja schon so, eine Flexibilität könnte schon sein, dass Prozesse dann anders ablaufen also ohne unser Flexibilitätsangebot und das ist dann

sicher auch individuell in wie weit da eine Farm oder ein Landwirt bereit ist sich dort in Prozesse eingreifen zu lassen.“ (Interview 2 mit EVU und VNB, S. 11)

Darüber hinaus bestehen durch instabile marktwirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen Unsicherheiten, die ein weiterer Akteur als Risiko bestätigt.

Schlussfolgerung

Tendenziell zeigen die Befragungen, dass Technikaffinität und Risikobereitschaft Einfluss auf eine Auseinandersetzung mit Flexibilisierung und eine konkrete Umsetzung haben. Beide sind keine Haupttreiber, sondern eher unterstützende Faktoren. Dabei spielt die Technikaffinität eher als Türöffner beim Einstieg in die Thematik eine Rolle, die Risikoaffinität hingegen eine größere Rolle bei der konkreten Betrachtung von Umsetzungsmöglichkeiten.

Befragte Stakeholder, insbesondere im Bereich Flexibilisierung involvierte Dienstleister, betonten, dass die Betriebsgröße nicht zwangsläufig ausschlaggebend ist, weder für die Technikaffinität oder Risikobereitschaft noch für die Umsetzbarkeit von Flexibilisierung. Sie führen aus, dass hierauf mit verschiedenen Flexibilisierungsprodukten reagiert werden kann.

4.4.7 Datensicherheit und Datenschutz

Das Thema Datenschutz wird in der Literatur zur Landwirtschaft nur in Zusammenhang mit dem Thema Vertrauen kurz erwähnt. Gemäß einer Expertenbefragung von Petershammer et al. (2014) tritt das Thema bei bestehenden Vertrauensverhältnissen in den Hintergrund. Ihm zu Folge besteht ein „hohes Vertrauen in den Systemanbieter“, weshalb die Befragten keine Gefahr des Datenverlustes aufgrund der zentralen und externen Speicherung sehen (Petershammer et al. 2014, S. 123). Auf allgemeine Beobachtungen und Trends in der Thematik, wurde für die Befragung dennoch die Hypothese vorangestellt, dass Landwirt/innen die Sicherheit, der Umfang und die Transparenz in Bezug auf die verwendeten Daten wichtig ist.

Die Mehrzahl der befragten Akteure sieht in den Themen Datensicherheit und Datenschutz kein wesentliches Hemmnis, wenngleich die Einschätzung geteilt wird, dass man sich damit auseinandersetzen müsse. Datenschutz und Datensicherheit werden von den Landwirt/innen zwar thematisiert, aber auch problemlos abgehandelt. Die Vermarkter des Stroms haben verhältnismäßig sichere Systeme, meist auch Datenschutzbeauftragte sowie ein Datenschutzkonzept. Dies bestätigen auch die befragten landwirtschaftlichen Betreiber/innen und verweisen darauf, dass sie bereits heute mit ihrer Biogasanlage viele Daten, z. B. an den Netzbetreiber, abgeben. Tendenziell sehen sie darin keine weiteren Probleme. Laut dem Energiehandelsunternehmen liegt die geringe Sorge um die eigenen Daten auch daran, dass die Landwirt/innen die Notwendigkeit der Datenvermittlung einsehen, um bestimmte Technologien und Prozesse zu ermöglichen. Das Teilen von Daten sei aus ihrer Sicht für die Landwirt/innen eine „Selbstverständlichkeit“ (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 8). Ein Landmaschinenunternehmen weist darauf hin, dass natürlich der respektvolle Umgang mit den Daten gewährleistet werden muss. Solange dies geschieht und der finanzielle Vorteil hoch genug ist, sei das Thema jedoch kein größeres Problem.

„Wenn der Landwirt, der ja auch ein Geschäftsmodell für sich sieht, seine Daten zur Verfügung stellt, dann entscheidet er das selbst. Und ich glaube, dass da die Bereitschaft besteht. Landwirte sind Unternehmer. Wenn sie sehen, dass das Sinn macht und aufgepasst wird und kein Unsinn getrieben wird, dann halte ich das durchaus für realistisch“ (Interview 1 mit Landmaschinenunternehmen, S. 6)

Laut dem Bauernverband jedoch seien Landwirt/innen in der Tat besorgt darüber, was mit ihren Daten geschieht. Die Datennutzung müsse in jedem Fall gerechtfertigt und ausreichend Datenschutz gewährleistet sein. Sensible Informationen wie beispielsweise die Nutzung bestimmter Substrate für die Biogasanlage sollen geschützt werden.

„Ja, das ist auf jeden Fall ein Problem. Datenschutz muss auf jeden Fall gewährleistet sein, sonst machen die Betriebe nicht mit. Landwirte sind da sehr konservativ. Es muss nachvollziehbar sein, wer was mit den Daten macht.“ (Interview A mit Landesbauernverband, S. 6)

Im Tätigkeitsbereich des EVU und Netzbetreiber werden die genutzten Daten anonymisiert übermittelt, weshalb kein individuelles Nutzerprofil der einzelnen Betriebe erstellt werden könnte. Natürlich müssten dennoch alle Datenschutzrichtlinien eingehalten werden (Interview 2 mit EVU und VNB, S. 11). Es wird eingeräumt, dass es bezüglich Datennutzung noch Kommunikationsbedarf mit umsetzungsinteressierten Landwirt/innen gibt, im Hinblick auf die Verwendung der Daten, aber auch zu technischen Voraussetzungen wie etwa Übertragungsmöglichkeiten.

„Wo man noch mehr reingehen muss, ist die Frage Kommunikation. Weil die Frage ist, wieviel Daten braucht man eigentlich? In welcher Dichte, in welcher Qualität? Und ist da die ganze Kommunikationsanbindung ausreichend?“ (Interview 2 mit EVU und VNB, S. 10)

Tatsächlich äußerten sich in den durchgeführten Befragungen eher die flankierenden Stakeholder als die beteiligten Landwirt/innen selbst zu dieser Thematik, was vermuten lässt, dass die Themen Datenschutz und Datensicherheit zwar relevant, aber nicht entscheidend für eine Auseinandersetzung mit Flexibilisierung sind. Aus den Äußerungen flankierender Umsetzungsakteure lässt sich annehmen, dass Landwirt/innen davon ausgehen, dass der konkrete Schutz ihrer Daten bei der Umsetzung verhandel- und umsetzbar ist.

Schlussfolgerung

Datenschutz scheint allgemein nicht der ausschlaggebende Grund dafür zu sein, sich nicht mit Flexibilität zu beschäftigen. Ist die Datenvermittlung für die jeweilige Technologie notwendig und werden die Daten vertrauensvoll behandelt, sollte dieses Thema kein zu großes Hindernis darstellen. Transparenz für betroffene Landwirt/innen, wie mit den Daten umgegangen wird, ist herzustellen.

4.4.8 Vertrauen in beteiligte Akteure, Partizipation

Für die Auswahl der Geschäftspartner haben Reise et al. (2012a, S. 174) in einem Experiment festgestellt, dass Betriebsleiter/innen „einen Vertrag mit anderen Landwirten oder einem Bioenergiedorf einem Vertrag mit außerlandwirtschaftlichen Investoren“ vorziehen. Vierboom et al. (2006, S. 199) stellen fest, dass Landwirt/innen am ehesten dem Urteil anderer Landwirt/innen glauben, da sie bei diesen ein besseres Verständnis der landwirtschaftlichen Zusammenhänge vermuten. Allerdings wird in der Literatur auch die Bedeutung der Zusammenarbeit mit Praxispartnern und der Forschung betont (Bokelmann et al. 2012, S. 195).

Grundsätzlich haben befragte Stakeholder wie Landwirt/innen selbst festgehalten, dass für landwirtschaftliche Betreiber das Vertrauen in ihren Geschäftspartner elementar wichtig ist, um überhaupt gemeinschaftlich zu arbeiten. Die landwirtschaftlichen Betreiber unterscheiden hier auch nicht, ob es sich um eine Landwirtin bzw. einen Landwirt oder ein Unternehmen, z. B. aus der Energiewirtschaft, als Vertragspartner handelt. Vertrauen in den Dritten ist Grundlage für weitere Gespräche oder Geschäftsvorgänge. Insbesondere beruhend auf persönlichen Erfahrungen äußerten sich die befragten Landwirte zu diversen Vertrauensproblemen mit Akteuren, die bei der Umsetzung von Flexibilisierung relevant sind. Einigen Akteuren gegenüber wird klares Misstrauen ausgesprochen. So brachten die bisherigen Befragungen deutliche Vertrauensprobleme gegenüber den Netzbetreibern hervor. Aufgrund schlechter Erfahrungen in der Vergangenheit sei man diesbezüglich ein „gebranntes Kind“. Auch die Banken genießen kein Vertrauen. Die Landwirt/innen fühlen sich von ihnen oft nicht ernstgenommen.

Wie schon im Fall der Industrieunternehmen werden die Direktvermarktende auch von den landwirtschaftlichen Betrieben kritisch beäugt. Die Verträge seien schwer zu durchschauen und enthielten viel Kleingedrucktes. Zusatzerlöse seien im Vorfeld nicht immer klar und eindeutig. Außerdem missbilligen die Landwirt/innen die Langfristigkeit der Verträge und empfinden die Abrechnungen als schwer verständlich. Mitunter wird den Direktvermarktern sogar der Unwille oder auch die Unfähigkeit, Flexibilität anzubieten, attestiert. Positiv hingegen stehen die befragten Landwirt/innen Unternehmen gegenüber, die bereits eine hohe Anzahl an Anlagen verwalten. Dies spricht für reichlich Erfahrung und Vertrauen anderer Anlagenbesitzer/innen. Neben der persönlichen Vorerfahrung wurden verschiedene Aspekte genannt, die Vertrauen fördern bzw. behindern können. Diese sind nachfolgend zusammengefasst.

Regionalität der Vertrags- und Geschäftspartner

Lokale bzw. regionale Akteure haben das Potential, vertrauensbildend zu wirken. Die Befragungen ergaben, dass grundsätzlich ein solides, beständiges Vertrauen zu regionalen Geschäftspartnern, z. B. dem EVU vor Ort, vorhanden sind. Sie werden als beständiger regionaler vertrauter Kontakt, mit dem man bereits jahrelange Vertragsbeziehungen hegt, wahrgenommen. Auf der anderen Seite gibt es aber auch landwirtschaftliche Betriebe, die, aufgrund der Komplexität von Flexibilisierung und einhergehenden Agierens an unterschiedlichen Energiemärkten, einen regionalen Akteur wie einem EVU kritisch sehen. Diese tendieren eher zu einem größeren Anbieter, welcher am „Flexmarkt“ bereits erfolgreich positioniert ist.

Laut dem befragten Landesbauernverband ist die Regionalität von beteiligten Akteuren vor allem für Landwirt/innen wichtig, die noch skeptisch gegenüber Flexibilität sind. Diese können sich bei regionalen Akteuren leichter informieren, um Unsicherheiten abzubauen. Anderen, die schon etwas mehr Hintergrundwissen besitzen, sei Regionalität weniger wichtig, solange es sich um einen nationalen Partner handle.

„Das spielt vielleicht für die eine Rolle, die noch nicht ganz so vertraut sind mit den neuen Technologien. Die überlegen sich dann, dass sie da mal hinfahren könnten. [...] Jemand anderem, der das System schon besser kennt, ist das dann egal“ (Interview A mit Landesbauernverband, S. 7)

Regionalität allgemein sei laut dem Landesbauernverband in der Tat ein relevantes Merkmal, beispielsweise bei der Planung von Prozessen. Man schätze regionale Wertschöpfungsketten und bevorzuge die Biogasanlage mit regionalen Substraten zu betreiben (Interview A mit Landesbauernverband, S. 3). Ob sich daraus schließen lässt, dass auch eine regionale Verwendung / Vermarktung von Flexibilität bevorzugt wird, konnte nicht abschließend geklärt werden. Eine Betrachtung dieses Aspekts im Hinblick auf die Entwicklung von Geschäftsmodellen ist aus Sicht der Autorinnen und Autoren jedoch interessant.

Fachkenntnis über Flexibilisierung und landwirtschaftliche Praxis

Darüber hinaus ergab die Befragung der Akteure, dass Vertrauen auch maßgeblich mit vorhandener Fachkenntnis einhergeht, insbesondere bei den beteiligten Umsetzungsakteuren wie Energiedienstleister / Vermarktungsunternehmen, aber auch bei flankierenden Akteuren, welche Landwirt/innen Informationen zur Flexibilisierung bereitstellen. Organisationen, die bei den Landwirt/innen hohes Vertrauen genießen, z. B. Landwirtschaftskammer und Maschinenbauring, fehlt es zum Teil an tiefer gehendem Wissen zur Flexibilisierung. Beratung zum komplexen Thema „Flexibilisierung“ durch die genannten Organisationen genießt daher bei den Landwirt/innen nur bedingt Vertrauen. Hier wünschen sich die befragten Landwirt/innen insb. mehr Fachexpertise von neutraler Stelle. Positiv wird aufgenommen, wenn (neue) Geschäftspartner einen landwirtschaftlichen Hintergrund haben. Hier geben Landwirt/innen sozusagen einen Vertrauensvorschuss, dass der Geschäftspartner die Situation der Landwirtin oder des Landwirtes sehr gut einschätzen kann und ein Verhandeln auf Augenhöhe möglich ist.

„Oder auch diese Firma Biogas Safety First, der eine Gesellschafter hat selbst Biogasanlage und hat zusammen mit einem Juristen dieses Sicherheitskonzept entwickelt. Da habe ich keinerlei Zweifel, dass der hier einen Fehler macht. Der kann dann von mir aus die 500 Euro auch teurer sein oder noch mehr kosten, wenn ich hierfür ein gutes Produkt bekomme.“ (Fokusgruppe Landwirte, S. 16 f.)

Das Vertrauen zu anderen Kolleg/innen, Landwirt/innen, ist ausgeprägt. Auch wenn eingeräumt wird, dass mitunter Konkurrenzdenken herrscht, wird betont, dass hier noch Verträge per Hand geschlossen werden.

Verlässlichkeit und Qualität der Ausführungspartner

Ein Agrarberater bemängelt in einem Interview die Qualität von Biogasanlagen, die auf die mangelhaften Fähigkeiten von Handwerker/innen zurückzuführen ist. Diese Art von Fehlern, die auch beim Flexibilisieren der Anlagen auftreten können, führen teilweise zu Störungen und verhindern die Durchführbarkeit der Flexibilisierung. Hier muss der landwirtschaftliche Betrieb Vorsicht walten lassen und mit Akteuren zusammenarbeiten, die nachweislich qualitativ hochwertige Arbeit anbieten können. Laut dem Verband ist eine Ursache, dass sich manche Anbieterfirmen nicht ausreichend mit der Flexibilitätstechnologie auseinandersetzen.

„Da erleben wir dann oft, dass der Hersteller seine Fehler nicht verbessert. Das Problem ist, dass die Beratungsfirmen am Umsatz verdienen. Deshalb beschäftigen sie sich oft nicht fundiert mit den Anlagen, da geringinvestive Maßnahmen, dann nicht rentabel sind.“ (Interview B, S. 4)

Der landwirtschaftliche Betrieb muss sich darauf verlassen können, dass Umsetzungen einer Flexibilisierung einwandfrei funktionieren und die Abläufe im landwirtschaftlichen Betrieb nicht gefährden. Verlässlichkeit spielt hierbei neben der Qualität eine große Rolle.

Beständigkeit / Gewohnheit

Nicht unerheblich für Vertrauen ist das Thema „Beständigkeit“. Dies trifft auf der einen Seite für Rahmenbedingungen wie Recht zu (vgl. Kapitel 4.4.2), auf der anderen Seite aber auch auf die Zusammenarbeit mit Geschäftspartnern. Ständig wechselnde Ansprechpartner/innen in Unternehmen hemmen das Vertrauen. Positiv ist, wenn landwirtschaftliche Betriebe eine Ansprechpartnerin oder einen Ansprechpartner haben, die oder der sich federführend um die weitere Entwicklung kümmert. In der Diskussion mit Landwirt/innen wurde darauf verwiesen, dass es dabei besonders angenehm ist, wenn Mitarbeiter/innen zusammenarbeiten, Umsetzungsschritte ineinandergreifen und miteinandergedacht werden.

Die Gruppe der Anlagenplaner bemängelt im Interview, das Personal, welches gut beraten hat, für andere Aufgaben abberufen wird. Der folgende Personalwechsel führe dazu, dass die neuen zuständigen Mitarbeiter/innen sich zunächst in das ihnen unbekannte Thema hineinarbeiten müssen. Auch Umfirmierungen von Unternehmen schwächen das Vertrauen in vormals sehr vertrauenswürdige Partner, auch dann, wenn die Ansprechpartnerin oder der Ansprechpartner für die landwirtschaftlichen Betriebe gleichbleibt. Mit fehlender Beständigkeit verbinden einige der befragten Landwirt/innen Unsicherheit, was zu einer Umorientierung hin zu neuen Vertragspartnern führen kann.

„[...] als er das erste Mal bei uns war, hieß er noch RWE, dann Innogy, und dann habe ich gedacht, okay, da steht RWE hinten dran, alles super. Aber dann ging diese Wankerei los [...] und bei Next, die können einfach verweisen, dass die mittlerweile mehrere Tausend Anlagen zu verwalten haben [...]“ (Fokusgruppe Landwirte, S. 30 f.)

Transparenz

Von den befragten Landwirt/innen wird in Bezug auf Vertrauen die Bedeutung von Transparenz im Agieren der direkten Partner genannt. Vor allem die Netzbetreiber ernten Kritik für ihre unklaren Bedingungen und mangelnde Transparenz bei der Planung und Umsetzung von Flexibilisierung sowie aufgrund ihrer langen Reaktionszeiten und Verzögerungen durch unübersichtliche Anforderungen, z. B. hinsichtlich der von ihnen geforderten Unterlagen. Auch die Verfahren der Genehmigungsbehörden seien für die Umsetzung von Flexibilisierung zu komplex und intransparent. Hierfür kennzeichnend wird auf unterschiedliche Auslegungen je Region verwiesen. Dies ist nicht förderlich für eine vertrauensvolle Zusammenarbeit bei der Umsetzung von Flexibilisierung.

Ein Agrarberater bemängelt darüber hinaus die Intransparenz von Flexibilisierungsangeboten, in denen die anfallenden Kosten von Planern aufgestellt werden. Die Berater/innen scheinen von Herstellern beeinflusst zu werden.

„Planung kostet 25.000 Euro; und dann ist bei Wartung und Service kein Betrag - das kostet nix? Ich habe aber noch nie ein BHKW gesehen, das keine Wartungs- und Servicekosten hatte. Die sind nämlich ganz erheblich. Damit kämpfen dann die Betreiber. Deshalb will das Land [...] auch eine herstellerunabhängige Beratung“ (Interview B, S. 3)

Auch das befragte Energiehandelsunternehmen nennt Transparenz als einen wichtigen Faktor, um das Vertrauen der landwirtschaftlichen Betriebe zu gewinnen.

„Das ist ein wesentlicher Faktor. Dass er Vertrauen ins uns hat, dass er mit uns Geld verdient. Dass er Vertrauen in unser Modell hat- partnerschaftlich, fair, transparent. Und dass er sieht, dass wir wirklich nur das tun, was wir ihm vertraglich zugesichert haben.“ (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 8)

Automatisierung und Fremdsteuerung

Die Umsetzung einer Flexibilisierung setzt bei den landwirtschaftlichen Betrieben eine Steuerung der Betriebsarten des BHKW voraus, welches im Falle des untersuchten Demonstrationsprojektes durch ein selbstlernendes System (neuronales Netz) unterstützt werden soll. Diese Steuerung erfordert einerseits eine fortgeschrittene Automatisierung und andererseits einen Zugriff auf die Anlage von außen. Da die Betreiber von Biogasanlagen, die am Netz tätig sind und Strom einspeisen, ihre Prozesse bereits heute stark automatisiert und eine Steuerung von außen realisiert haben, z. B. um bei Überproduktion von Strom im Netz abgeregelt zu werden, sind beide Themen für landwirtschaftliche Biogasanlagenbetreiber/innen nicht grundsätzlich neu. Allerdings wird in der konkreten Ausführung der Fremdsteuerung in Zusammenhang mit Flexibilisierung von vielen der befragten Akteure ein Hemmnis gesehen. Laut dem Landesbauernverband sei es eine große Befürchtung der Landwirt/innen, dass ihre Anlage durch Fremdsteuerung beschädigt werden könnte (Interview A mit Landesbauernverband, S. 6).

„Landwirte sind sehr bodenständig von Natur aus und wollen das auch sehen. Natürlich ist das schwer, wenn man nur alles am Computer sieht, und dann gleich Panik bekommt, weil die meine Biogasanlage fernsteuern oder abschalte.“ (Interview A mit Landesbauernverband, S. 2)

Gemäß eines Agrarberaters ist es den Landwirt/innen daher sehr wichtig, ihre Anlagen selbst zu steuern.

„Wir haben ein Beispiel, wo der Landwirt versucht hat die Steuerung (Hi-Tech) so hinzubekommen, dass er die Einbringung und Rührtechnik mühsam eingestellt hat. Und dann drückt einer von außen, wegen dem Vollwartungsvertrag, auf die

Werkseinstellung, dadurch ist die Anlage abgestürzt. Es gibt jetzt einen Streit, wer dafür haftet“ (Interview B mit Agrarberater, S. 5)

EVU und Netzbetreiber betonen zusätzlich den Wunsch der Landwirt/innen nach Erhalt ihrer Autarkie:

„Wir haben viele landwirtschaftliche Betriebe als Kunden - dass die in der Regel sehr autark sein möchten. Und ihre Anlagen in großem Maße selbst betreiben und auch selbst viel Einfluss nehmen wollen“ (Interview 2 mit EVU und VNB, S. 7)

Laut eines Agrarberaters müsse der Sorge um die Fremdsteuerung durch Aufklärung und Kommunikation entgegengewirkt werden. Die Landwirt/innen müssen die Steuerungsprozesse verstehen und notfalls eingreifen können. Zudem müsse die Frage, wem die Fremdsteuerung gehört, geklärt werden (Interview B, S. 7). Bei einem befragten Energiehandelsunternehmen setzt sich die Wahrnehmung durch, dass die Skepsis gegenüber Fremdsteuerung und Abgabe von Kontrolle nachgelassen habe.

„Wo wir aber inzwischen sehr verlässlich dran gelassen werden ist das Thema Systemdienstleistung und Regelenergie. Das ist nicht mehr das Thema, aber zu anfangs: "Wie Sie schalten Mein BHKW fern!? Nö" (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 7)

Wichtig ist laut den befragten Akteuren, dass der finanzielle Nutzen, der mit dem Kontrollverlust einhergeht, hoch genug ist, um die landwirtschaftlichen Betriebe für das eingegangene Risiko durch die Fremdsteuerung zu entschädigen. Durch das Versprechen einer angemessenen Vergütung haben Landwirt/innen teilweise weniger Einwände (Interview B, S. 6). Auch das befragte EVU räumt ein, dass die Flexibilisierung und die damit zusammenhängende Fremdsteuerung so viel Mehrwert für die Landwirtin oder den Landwirt bringen kann, dass der Kontrollverlust vollständig in den Hintergrund rückt. Solange er keine finanziellen Verluste erleide, sei der Landwirtin oder dem Landwirt eine Abgabe der Kontrolle egal.

„Ich habe da noch kein Gefühl, aber ich glaube, die sind – wie jeder andere – nicht gerade froh Kontrolle abzugeben bzw. geben nur Kontrolle ab, wenn es für sie ein Mehrwert bringt [...] Finanziell oder am Ende den aus dem organisatorischen Mehrwert entstehende finanzielle Mehrwert. Sie sind froh, wenn man ihnen sagen kann, wenn deine Temperatur 2 Grad höher oder niedriger ist hättest du viel mehr Ertrag, [...] da endet es dann aber auch schon.“ (Interview 3 mit EVU, S. 11)

Über alle Befragungen hinweg lässt sich zusammenfassen, dass eine Auseinandersetzung mit dem Thema Fremdsteuerung relevant ist, allerdings bei entsprechender Transparenz, Eingriffsmöglichkeiten durch die Landwirtin oder den Landwirt und attraktiver Vergütung der Flexibilisierung in den Griff zu bekommen.

Partizipation

Stakeholder wie der befragte Landesbauernverband sehen die Partizipation an den betreffenden Prozessen, die bei der Einführung von Flexibilität von Bedeutung sind, als wichtig an, da sie den Landwirt/innen das Gefühl gibt, sie könnten Einfluss nehmen und die eigenen Bedürfnisse zur Sprache bringen. Die Bedeutung der Partizipation wurde von Seiten des Verbandes auf unterschiedlichen Ebenen deutlich gemacht. Bereits auf die geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen für Flexibilisierung (insb. EEG) beklagt der Bauernverband:

„Wir wurden überhaupt nicht gefragt, und auch nicht einbezogen, unsere Beiträge haben keine Beachtung gefunden. Das war sehr schwierig für die Landwirtschaft, aber auch für die Bereiche, die damit in Zusammenhang stehen“ (Interview A mit Landesbauernverband, S. 1)

Für den Verband ist es wichtig, die Landwirt/innen zum Thema Flexibilität zu informieren, um sie in die Diskussionen zu diesem Thema inkludieren zu können. Es ist dem Verband ein Anliegen, aktiv zu agieren und Partizipation zu ermöglichen, um selbstbestimmtes Entscheiden und Handeln zu fördern.

„Wir mussten herausfinden, ob die Betriebe überhaupt schon so weit sind, dass sie verstehen, welche Chance sie dort haben, bzw. welche Probleme da auftreten könnten, und wo Handlungsbedarf besteht. Oder lassen wir das an uns vorbeimarschieren als Berufsstand und Dritte sollen handeln. Oder gibt es schon Betriebe, die das schon nutzen.“ (Interview A mit Landesbauernverband, S. 2)

Durch die Partizipation der Landwirt/innen kann gewährleistet werden, dass die jeweilige Flexibilität auf ihre Bedürfnisse und Interessen ausgerichtet ist. Hierfür spricht sich auch ein Agrarberater, aus und verweist darauf, dass durch Partizipation eine einfache, aber effiziente Planung und Nutzung einer Anlage und aller einhergehender Prozesse sichergestellt werden. (Interview B mit Agrarberater, S. 7). Das befragte Energiehandelsunternehmen sieht Partizipation als nachrangig an. Bei der Kreation ihrer Produkte gehe es auch für die Landwirt/innen „immer nur um Geld“ (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 8). Auch von Seiten der direkt befragten Landwirt/innen gab es keine eindringliche Forderung nach Partizipation. Nichtsdestotrotz ist auch bei der Umsetzung von Flexibilisierung wie auch bei anderen Umsetzungen ratsam, die Betroffenen zu beteiligen.

Schlussfolgerung

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Vertrauen bei der Ausgestaltung und Umsetzung von Flexibilisierung eine bedeutende Rolle spielt. Dieses Vertrauen kann durch unterschiedliche Faktoren beeinflusst werden, z. B. gute Fachkenntnis der Vertragspartner sowohl im Hinblick auf Energiewirtschaft wie landwirtschaftliche Praxis. Auch Beständigkeit der involvierten Akteure, wie Berater/innen, Planer/innen und Dienstleister sowie Transparenz im Vorgehen, insbesondere in Bezug auf die Ausgestaltung der notwendigen Fremdsteuerung, nehmen Einfluss auf das Vertrauen und die Handlungsakzeptanz der Landwirt/innen hinsichtlich Flexibilisierung.

Abgeleitet von den Untersuchungsergebnissen scheint Vertrauen insbesondere bei der Anbahnung, beim Erstkontakt, relevant zu sein. In der späteren Verhandlung zur Umsetzung spielen die konkreten Fakten wie Wirtschaftlichkeit des Angebots und Handhabung der Fremdsteuerung eine entscheidendere Rolle.

4.4.9 Information und Kommunikation

Laut der durchgeführten Literaturanalyse ist für die wirksame Gestaltung der Kommunikation gemäß Vierboom et al. (2006, S. 173f.) grundlegend, „die Prozesse der Informationsaufnahme und -verarbeitung zu kennen und die sie bestimmenden, psychologisch-emotionalen Faktoren in einer durch Informationsüberflutung gekennzeichneten Umwelt zu berücksichtigen“. Auch wenn diese Aussage sehr allgemein ist, wurde die Hypothese erstellt, dass landwirtschaftliche Biogasanlagenbetreiber speziell aufbereitete und verständliche Informationen und Kommunikationsformate für den Einstieg in Flexibilitätsoptionen brauchen. In den erfolgten Befragungen wurde dies beleuchtet und verschiedene Zusammenhänge identifiziert.

Wissensstand und Informationsbeschaffung

Der Landesbauernverband betont, dass die Zusammenarbeit mit Landwirt/innen zu Flexibilisierung einfacher ist, wenn diese bereits zum Thema Energiewende informiert sind.

„Generell kann man schon besser mit denen arbeiten, die informiert sind“ (Interview A mit Landesbauernverband, S. 6)

Von verschiedenen Akteuren, z. B. dem EVU, wird wahrgenommen, dass der Wissensstand der Landwirt/innen, insbesondere der bereits praktizierenden Biogasanlagenbetreiber, zu Energiethemen bereits ausgeprägt ist, vgl. Kapitel 4.4.5. Um informiert zu bleiben, greifen landwirtschaftliche Betriebe auf etablierte Informationskanäle zurück, z. B. Fachkanäle (Newsletter, Fachzeitschriften des Bauernverbands) für die regelmäßige Informationsbeschaffung, auch im Hinblick auf neue Entwicklungen wie der Flexibilisierung.

„[...] diese ganzen Angebote gibt es ja, die werden dargestellt zum Beispiel im Biogas, im Fachjournal oder in Fachzeitschriften, und dann kann ich mir das ja frei aussuchen und kann mir dann das als ersten Schritt, das sind immer so die ersten Kontaktaufnahmen, und dann kommen ja Schritte hinzu.“ (Fokusgruppe Landwirte, S. 38f.)

Da gerade das Thema Flexibilisierung sehr komplex ist, fällt es Landwirt/innen oft schwer zu unterscheiden, was nun elementar wichtig für ihre spezielle Anlage ist. Hier nutzen sie proaktiv persönliche Kontakte, z. B. beim Biogasfachverband oder der Landesenergieagentur, oder thematisch fokussierte Fachveranstaltungen und Besichtigungen.

„[...] da stehen ja viele Sachen drin, wenn man sie nicht direkt versteht, auf jeden Fall man kriegt eine Anregung, man geht dann in diese Richtung weiter und informiert sich dann, ruft beim Biogasverband an, da habe ich das und das gelesen, wie trifft das auf meinen Fall zu, ich habe nicht ganz verstanden oder so.“ (Fokusgruppe Landwirte, S. 39)

Austauschmöglichkeiten zu praktischen Erfahrungswerten haben bei den Landwirtinnen und Landwirten einen besonders hohen Stellenwert. Gerade in der Region Eifel, in welchem das untersuchte Demonstrationsprojekt verortet ist, sind die Landwirt/innen gut vernetzt und so spielen bilaterale, vertrauensvolle Gespräche zum Wissens- und Erfahrungstransfer eine große Rolle. Dies bestätigt auch die Gruppe der Anlagenplanenden/-zertifizierenden.

Wieviel Wissen auf Seiten der Landwirt/innen selbst erforderlich ist, um eine Flexibilisierung anzugehen, wird divers diskutiert. Wie in Kapitel 4.4.5 dargestellt, vertreten Akteure, wie z. B. Energiedienstleister, die Meinung, dass hier nicht zwingend tiefgehendes energiewirtschaftliches Wissen erforderlich ist.

Kommunikation durch beteiligte Akteure

Im Unterschied zur Informationsbereitstellung zum Thema Flexibilisierung, insbesondere durch neutrale Akteure wie Bauernverband oder Landesenergieagentur, die als insgesamt gut eingestuft wird, äußerten die Befragten Kritik an der Information und Kommunikation durch die in der Umsetzung involvierten Akteure. Die Netzbetreiber betreiben ihnen zu wenig Kommunikation, es gäbe häufig Probleme beim Netzanschluss, zugleich stünden die Netzbetreiber aber oft nicht als Ansprechpartner bei Problemen bereit. Außerdem werfen sie ihnen mangelndes Wissen und einen fehlenden Blick für die Flexibilisierung bei der Netzverträglichkeitsprüfung vor. Zu wenig Kommunikation wird auch an dem EVU bemängelt.

Die Landwirtschaftskammer vollziehe eine ziemlich zurückhaltende und konservative Beratung und man fände hier unterschiedliches, schwankendes und sehr personenabhängiges Fach- bzw. Unwissen vor. Die Banken verfügen allgemein über zu wenig Wissen über Energiethemen und auch die Genehmigungsbehörden weisen ihnen zu wenig Fachkenntnis beim Thema Flexibilisierung auf. Das Gefühl, dass zu wenig Kommunikation stattfindet und Entscheidungen über den Kopf der Landwirt/innen hinweg getroffen werden, beeinträchtigt auch das Vertrauen zu beteiligten Akteuren. Laut Landesbauernverband ist die Kommunikation zwischen den involvierten Umsetzungsakteuren fundamental, um Flexibilisierungsprozesse angemessen koordinieren zu können.

„Auf jeden Fall die Landtechnik. Mit denen muss auf jeden Fall zusammengearbeitet werden, ansonsten wird das ein großes Kuddelmuddel. [...] Nichts ist schlimmer, als wenn softwaretechnisch etwas nicht funktioniert, nur weil die Firmen nicht miteinander geredet haben“ (Interview A mit Landesbauernverband, S. 4)

Ein befragtes Energiehandelsunternehmen ist der Meinung, dass eine verbesserte Kommunikation zwischen den beteiligten Akteuren viele Missverständnisse lösen und zu einem reibungsloseren Ablauf der Flexibilisierung führen kann.

„Das alles geht einher mit einem extrem langen Vorlauf, und zu extremen Missverständnissen bei den Behörden. [...] Auch bei den Verteilnetzbetreiber, die ja auch gefragt werden müssen, die können Zweifel haben, ob ihre Netze eine Erweiterung aushalten oder ob sie damit ein Problem bekommen. Das kann man aber lösen, wenn man mit den Netzbetreibern spricht“ (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 4)

Die Komplexität der umsetzungsrelevanten Akteure, die hinter dieser Kommunikation steht, sehen ein befragtes EVU und Netzbetreiber als größtes Hemmnis für Flexibilisierung in der Landwirtschaft an. Da viele verschiedene Akteure miteinbezogen werden müssen, bedarf die Kommunikation eines hohen Abstimmungsaufwands.

„die Komplexität. Weil wir sehen ja jetzt schon, um dieses Projekt zu machen, müssen wir verschiedene Disziplinen an einen Tisch holen. Die Energiedienstleister, [...], dann die Tarifleute[...]. Ganz klar, das Netz spielt eine maßgebliche Rolle und sowas ist erfahrungsgemäß eher schwierig, da wir alle darauf gepolt sind, so nach den einzelnen Disziplinen zu denken“ (Interview 2 mit EVU und VNB, S. 12)

Bei der Kommunikation mit Landwirt/innen ist aus Sicht des EVU zu beachten, dass diese ein sehr gutes technisches Knowhow über ihre Anlage besitzen und damit oft mehr Expertin oder Experte sind als Berater/innen. Die Kommunikation selbst muss daher auf Augenhöhe erfolgen, um die Landwirtin oder den Landwirt bei der Flexibilisierung ins Boot zu holen. So gibt es beim EVU auch keine ausgearbeitete Kommunikationsstrategie, sondern eher ein individuelles und informelles Vorgehen, was auf mündliche Vereinbarungen und damit Vertrauen basiert.

Pilotanlagen und deren Sichtbarkeit / Transfer

Der Landesbauernverband ist der Meinung, dass mehr Sichtbarkeit von Flexibilitätsoptionen auch zu mehr Akzeptanz kann. Das Angebot von Fortbildungen und vor allem die Vorstellung von Pilotprojekten durch beteiligte Akteure seien beispielsweise gute Möglichkeiten, landwirtschaftlichen Betrieben zu zeigen, dass Flexibilisierung funktioniert.

„Gerne auch mit so einem Dienstleister, der Flexibilität anbietet, damit gezeigt wird, was da passiert. Viele sind da sehr unsicher. Viele haben da Scheu davor, weil sie nicht einordnen können, was sie überhaupt machen müssen mit ihrer Anlage. Ein Beispiel zeigen von einem Biogasbetreiber, der so etwas schon fährt, würde auch helfen“ (Interview A mit Landesbauernverband, S. 6)

In demselben Interview wird die Landwirtschaft als Bereich beschrieben, der insgesamt wenig experimentierfreudig ist, vgl. auch Kapitel 4.4.6. Daher sei es umso wichtiger Pilotprojekte zu fördern und „Pioniere“ zu identifizieren, um hierdurch mehr Sichtbarkeit für Flexibilität schaffen zu können (Interview A mit Landesbauernverband, S. 3). Das Schaffen von Sichtbarkeit kann Berührungsängsten entgegenwirken, indem es die Funktionalität und Vorteile von Flexibilität darstellt. Dabei sei es wichtig, Erfahrungen im Bereich Flexibilität in der Landwirtschaft zu sammeln und diese zu verbreiten. Die Pionierbetriebe seien dabei nicht immer die „Besten“, dennoch seien sie relevant, um praktische Erkenntnisse weiterzugeben (Interview A mit Landesbauernverband, S. 6). Auch ein

Energiehandelsunternehmen betont in einem Interview die Relevanz von Sichtbarkeit und Pilotanlagen, um weniger aufgeschlossenen Akteuren das Thema nahezubringen.

„Aber zu anfangs war das schwer zu vermitteln. Ein Netzbetreiber hat gesagt, ‚Wer soll dir denn Geld dafür geben? Das ist Teufelszeug. Lass die Finger davon‘ - Das war 2011. Genauso wird das auch jetzt sein. Deswegen sind die Pilotanlagen so wichtig“ (Interview C mit Energiehandelsunternehmen, S. 8)

Schlussfolgerung

Allgemein wird der Wissensstand der landwirtschaftlichen Biogasanlagenbetriebe in Bezug auf Energiethemen und auch Flexibilisierung im Allgemeinen von allen befragten Akteuren als sehr gut eingeschätzt. Die Komplexität von Flexibilisierung wird jedoch oft noch nicht durchdrungen und hierzu insbesondere von den die Umsetzung flankierenden (z. B. Landesbauernverband) oder involvierten Akteuren (z. B. Agrarberater) Handlungsbedarf im Bereich Information und Kommunikation angeführt.

Etabliert in der Nutzung sind seitens der befragten Landwirt/innen in Rheinland-Pfalz Angebote des Landesbauernverbands und themenspezifisch auch der Landesenergieagentur. Zusätzlich nutzen Landwirt/innen konkrete Praxiserfahrungen von Kolleg/innen, hierzu wird auch ein Bedarf an stärkerer Kommunikation von Beispielprojekten angeführt.

Größten Handlungsbedarf sehen die befragten Landwirt/innen in einer verbesserten Kommunikation zwischen den diversen Umsetzungsakteuren, wie z. B. Netzbetreiber, Energiedienstleister, Bank. Die Kommunikation sollte nach Aussagen der Landwirt/innen gekennzeichnet sein durch frühe und transparente Gespräche auf Augenhöhe. Diese Erkenntnis kann unmittelbar als Empfehlung für die Entwicklung von Geschäftsmodellen und den Aufbau einer vertrauensvollen Zusammenarbeit weitergegeben werden.

4.4.10 Zusammenfassende Bewertung der Hypothesen durch die Ergebnisse

Nachfolgende Tabelle fasst die Erkenntnisse der Untersuchungen nochmal zusammen und stellt diese den eingangs zum Projekt formulierten Hypothesen gegenüber.

Tabelle 4.3: Zusammenfassende Bewertung der Hypothesen für die Nutzergruppe landwirtschaftliche Betriebe

Einflussfaktor	These	Bewertung
Ökonomische Handlungsmaxime	In der Flexibilisierung sieht die Landwirtschaft eine Möglichkeit für die Erweiterung des eigenen Produktportfolios; mit dem Ziel neue Märkte zu erschließen und die Zukunft ihres Betriebs zu sichern.	Bestätigt, wobei unterschiedliche Motivationen hierfür verantwortlich sind, z. B. Existenzsicherung, Portfolioerweiterung, Zukunftssicherung.
Umweltbewusstsein	In der Flexibilisierung wird von den Landwirt/innen ein konkreter, eigener Beitrag zur Energiewende gesehen, den sie unterstützen möchten.	Nicht direkt bestätigt: Der Beitrag der Flexibilisierung zur Energiewende wird vorrangig als positiver Mitnahmeeffekt nicht als Motivation zum Handeln genannt.
Individueller Nutzen (Image)	Mit dem Einstieg in Flexibilität ist die Erwartung eines Imagegewinns verbunden; gleichzusetzen mit einem „Besitzerstolz“.	Besitzerstolz ist als Mitnahmeeffekt festzustellen, eine Erwartungshaltung daran kann aber nicht bestätigt werden.
Wissen und Erfahrung	Wissen zu energiewirtschaftlichen Grundlagen erhöht die Einstellungs- und auch Handlungsakzeptanz gegenüber Flexibilität.	Bestätigt: Landwirt/innen mit betriebs- und energiewirtschaftlichem Wissen sind gegenüber Flexibilisierung eher interessiert und weniger skeptisch.

	Positive Vorerfahrung erhöht die Einstellungs- und auch Handlungsakzeptanz.	Bestätigt
Technikaffinität	Technisches Interesse der Landwirt/innen ist ein förderlicher Faktor bei der Einführung von Flexibilität.	Bestätigt: Technikaffinität spielt insb. als „Türöffner“ beim Einstieg in die Thematik eine Rolle.
	Die Größe und der Technologisierungsgrad der landwirtschaftlichen Betriebe / Biogasanlagen ist entscheidend für den Einstieg in den Flexibilitätsmarkt.	Nur z. T. bestätigt: Der Technologisierungsgrad ist durchaus relevant Bedeutung, die Anlagen-/Betriebsgröße nur bedingt, da hierauf mit unterschiedlichen Angeboten reagiert werden kann.
Datensicherheit und Datenschutz	Wichtig ist dabei die Sicherheit, der Umfang und die Transparenz in Bezug auf die Bereitstellung und Weiterverwendung von Daten.	Nur z. T. bestätigt: Die Bedeutung von Datenschutz und -sicherheit wurde von Seiten der befragten Landwirt/innen selbst nicht betont.
Vertrauen in beteiligte Akteure	Das Vertrauen in Dritte z. B. Stadtwerke / EVU / Netzbetreiber / weitere Branchenvertretende, belegt durch persönliche Kontakte und Referenzen, ist zwingend notwendig für die gemeinschaftliche Umsetzung von Flexibilität.	Bestätigt, insb. Beständigkeit der Akteure und transparente Abläufe werden als wichtige Basis für Vertrauen und Zusammenarbeit eingestuft; Regionalität und nachweislich landwirtschaftliche Kenntnisse können dies untermauern.
Partizipation	Wenn Landwirt/innen in Entscheidungen und Planungsprozesse eingebunden sind, fördert das die Akzeptanz von Flexibilisierung in Zusammenarbeit mit Dritten.	Nur von Seiten des Bauernverbands bestätigt, nicht von den Landwirt/innen selbst.
Nutzerfreundlichkeit	Förderlich für die Flexibilisierung ist ein hoher Automationsgrad und eine geringe Beschäftigungsintensität	Dieser Aspekt kann aus den Befragungsergebnisse nicht ausreichend bewertet werden.
	Ergänzt: Steuernde Eingriffsmöglichkeiten auf Seiten der Landwirt/innen erhöhen die Akzeptanz gegenüber Flexibilisierung.	Gemäß der Befragten ist der Aspekt der Fremdsteuerung hinsichtlich Akzeptanz sensibel, hier wünschen sich Landwirt/innen eine Eingriffsmöglichkeit.
Information und Kommunikation	Je höher die Transparenz / Information / Kommunikation (auch in Bezug auf Datenschutz), desto größer auch die Akzeptanz gegenüber Flexibilisierung.	Bestätigt: Die Kommunikation soll gemäß der befragten Landwirt/innen frühzeitig, transparent und auf Augenhöhe stattfinden.

4.5 Anregungen für zukünftige Geschäftsmodelle

In den Untersuchungen wurde mehrheitlich darauf verwiesen, dass die finanziellen Anreize zu unsicher und unzureichend seien, um in Flexibilisierung einzusteigen. Auch die rechtlichen Rahmenbedingungen wie Regelungen zu den Netzentgelten die werden z. T. als nicht förderlich angesehen. Die im EEG vorgesehene Flexibilitätsprämie wiederum wird positiv bewertet und als Anreiz für einen Einstieg in die Flexibilisierung wahrgenommen, diesbezüglich ist es vor allem der Flexdeckel, der einen weiteren Einstieg in die Flexibilisierung hemmt. Der im aktuellen Referentenentwurf des EEG 2021 vorgesehene Wegfall des Deckels würde dieses Hemmnis auflösen.

Für die zukünftige Geschäftsmodellentwicklung zur Mobilisierung von Flexibilisierung in der Landwirtschaft, insbesondere landwirtschaftlichen Biogasbetrieben, stellen geeignete und stabile marktwirtschaftliche wie rechtliche Rahmenbedingungen eine zentrale Grundlage dar. Dies trifft Nutzer/innen und Anbietende gleichermaßen, auch wenn letztere ggf. Möglichkeiten suchen können, hinderliche Rahmenbedingungen durch neue Geschäftsmodell- und Produktgestaltung zu umgehen.

Die Untersuchungen haben auch gezeigt, dass weitere Faktoren die Auseinandersetzung mit und Handlungsakzeptanz für Flexibilisierung auf Seiten von Landwirt/innen, konkret landwirtschaftlichen Biogasbetreiber/innen, beeinflussen.

Nachfolgende Schlussfolgerungen sind als Empfehlungen für die Geschäftsmodellentwicklung und Implementierung zur Flexibilisierung in der Landwirtschaft zu sehen. Sie leiten sich aus dem Fokus der durchgeführten Untersuchungen her und haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

4.5.1 Wertversprechen

Das Wertversprechen an Kund/innen ist der Kern eines Produkts oder Geschäftsmodells. „Was soll / kann der Kundin oder dem Kunden versprochen werden? Was wäre er bereit dafür zu bezahlen?“ sind Fragestellungen, die damit einhergehen.

Aus den Untersuchungserkenntnissen lässt sich schlussfolgern, dass für Landwirt/innen die ökonomische Handlungsmaxime an erster Stelle steht. Deutlich wurde jedoch, dass die Motive unterschiedlich gelagert sein können, was für die Differenzierung der Wertversprechen von Bedeutung ist.

Für einige Landwirt/innen geht es darum, den Biogasbetrieb erhalten zu können, wenn die nach dem EEG garantierte Einspeisevergütung für den aus der Anlage eingespeisten Strom nach 20 Jahren endet. Dies trifft insbesondere zu, wenn die Biogasanlage im Gesamtbetrieb eine ökonomische oder prozessuale Bedeutung hat. Die Höhe der Einnahmen ist für diese Landwirt/innen nicht vorrangig, solange sich die Einführung einer Flexibilisierung wirtschaftlich trägt und damit der Erhalt der Biogasanlage als für den Betrieb relevante Infrastruktur ermöglicht wird. Hierbei ist auch zu berücksichtigen, dass die Biogasanlage für Viehbetriebe eine wichtige Verwertungsmöglichkeit für die anfallende Gülle darstellt. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund der im Mai 2020 in Kraft getretenen, novellierten Düngeverordnung und restriktiveren Vorgaben zur Ausbringung von Gülle bedeutsam.

Für andere Landwirtinnen und Landwirte (z. B. im Ackerbau) stellt die Flexibilisierung eine Option zur Wirtschaftlichkeitsoptimierung neben anderen Möglichkeiten der Portfolioentwicklung und Investition dar. Für diese Landwirt/innen muss sich der wirtschaftliche Vorteil im Vergleich zu konkurrierenden Angeboten deutlich hervorheben.

In beiden Fällen kann ein Eingehen auf weitere Einflussfaktoren, wie sie in den Untersuchungen identifiziert wurden, dazu beitragen auf individuelle Bedarfe der Kundinnen und Kunden einzugehen und die Attraktivität des Wertversprechens zu steigern, z. B.:

- Stabilität / Verlässlichkeit: Dieser Faktor ist in Bezug auf die Kundenbeziehung als solches relevant, aber auch im Hinblick auf das Wertversprechen. Produkte oder Geschäftsmodelle, welche auch mittel- und langfristig solide Einnahmen versprechen, können für einige Landwirtinnen und Landwirte attraktiver sein als kurzfristig angelegte wirtschaftlich bessere Angebote. Dies kann insbesondere den Einstieg in Flexibilisierung für noch unerfahrene Landwirt/innen, die weniger technik- oder risikoaffin sind, erleichtern.
- Zukunftssicherung / Hofnachfolge gut aufstellen: Auch diesem Aspekt kann durch ein längerfristig angelegtes Wertversprechen begegnet werden, welches Investitionen bzw. den Einstieg in Geschäftsmodelle für die Landwirtin oder den Landwirt planbarer macht. Das kann sich in langen Vertragslaufzeiten ausdrücken, ggf. unter Berücksichtigung einer Einpreisung von Perspektiven für die zukünftige Energiemarktentwicklung.
- Das Wertversprechen kann auch den Umwelt- und Systembeitrag bzw. Beitrag zur regionalen Wertschöpfung hervorheben. Wenngleich dieser Aspekt unter den im Projekt befragten Akteuren keine hervorgehobene Bedeutung hatte, sondern eher als Mitnahmeeffekt ge-

äußert wurde, kann dies als zusätzliches Argument und Wertversprechen eingesetzt werden. Insbesondere für Kundensegmente, welche hierfür affin sind, z. B. aus Überzeugung tätige Energiewirt/innen bzw. Bio-Landwirt/innen. Produkte, welche auf einen größeren Systembeitrag der Flexibilisierung einzahlen, können für solche Kundinnen und Kunden attraktiver sein als Konkurrenzangebote oder Investitionsalternativen.

- Aufgrund einer tendenziell unter Landwirtinnen und Landwirten festzustellenden regionalen Verbundenheit, kann ein solcher Beitrag besonders attraktiv sein, wenn die Flexibilität Bedeutung für die Region, z. B. in einem regionalen Bilanzkreis, hat und sich als wichtiger Beitrag für die „Autarkie“ der regionalen Versorgung bzw. eines regionalen Grünstromprodukts niederschlägt. Der Beitrag der Landwirtin oder des Landwirts hierzu müsste in diesem Falle auch nach außen sichtbar sein. Neben dem Umwelt- und Systembeitrag, steigern in einem solchen Fall Besitzerstolz und Imagegewinn die Attraktivität des Wertversprechens.

4.5.2 Kunden

Die Entwicklung eines attraktiven Wertversprechens und eine Auseinandersetzung mit Kundenbedürfnissen und -segmenten ist eng verzahnt. Neben den in Kapitel 4.4 bereits genannten Zusammenhängen, spielen vor allem nachfolgende Faktoren einer Kundensegmentierung bei der Geschäftsmodellentwicklung eine Rolle:

- Art des landwirtschaftlichen Betriebs, einhergehend mit aktueller und perspektivischer wirtschaftlicher Entwicklungsperspektive sowie zu berücksichtigender landwirtschaftlicher Abläufe und Prozesse, z. B. Unterscheidung zwischen Tierhaltungs- und Ackerbetrieb.
- Betreiberstruktur / Alter des Betreibenden, insbesondere im Hinblick auf Erwartungen hinsichtlich Amortisation, zukünftigen Entwicklungsperspektiven, sowie unter Umständen mit Blick auf Vorkenntnisse und Ausbildung / Wissen. Übernimmt z. B. die jüngere Generation bei einem Familienbetrieb, ist dies in Angebot und Ausgestaltung des Geschäftsmodells mit zu berücksichtigen.
- Größe des Betriebs: für kleinere Anlagen muss der Aufwand, den die Flexibilisierung mit sich bringt deutlich geringer ausfallen und kann spezifische Produkte / Geschäftsmodelle erfordern. Gleichmaßen und in Teilen einhergehend mit der Größe ist der vorhandene bzw. potenziell für eine Flexibilisierung aufzubauende Grad der Technologisierung von Bedeutung. Aufwand und Nutzen müssen hier in einem angemessenen Verhältnis stehen.
- Investitionsbedarf ist ein wesentlicher Aspekt, der den Status-Quo von Anlagenkomponenten, insbesondere dem BHKW als wichtige Basis für die Flexibilisierung, aber auch Gasspeicher und ggf. Wärmespeicher berücksichtigen muss. Stehen aufgrund von Instandhaltung sowieso Investitionsmaßnahmen an, sind dies gute Voraussetzungen, Kund/innen für eine Auseinandersetzung mit Flexibilisierungsoptionen zu gewinnen.

Hergeleitet aus einer Kombination von Gegebenheiten in den aufgeführten Punkten können konkrete Flexibilisierungsprodukte und Geschäftsmodelle entwickelt werden, die dem jeweiligen Kundensegment dann möglichst passgenau angeboten werden. Über alle Unterschiede hinweg haben sich in der Untersuchung die Aspekte der Fremdsteuerung und Eingriffsmöglichkeit als besonders relevant für die Kundenbeziehung dargestellt, ebenso wie das Thema Vertrauen in die beteiligten Akteure. Diese Aspekte stehen durchaus in Verbindung zueinander. Besteht bereits ein gutes Vertrauensverhältnis zwischen Landwirt/innen und Anbietenden des Geschäftsmodells, wird auch eine Steuerung tendenziell eher akzeptiert. Entsprechend besteht hier Gestaltungsspielraum und -bedarf für die Geschäftsmodellentwicklung. Bei neuen Geschäftsverhältnissen müssen tendenziell mehr Eingriffsmöglichkeiten auf Seiten der Landwirtin oder des Landwirts verbleiben bzw. diese

schrittweise an eine Fremdsteuerung herangeführt werden. Beide Partner können z. B. definierte Erprobungszeiten für einen Einstieg und gegenseitige Lerneffekte nutzen.

Die befragten Landwirt/innen erwarten eine Kundenbeziehung, die durch Transparenz, Verständlichkeit sowie eine Kommunikation auf Augenhöhe geprägt ist. Dies gilt für die Kundenbeziehung im gesamten Prozess, von initialem Angebot über Implementierung bis Betrieb. Positiven Einfluss auf die Kundenbeziehung haben zudem Beständigkeit sowie ausreichende Fachkenntnis (auch zu landwirtschaftlichen Prozessen) des Personals auf Seiten des Anbieters.

Der Aufbau und die Stärkung des Vertrauens über eine entsprechende Kundenkommunikation und Geschäftsbeziehung ist für Landwirtinnen und -wirte essentiell. Hierbei genießen vertraute bzw. regionale Geschäftspartner zu Beginn tendenziell Vorteile, müssen sich aber ebenso wie neue Partner in der Aushandlung und Umsetzung von Flexibilitätsoptionen bewähren. In der konkreten Umsetzung sind aus Sicht der Landwirt/innen Vertragsbedingungen, wirtschaftliche Chancen sowie Risiken, Ausmaß der Fremdsteuerung und Eingriffsmöglichkeiten sowie Bedingungen zu Datenverwendung und -sicherheit transparent darzulegen.

Für die Ansprache der Kund/innen sind geeignete Vertriebskanäle, Informations- und Kommunikationsformate zu entwickeln. Basierend auf den Untersuchungsergebnissen ist Landwirt/innen die Kommunikation von Referenzen und bereits durchgeführten Projekten besonders wichtig, da sie hier praktische Erfahrungswerte kennenlernen und Skepsis abbauen können. Diese Information sollte mit dem Produktangebot verknüpft sein.

Neben eigenen Kanälen des Anbieters sind Kontakte zur Kundengruppe über Branchenverbände bzw. neutralen Stellen wie der Landesenergieagentur empfehlenswert, da deren Angebote etabliert und frequentiert sind sowie Vertrauen genießen.

4.5.3 Infrastrukturen

Zur erfolgreichen Entwicklung und Platzierung eines Geschäftsmodells für die Flexibilisierung in der Landwirtschaft, insbesondere landwirtschaftlicher Biogasanlagen, lassen die durchgeführten Untersuchungen Rückschlüsse auf relevante Schlüsselressourcen, Partner sowie Aktivitäten zu. Zu den Schlüsselressourcen zählen u. a. eine ausreichende Fachkenntnis aller Beteiligten und Qualifikation zur Gewährleistung einer einwandfreien Umsetzung. Um in den Diskussionen adressierte Defizite zu beheben, sind gezielte Maßnahmen empfehlenswert:

- Qualifizierung aller beteiligter Akteure zum Thema Flexibilisierung: Um sowohl Anbieter von Geschäftsmodellen ausreichend zu qualifizieren – energiewirtschaftlich sowie im landwirtschaftlichen Kontext – als auch weitere in der Umsetzung Beteiligte, z. B. Verteilnetzbetreiber, Genehmigungsbehörden und Banken sowie Techniker/innen und Planer/innen, bedarf es eines gezielten Austausches an Information und praktischen Erfahrungswerten. Gleichzeitig sind Prozesse zugunsten einer Beschleunigung und Vereinfachung von Genehmigungsverfahren sowie eine verbesserte Qualitätsabsicherung in der Ausführung anzustreben. Flankierende Akteure und Multiplikatoren wie Branchenverbände oder Landesenergieagenturen können derartige Prozesse als strategische Partner unterstützen.
- Zusatzqualifikationen in der landwirtschaftlichen Ausbildung: Inwieweit Zusatzqualifikationen in der landwirtschaftlichen Ausbildung sinnvoll sind, kann nicht abschließend geklärt werden. Wiederholt wurde in den Untersuchungen darauf verwiesen, dass für die Umsetzung neuer Geschäftsfelder und so auch der Flexibilisierung, betriebswirtschaftliches wie energiewirtschaftliches Hintergrundwissen von Vorteil ist. Nicht zuletzt um entsprechende Angebote mit Blick auf den eigenen landwirtschaftlichen Betrieb besser bewerten zu können. Es wurde von einigen Akteuren, auch Anbietern von Flexibilitätsprodukten, jedoch darauf verwiesen, dass zunehmend mehr Landwirtinnen und Landwirte über ein solches Wissen verfügen. Zusätzlich wurde mehrfach angeführt, dass ein energiewirtschaftliches Wissen im Detail nicht erforderlich

ist. Zur Beförderung der Flexibilisierung wie auch allgemein den Themen Energieverbrauch und -erzeugung in der Landwirtschaft empfiehlt sich ein Abgleich mit aktuellen Qualifizierungsangeboten. Soweit nicht bereits vorhanden, sollten Grundlagen in Ausbildungsangeboten aufgenommen werden. Mit Blick auf Flexibilisierung sollten diese eher wahlweise als verpflichtend angeboten werden, da nicht jeder landwirtschaftliche Betrieb eine Betätigung in der Energiewirtschaft anstrebt.

- Förderung und Kommunikation von Pilotprojekten: Wiederkehrend wurde die Bedeutung praktischer Erfahrungswerte und entsprechender Pilotprojekte genannt, so dass auch dies als Schlüsselressource angeführt werden kann. Bereits existierende Praxisbeispiele gilt es aufzubereiten und zu kommunizieren. Aus Sicht des Anbieters eines Geschäftsmodells sind entsprechende praktische Referenzen von Bedeutung. Ergänzend können etablierte Formate und Aktivitäten von strategischen Partnern wie Landesbauernverbände oder der Landesenergieagenturen hierzu genutzt werden und Praxisbeispiele über deren Informationskanäle geteilt werden. Besichtigungen vor Ort scheinen besonders interessant, ebenso wie die Einbindung aller beteiligten Akteure, um Erfahrungswerte aus möglichst allen mit Flexibilisierung einhergehenden Prozessen auszutauschen.

Neben Qualifikation und praktischen Kenntnissen, sind bereits vorhandene Infrastrukturen auf Seiten des Anbieters für die Geschäftsmodellentwicklung relevant. Beispielhaft ist dies nachfolgend an zwei unterschiedlichen Beispielen zur Hebung von Flexibilitätspotenzial im Bereich landwirtschaftlicher Biogasanlagen dargestellt.

1. Für Geschäftsmodelle von Direktvermarktenden stellen bereits aufgebaute Anlagenpools eine Schlüsselressource dar, um an den Energiemärkten zu handeln. Erfahrung, Größe und Art des Anlagenpools des Anbieters nehmen hier Einfluss auf das individuelle Geschäftsmodell zur Einbindung von Flexibilität aus der Landwirtschaft. Dieses orientiert sich insbesondere an den Preisentwicklungen der überregionalen Energiemärkte, z. B. Day-Ahead und/oder Intraday-Markt. Der Anbieter fokussiert sich in diesem Modell auf die Analyse des Betriebs, eine flexible Fahrplanentwicklung und Einrichtung einer intelligenten Steuereinheit zum Zwecke der Fernsteuerbarkeit. Die Flexibilisierung (flexible Fahrweise einer Biogasanlage) findet dezentral an der jeweiligen Anlage statt und geht in der Regel mit individuellen Umbaumaßnahmen und Investitionen in das BHKW bzw. den Gasspeicher auf Seiten der Landwirtin oder des Landwirts einher. Die Vergütung orientiert sich an den Preisentwicklungen der überregionalen Energiemärkte und konkreten Verträgen mit dem Direktvermarkter.
2. Im Beispiel des untersuchten Demonstrationsprojekt in der Westeifel stellen der Bau einer regionalen Biogasleitung als Sammelleitung, eine zentrale Aufbereitung sowie intelligente Steuerung in einem regionalen Verbundsystem unterschiedlicher Versorgungsstränge die Schlüsselressourcen dar, maßgeblich handelnder Akteur ist das lokale EVU. Die Geschäftsmodelle orientieren sich insbesondere an einer regional und im Verbund organisierten Flexibilisierung mit dem Fokus auf einem Ausgleich des regionalen Energieversorgungssystems. Betreiber von Biogasanlagen werden Teil dieses Verbundes und leisten damit ihren Systembeitrag in der Region, welcher vom EVU vergütet wird. Größere Investitionsmaßnahmen bzw. Überbauungen zur Gewährleistung einer Flexibilisierung angeschlossener Biogasanlagen entfallen bei diesem Modell.

Entlang dieser Beispiele ist die zukünftige Entwicklung von Geschäftsmodellen vorstellbar – einerseits zum Ausgleich des übergeordneten Energiesystems und Orientierung an den übergeordneten Energiemärkten, andererseits zum Ausgleich regionaler Energieverbünde mit lokal / regional vereinbarter Vergütung von Systembeiträgen.

Bei der Entwicklung sowie insbesondere der Umsetzung aller Geschäftsmodelle zählen auch weitere relevante Partner und Infrastrukturen zu den Schlüsselressourcen, z. B. das Stromnetz und die Netzbetreiber, insbesondere Verteilnetzbetreiber, Planer/innen und Komponentenhersteller, insbesondere BHKW-Hersteller, sowie Fachpersonal für die technische Ausführung.

4.5.4 Finanzen und Rahmenbedingungen

Wie einleitend bereits erwähnt, bestimmt sich bei vielen landwirtschaftlichen Biogasanlagenbetreibern das Interesse an einer Flexibilisierung durch das Auslaufen der EEG-Vergütung für ihre Anlage. Dies begünstigt die Offenheit gegenüber neuen Geschäftsmodellen und Produkten wie der Flexibilisierung. Auf Seiten der Kund/innen besteht ein Handlungsdruck, der es Anbietern einfacher macht, Produkte und Geschäftsmodelle zu positionieren.

Aufgrund genannter Unzufriedenheit mit der schwer planbaren Entwicklung insbesondere rechtlichen Rahmenbedingungen, bringen diese aber auch Misstrauen auf Kundenseite mit sich. Anbieter von Flexibilisierungsprodukten müssen sich hiermit auseinandersetzen.

Die wirtschaftliche Tragfähigkeit der Geschäftsmodelle darzustellen ist essentiell. Neben einer kurzfristigen Betrachtung, müssen mittel- und langfristige Vergütungsszenarien transparent sein, insbesondere bei stark investiven Maßnahmen zur Hebung des Flexibilitätspotenzials auf Seiten der Landwirtinnen und Landwirte. Bei Modellen, die nur geringe Investitionen vorsehen, um Flexibilitätspotenzial zu heben, wie die Integration eines Heizstabs, trifft dies weniger zu.

Wie dargelegt, spielen die marktwirtschaftlichen sowie rechtlichen Entwicklungen hierbei eine große Rolle. Der im aktuellen Referentenentwurf für das EEG 2021 vorgesehene Wegfall des Flexdeckels und die damit einhergehende Verlängerung der Flexibilitätsprämie ist ein wichtiges Signal für die weitere Flexibilisierung. In gleicher Weise positiv würde sich die im aktuellen Entwurf vorgesehene Anhebung des Flexibilitätszuschlages von 40 € je installierter kW Leitung auf 60 € auswirken. Der Flexibilitätszuschlag will damit insbesondere die hohe Flexibilisierung von bereits entsprechend hierfür umgerüsteten Anlagen unterstützen.

Auch über das EEG hinaus wird die Weiterentwicklung der Bedeutung und Vergütung von Systemdienstleistungen entscheidende Rahmenbedingungen für die Flexibilisierung setzen. Die Möglichkeiten zur systemischen Integration der Bioenergie, insbesondere von Biogas, in die Energiewirtschaft sind vielfältig. Neben dem Systembeitrag im Sinne einer gesicherten und flexiblen elektrischen Leistung für regionale / überregionale Stromnetze haben landwirtschaftliche Biogasanlagen Potenzial für den Ausbau klimafreundlicher Wärmeversorgung (über entsprechende Nahwärmekonzepte) sowie für klimafreundlichen Mobilität (durch Nutzung von Biomethan als Kraftstoff). Darüber hinaus bestehen Entwicklungsperspektiven durch die Direktvermarktung regionalen Stroms, Ersatz von Erdgas, Wasserstoffproduktion und Bioraffinerie-Konzepte sowie die Verknüpfung mit Power-to-X-Verfahren für eine effiziente Sektorenkopplung.

Derartige Nutzungsmöglichkeiten können mit der Flexibilisierung durchaus konkurrieren, aber vorrangig bietet dies Gestaltungsraum für zukünftige Geschäftsmodelle und integrative Ansätze.

4.6 Fazit zur Nutzergruppe landwirtschaftliche Betriebe

Die Untersuchungen in Designnetz im Dialog mit der Nutzergruppe der landwirtschaftlichen Betriebe, insbesondere Betreiberinnen und Betreibern von Biogasanlagen, bestätigen, dass das Thema Flexibilisierung in dieser Branche bereits angekommen ist und eine Auseinandersetzung stattfindet. Erste Umsetzungserfahrungen liegen vor, mit positiven wie negativen Erkenntnissen.

Die Untersuchungen zeigten jedoch auch, dass die Auseinandersetzung mit dem Thema Flexibilisierung und vor allem die Bereitschaft zur Bereitstellung von Flexibilität von unterschiedlichen Motivationen und Hemmnisse auf Seiten der landwirtschaftlichen Betriebe geprägt ist.

Als besonders relevant haben sich folgende Faktoren herausgestellt:

- Für Landwirt/innen ist die Zukunftssicherung ihres Hofes und Portfolioerweiterung und damit die Wirtschaftlichkeit der Flexibilisierung elementar wichtig. Damit überwiegt aus allen Motiven zur Handlung ganz deutlich die ökonomische Handlungsmaxime.
- Relevante Vorerfahrung und Wissen zur Thematik, Technikaffinität und Vertrauen in die beteiligten Umsetzungsakteure sind stark einflussnehmende Faktoren für die Bereitschaft zur und Akzeptanz von Flexibilisierung. Dies kann durch Multiplikatoren wie Branchenverbände oder Energieagenturen durch Information, sowie durch Anbieter von Geschäftsmodellen durch transparente Kommunikation auf Augenhöhe positiv beeinflusst werden.
- Bei einem Einstieg in die Flexibilisierung stellt die Fremdsteuerung der Anlagen für Landwirt/innen eine Hürde dar, insbesondere aufgrund oft individuell und für Veränderungen sensibler Prozesse der Biogaserzeugung. Für die Geschäftsmodellentwicklung sind daher landwirtschaftliche Kenntnisse auf Seiten der Anbieter von Vorteil, auch Einführungsphasen und eine gemeinsame Auseinandersetzung mit der flexiblen Fahrweise von Anlagen können dazu beitragen, Skepsis abzubauen.

Hierauf eingehend, können sich Geschäftsmodelle für eine Flexibilisierung landwirtschaftlicher Biogasbetreibenden entlang der Wertversprechen einer Bestandssicherung bzw. wirtschaftlichen Optimierung bzw. Diversifizierung entwickeln. Weitere Differenzierungen in der Geschäftsmodellausgestaltung ermöglichen ein Eingehen auf individuelle Bedürfnisse der Landwirt/innen und steigern die Attraktivität des Modells, z. B. durch Aufzeigen von Perspektiven als Energiewirt/in und Systemdienstleister in der Region, verbunden mit einem Imagegewinn. Mit einer Skalierung von Geschäftsmodellen kann darüber hinaus zwischen kleineren und größeren bzw. mehr oder minder technologisierten Betrieben differenziert werden.

Ausblick

Die Flexibilisierung landwirtschaftlicher Biogasanlagen stellt sich als vielversprechende Option und relevanten Systembeitrag dar, den es zukünftig noch stärker in die Energiewirtschaft – regional wie überregional – zu integrieren gilt. Wenn auch mengenmäßig begrenzt, kommt Biogas mit seinen Alleinstellungsmerkmalen unter den Erneuerbaren Energien, insbesondere der Speicherbarkeit und Vielseitigkeit, wachsende Bedeutung zu. Angetrieben durch das Ende der für 20 Jahre garantierten EEG-Vergütung für eingespeisten Strom und damit dem bisher überwiegenden Betreibermodell einer maximalen Stromproduktion, besteht Handlungsbedarf und -chance für die kreative Geschäftsmodellentwicklung zur Hebung der vielfältig orientierbaren Systembeiträge von Biogas landwirtschaftlicher Betriebe.

Die Erkenntnisse aus dem Projekt sollen dazu beitragen, Motivationen und Hemmnisse in der Geschäftsmodellentwicklung besser einzuschätzen und zugunsten der Handlungsakzeptanz aufzugreifen. Es bedarf jedoch einer zusätzlichen Überprüfung, wenn Rahmenbedingungen sich ändern oder neue Geschäftsmodelle auf den Markt kommen.

5 Literaturverzeichnis

- AEE [Agentur für Erneuerbare Energien] (2015): Akzeptanz für Erneuerbare weiterhin hoch. *Re-news Kompakt*.
- AEE (2019): Wichtig für den Kampf gegen den Klimawandel: Bürger*innen wollen mehr Erneuerbare Energien. *Akzeptanz-Umfrage*. 18. Oktober. Website: <https://www.unendlich-viel-energie.de/themen/akzeptanz-erneuerbarer/akzeptanz-umfrage/akzeptanzumfrage-2019>.
- BMUB und UBA [Bundesumweltministerium / Umweltbundesamt] (2017): Umweltbewusstsein in Deutschland 2016. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Berlin, Dessau-Roßlau.
- BNetzA und BKartA (2020): Monitoringbericht 2019. Bonn: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen; Bundeskartellamt. https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Berichte/2019/Monitoringbericht_Energie2019.pdf?__blob=publicationFile&v=6.
- Bokelmann, Wolfgang, Alexandra Dornberg, Wim Schwerdtner, Anett Kuntosch, Maria Busse, Bettina König, Rosemarie Siebert, Knut Koschatzky und Thomas Stahlecker (2012): Sektorstudie zur Untersuchung des Innovationssystems der deutschen Landwirtschaft.
- Designetz (2019): Von Einzellösungen zum Energiesystem der Zukunft - Designetz Booklet. https://www.designetz.de/fileadmin/images/blaupause-bausteine/Designetz_Booklet_200x280_RZ_2019_04_Neu.pdf.
- Ecofys (2016): Flex-Efficiency. Ein Konzept zur Integration von Effizienz und Flexibilität bei industriellen Verbrauchern. Agora Energiewende.
- Elsner, Peter, Manfred Fishedick und Dirk Uwe Sauer (2015): Flexibilitätskonzepte für die Stromversorgung 2050. Analyse aus der Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft. München, Halle (Saale), Mainz: Leopoldina, acatech, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften.
- Elsner, Peter und Dirk Uwe Sauer (2016): Energiespeicher–Technologiesteckbrief zur Analyse „Flexibilitätskonzepte für die Stromversorgung 2050“. Analyse aus der Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft. München, Halle (Saale), Mainz: Leopoldina, acatech, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften.
- Emmann, Carsten H, Ludwig Arens, Hans-Joachim Budde und Ludwig Theuvsen (2012): Individuelle Akzeptanz der Innovation „Biogas“. Eine Kausalanalyse. In: *Informationstechnologie für eine nachhaltige Landbewirtschaftung*, S. 71–74. Veranstaltung: 32. GIL-Jahrestagung.
- Fachverband Biogas (2018): Biogas: Zahlen und Fakten. Website: <https://www.biogas.org/ed-com/webfvb.nsf/id/DE-Zahlen-und-Fakten>.
- Fischer, Corinna, Johanna Cludius, Friedhelm Keimeyer, Katja Schumacher und Lars-Arvid Brischke (2019): Stromverbrauch senken. Energieeinsparung durch Suffizienzpolitiken im Handlungsfeld „Stromverbrauch“. TEXTE 103/2019. Dessau-Roßlau: im Auftrag des Umweltbundesamtes.
- Fleiter, Tobias, Barbara Schlomann und Wolfgang Eichhammer (2013): *Energieverbrauch und CO₂-Emissionen industrieller Prozesstechnologien: Einsparpotenziale, Hemmnisse und Instrumente*. Fraunhofer-Verlag.
- Fraunhofer IWES (2012): 17. Kassler Symposium Energie-Systemtechnik. 11. Oktober.
- Gähns, Swantje, Astrid Aretz, Markus Flaute, Christian A. Oberst, Anett Großmann, Christian Lutz, Daniel Bargende, Bernd Hirschl und Reinhard Madlener (2016): Prosumer-Haushalte: Handlungsempfehlungen für eine Sozial-ökologische und systemdienliche Förderpolitik. Berlin. http://www.prosumer-haushalte.de/data/prohaus/user_upload/Dateien/Prosumer-Haushalte_Handlungsempfehlungen.pdf (Zugriff: 26. September 2017).
- Gähns, Swantje, Evelin Wieckowski, Jonas von Braunmühl, Andreas Wolfmaier und Bernd Hirschl (2015): Private Haushalte als neue Schlüsselakteure einer Transformation des Energiesystems. Arbeitspapier. Berlin: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW). https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/BILDER_und_Downloaddateien/Publikationen/2015/G%C3%A4hrs_et_al_2015_Private_Haushalte_als_neue_Schl%C3%BCsselakteure_einer_Transformation_des_Energiesystems_Arbeitspapier.pdf.
- Gandorfer, Markus, Andreas Meyer-Aurich und Alois Heißenhuber (2006): Einzelbetrieblicher Nutzen von Precision-Farming-Technologien - ausgewählte Fallstudien. In: *Organisatorische*

- und technologische Innovationen in der Landwirtschaft, 21: S. S. 141-170. Veranstaltung: Schriftenreihe der Landwirtschaftlichen Rentenbank, Frankfurt am Main.
- Gosnell, Greer, Ralf Martin, Mirabelle Muuls, Quentin Coutellier, Goran Strbac, Mingyang Sun und Simon Tindermans (2019): Making smart meters smarter the smart way. CEP Discussion Papers. LSE, London, UK: Centre for Economic Performance.
<http://eprints.lse.ac.uk/102618/1/dp1602.pdf>.
- Gruber, Anna, Serafin von Roon und Steffen Fattler (2016): Wissenschaftliche Projektbegleitung des Projektes DSM Bayern. Endbericht. Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH (FfE). https://www.ffegmbh.de/images/stories/Berichte/456_dsm-in-bayern/160809_Wissenschaftliche_Projektbegleitung_DSM-Bayern_final.pdf.
- Hauser, Eva, Jan Hildebrand, Barbara Dröschel, Uwe Klann, Sascha Heib und Katherina Grashof (2015): Nutzeneffekte von Bürgerenergie. Eine wissenschaftliche Qualifizierung und Quantifizierung der Nutzeneffekte der Bürgerenergie und ihrer möglichen Bedeutung für die Energiewende. Saarbrücken: Institut für ZukunftsEnergieSysteme (IZES gGmbH).
- Hoffmann, Esther und Franziska Mohaupt (2020): A Mixed-Method Analysis of Consumer Perspectives on Community Energy Storage in Germany. *Energies* 2020 13, Nr. 11.
<https://www.mdpi.com/1996-1073/13/11/3025>.
- Hüsing, Bärbel, Rainer Bierhals, Bernhard Bührlen, Michael Friedewald, Simone Kimpeler, Klaus Menrad, Jürgen Wengel, René Zimmer und Peter Zoche (2002a): Technikakzeptanz und Nachfragemuster als Standortvorteil. *Abschlussbericht an das Bundesministerium für Bildung und Forschung, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI), Karlsruhe*.
- Hüsing, Bärbel, Rainer Bierhals, Bernhard Bührlen, Michael Friedewald, Simone Kimpeler, Klaus Menrad, Jürgen Wengel, René Zimmer und Peter Zoche (2002b): Technikakzeptanz und Nachfragemuster als Standortvorteil. *Abschlussbericht an das Bundesministerium für Bildung und Forschung, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI), Karlsruhe*.
- IEA-RETD (2016): Commercial Prosumers – Development and Policy Options (RE-COM-PROSUMERS). Utrecht: Wilson Rickerson, Jeremy Koo, Jon Crowe (Meister Consultants Group – MCG), Toby Couture (E3 Analytics) for the IEA Implementing Agreement for Renewable Energy Technology Deployment. <http://iea-retd.org/wp-content/uploads/2016/04/RE-COM-PROSUMERS-Report.pdf>.
- Klobasa, Marian, Thomas Erge, Buvic-Schäfer Aleksandra Sasa und Hollmann Maik (2006): Demand side management in dezentral geführten Verteilnetzen (Erfahrungen und Perspektiven), 11: S. 115–134. Veranstaltung: Informations- und Kommunikationstechnologien für die Energieversorgung von morgen. https://www.researchgate.net/profile/Philipp_Strauss/publication/44036087_Multifunktionale_Photovoltaik-Wechselrichter_-_Optimierung_von_Industrienetzen_und_offentlichen_Netzen/links/00463515abaefc8493000000/Multifunktionale-Photovoltaik-Wechselrichter-Optimierung-von-Industrienetzen-und-oeffentlichen-Netzen.pdf.
- Krzikalla, Norbert, Siggi Achner und Stefan Brühl (2013): *Möglichkeiten zum Ausgleich fluktuieren der Einspeisungen aus erneuerbaren Energien: Studie im Auftrag des Bundesverbandes Erneuerbare Energie*. Ponte Press.
- Langrock, Thomas, Christian Jungbluth, Siggi Achner, Constanze Marambio, Armin Michels, Paul Weinhard, Bastian Baumgart und Achim Otto (2015): Potentiale regelbarer Lasten in einem Energieversorgungssystem mit wachsendem Anteil erneuerbarer Energien. Climate Change. Umweltbundesamt.
- Lucke, Doris (1995): Akzeptanz : Legitimität in der „Abstimmungsgesellschaft“. Opladen: Leske + Budrich.
- Mohaupt, Franziska, Lioba Macht, Christine Dede und Swantje Gährs [INTERNE QUELLE, NICHT ZUR WEITERGABE BESTIMMT] (2018): Mögliche Akzeptanzfaktoren für Flexibilitäten im Energiesystem - Eine literaturbasierte Analyse im Rahmen von Arbeitspaket 8 im Projekt Designetz. Hg. v. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung. Januar.
- Osterwalder, Alexander und Yves Pigneur (2010): *Business Model Generation: A Handbook For Visionaries, Game Changers, and Challengers*. Strategyzer series. NJ: John Wiley & Sons, Ltd.

- Petershammer, Silke, Sebastian A Pauli, Wolfgang Angermair, Heinz Bernhardt und Am Staudengarten (2014): Die vernetzte Landwirtschaft-Akzeptanz von Cloud und mobilen Endgeräten., S. 121–124. Veranstaltung: GIL Jahrestagung.
- Reichardt, Maike, Carsten Jürgens, Ulrike Klöble, Joachim Hüter und Klaus Moser (2009): Dissemination of precision farming in Germany: acceptance, adoption, obstacles, knowledge transfer and training activities. *Precision Agriculture* 10, Nr. 6: 525.
- Renn, Ortwin (2015): Aspekte der Energiewende aus sozialwissenschaftlicher Perspektive. Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft. Leopoldina, acatech, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften.
- Schäfer, Martina und Dorothee Keppler (2013): Modelle der technikorientierten Akzeptanzforschung. Discussion paper. Berlin: Zentrum Technik und Gesellschaft TU Berlin.
- SEDC (2016): Empowering Residential and SME Consumers. Brüssel: Smart Energy Demand Coalition (SEDC).
- Seidl, Hannes, Carolin Schenuit und Mario Teichmann (2016): Roadmap Demandside Management. Industrielles Lastmanagement für ein zukunftsfähiges Energiesystem. Berlin: Deutsche Energie-Agentur.
- Statista (2020): Anzahl der Biogasanlagen in Deutschland in den Jahren 1992 bis 2020. Website: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/167671/umfrage/anzahl-der-biogasanlagen-in-deutschland-seit-1992/>.
- Trommler, M., M. Dotzauer, T. Barchmann, M. Lauer, C. Hennig, E. Mauky, J. Liebetrau und D. Thrän (2016): Flexibilisierung von Biogasanlagen in Deutschland–Ein Überblick zu technischen, rechtlichem Rahmen und Bedeutung für das Energiesystem.
- United Nations (2008): International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC). Statistical Papers. New York: Department of Economic and Social Affairs.
- Vierboom, Carl, Ingo Härten und Johannes Simons (2006): Akzeptanz organisatorischer und technologischer Innovationen in der Landwirtschaft bei Verbrauchern und Landwirten. In: *Organisatorische und technologische Innovationen in der Landwirtschaft*, 21: S. S. 171-209. Veranstaltung: Schriftenreihe der Landwirtschaftlichen Rentenbank, Frankfurt am Main.