



# ESQUIRE

Energiespeicherdienste  
für smarte Quartiere

Esther Hoffmann, Franziska Mohaupt, Meike Ortmanns  
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung

## Akzeptanz von Speicherdienstleistungen und weiteren Energiedienstleistungen

Stand der Forschung aus sozialwissenschaftlicher  
Perspektive

Arbeitspapier zum AP 1 „Analyse der technischen, ökonomischen  
und sozialen Rahmenbedingungen“

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



i | ö | w

INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE  
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG



Fraunhofer  
IAO



# Impressum

## **Projektleitung**

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)

Potsdamer Str. 105, 10785 Berlin

[www.ioew.de](http://www.ioew.de)

## **Kooperationspartner**

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Mobility and Urban Systems Engineering

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

[www.iao.fraunhofer.de/lang-de](http://www.iao.fraunhofer.de/lang-de)

Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation (IPD)

Kaiserstraße 12, 76131 Karlsruhe

[www.informatik.kit.edu/257.php](http://www.informatik.kit.edu/257.php)

evohaus GmbH

Emil-Nolde-Str. 2, 76227 Karlsruhe

[www.evohaus.com](http://www.evohaus.com)

ENTEKA AG, Darmstadt

Frankfurter Straße 110, 64293 Darmstadt

[www.entega.ag](http://www.entega.ag)

Das vorliegende Arbeitspapier entstand im Forschungsprojekt „Energiespeicherdienste für smarte Quartiere (ESQUIRE)“ am Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW). Das Projekt wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Förderkennzeichen: 02K15A020 (Teilprojekt IÖW)

Für nähere Informationen zum Projekt: [www.esquire-projekt.de](http://www.esquire-projekt.de)

## **Zitiervorschlag:**

Hoffmann, Esther; Mohaupt, Franziska; Ortmanns, Meike (2018): Akzeptanz von Speicherdienstleistungen und weiteren Energiedienstleistungen: Stand der Forschung aus sozialwissenschaftlicher Perspektive, Projekt ESQUIRE, Arbeitspapier, Berlin.

Berlin, 31. Januar 2018

# Inhaltsverzeichnis

## Inhaltsverzeichnis

1. Einführung.....	5
2. Bestimmung und Erfassung von Akzeptanz .....	5
2.1. Dimensionen von Akzeptanz .....	6
2.2. Akzeptanzmodelle .....	8
3. Akzeptanz von Speichern und Speicherdienstleistungen.....	11
4. Akzeptanz anderer Energiedienstleistungen.....	21
5. Einflussfaktor Wohnquartier .....	26
5.1. Der Quartiersbegriff und seine Nutzung im Projekt Esquire.....	26
5.2. Beispiel Neubaugebiet: Siedlung mit Ein- und Mehrfamilienhäusern [ENTEKA].....	28
5.3. Beispiel Energiegewinnquartier mit Eigentümergemeinschaft [evohaus] .....	28
5.4. Vergleich der beiden Quartierstypen .....	29
6. Zusammenfassung und Thesen .....	31
7. Literaturverzeichnis .....	34

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1:	Dimension von Akzeptanz .....	7
Abbildung 2.2:	Technology Acceptance Model .....	8
Abbildung 2.3:	Theory of Planned Behavior .....	9
Abbildung 2.4:	Comprehensive Technology Acceptance Framework.....	10

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1:	Zusammenfassung der Argumente für und gegen Speicher aus Sicht von (potenziellen) Nutzerinnen und Nutzern .....	13
Tabelle 3.2:	Argumente für individuelle- und Gemeinschaftsspeicher aus Sicht von (potenziellen) Nutzerinnen und Nutzer .....	14
Tabelle 3.3:	Überblick über Akzeptanzstudien zu Batteriespeichern .....	17
Tabelle 4.1:	Überblick Studien andere Energiedienstleistungen .....	25
Tabelle 5.1:	Perspektiven des Quartiersbegriffes und ihr Bezug zu Speicherdienstleistungen .....	27
Tabelle 5.2:	Unterschiede der Quartiere.....	30

# 1. Einführung



Wesentlich für die Entwicklung von Speicherdienstleistungen ist die Kenntnis von Nutzeranforderungen und Faktoren, die ihre Akzeptanz beeinflussen. Diese Literaturstudie untersucht die Akzeptanz von Speicher- und ähnlichen Energiedienstleistungen. Dabei stützt sie sich auf Untersuchungen zur Technikakzeptanz allgemein sowie auf Studien zur Akzeptanz einzelner Dienstleistungen im Energiebereich. Ausgehend von einem zweigeteilten Akzeptanzbegriff, der zwischen Einstellungs- und Handlungsakzeptanz unterscheidet, werden zunächst verschiedene Faktoren erfasst, die die Entscheidung von Nutzerinnen und Nutzern für den Kauf oder die Nutzung einer Technologie oder Dienstleistung beeinflussen können (Kapitel 2). Anschließend werden in Kapitel 3 Argumente für den Kauf und die Nutzung von Batteriespeichern vorgestellt und die unterschiedlichen Motive für individuell genutzte Batteriespeicher und gemeinschaftlich genutzte Quartierspeicher gegenübergestellt. Da bislang erst wenige Untersuchungen mit dem Fokus auf Speichern vorliegen, werden zusätzlich in Kapitel 4 Studien zu anderen Energiedienstleistungen ausgewertet (Smart Meter, Smart Home, Variable Tarife, Demand-Side-Management). Kapitel 5 dieser Literaturanalyse beschäftigt sich mit den Einflussfaktoren der verschiedenen Quartiersstrukturen, für die im Projekt ESQUIRE Energiedienstleistungen rund um Quartierspeicher entwickelt werden sollen. Denn nicht nur die technische oder organisatorische Umsetzung der Dienstleistung an sich, sondern auch das Setting, in das sie eingebettet wird, ist für die Akzeptanz relevant. Die Analyse endet mit der Ableitung von Hypothesen als Ausgangspunkt für die empirischen Befragungen in den Quartieren (Kapitel 6).

# 2. Bestimmung und Erfassung von Akzeptanz

Im Rahmen von ESQUIRE soll die Akzeptanz verschiedener Speicherdienstleistungen untersucht werden. Der Akzeptanzgegenstand ist demnach in erster Linie ein technischer Begriff. Entsprechend sind insbesondere Diskussionsstränge von Interesse, die sich mit dem Begriff der Technikakzeptanz befassen und sich u.a. aus den Bereichen der Risiko- und Technikgeneseforschung, der Technikfolgenabschätzung und der soziologischen Diffusions- und Innovationsforschung speisen (Schäfer und Keppler 2013). Technikakzeptanz hat für den Erfolg der Energiewende eine entscheidende Bedeutung:

„Hier hat sich inzwischen die Erkenntnis durchgesetzt, dass die enormen individuellen und gesellschaftlichen Umwälzungen, die für einen erfolgreichen weiteren Ausbau erneuerbarer Energien sowie die erforderlichen Energieeinsparungen und -effizienzgewinne unumgänglich sind, ohne eine breite Akzeptanz nicht machbar sein werden.“ (vgl. z. B. Schäfer und Keppler 2013)

Akzeptanz als Forschungsgegenstand findet sich vor allem in der Soziologie und Psychologie. In der Ökonomie beschäftigt sich die Forschung hauptsächlich mit arbeits- und betriebswissenschaftlichen Aspekten. Diese sind für die Betrachtung, inwieweit Speicherdienstleistungen von Nutzerinnen und Nutzern akzeptiert werden, nicht relevant. Hüsing et al. (2002, S. 21) bezeichnen Akzeptanz als „komplexes, vielschichtiges Konstrukt, das nicht direkt und unmittelbar messbar ist“. Um Akzeptanz zu erfassen, bedürfe es geeigneter Indikatoren, welche die für den Kontext relevanten Dimensionen von Akzeptanz erfassen. Schäfer und Keppler (2013) bezeichnen Akzeptanz als das Ergebnis mehrerer sich überlagernder Prozesse:

„Akzeptanz ist ein Resultat eines Wahrnehmungs-, Bewertungs- und Entscheidungsprozesses, aus dem eine bestimmte Einstellung und ggf. Handlung resultieren“ (Schäfer und Keppler 2013, S. 25).

Diese Definition verweist bereits darauf, dass Akzeptanz nicht nur die Einstellung umfasst, sondern auch Handlungsbereitschaft und daraus resultierende Handlungen. Akzeptanz setzt zudem einen Prozess der Auseinandersetzung voraus. Sie ist mehr als die „passive Duldung der „von oben“ verordneten technischen Neuerungen“ (Renn 1986, S. 44). Renn (1986, S. 44) versteht unter Akzeptanz die „positive Aufnahme einer Veränderung der physischen Umwelt“, der eine „bewusste Auseinandersetzung mit dem Gegenstand der Veränderung“ vorausgegangen ist.

## 2.1. Dimensionen von Akzeptanz

In der Akzeptanzforschung werden verschiedene Dimensionen von Akzeptanz unterschieden. Hierbei werden unterschiedliche Bezeichnungen verwendet. Wir beziehen uns auf Schäfer und Keppler (2013, S. 11ff), die in Einstellungsdimension, Handlungsdimension und die normative und Wertedimension unterscheiden.

Die **Einstellungsdimension**, die ein bestimmendes Element der meisten Definitionen von Akzeptanz ist, fragt danach, welche Einstellung Personen oder bestimmte Personengruppen zu einer Technologie haben. Die Einstellung wird z. B. häufig bei 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“ (Schweizer-Ries et al. 2010), die über die Bereitschaft zum Handeln hinausgeht und das beobachtbare Handeln umfasst, wobei Handeln zwar erfolgen kann, aber nicht muss (vgl. z. B. Huijts et al. 2012). Das beobachtbare Verhalten kann dabei verschiedene Aktivitäten umfassen (Schäfer und Keppler 2013) wie beispielsweise den Kauf eines Produktes (Huijts et al. 2012) oder die Nutzung eines Produktes (Kollmann 1998).

Als dritte Komponente wird von einigen Autorinnen und Autoren die **normative Dimension** unterschieden; andere sehen sie als Teil der Einstellungsdimension. Die normative Dimension umfasst die positive Bewertung eines Akzeptanzgegenstandes aufgrund von Normen und Werten, wobei zwischen individuellen und gesellschaftlichen Werten unterschieden werden sollte (Schäfer und Keppler 2013). Die normative Dimension prägt die Einstellungen gesellschaftlicher Gruppen sowie die Handlungen von Individuen und steht somit für eine wichtige Gruppe von Einflussfaktoren im Prozess der Akzeptanzbildung.

Schweizer-Ries (2010) greift die Dimensionen von Akzeptanz auf und stellt die verschiedenen Ausprägungen von Haltungen dar, die gegenüber einer neuen Technologie eingenommen werden können (Schweizer-Ries et al. 2010). Abbildung 2.1 teilt die Haltungen entlang der Bewertung (positiv bis negativ) und Handlung (aktiv) bzw. Nichthandlung (passiv) auf. Sie fasst dabei auf der Y-Achse die Einstellungs- und normative Dimension zusammen und repräsentiert auf der X-Achse die Handlungsdimension. Dabei sind die Achsen jeweils als Kontinuum mit zwei Extremen zu sehen: Man kann eine Technologie von sehr positiv über neutral bis sehr negativ bewerten. Ebenso reicht die Handlungsachse von aktivem Handeln bis zu passivem Nichthandeln.

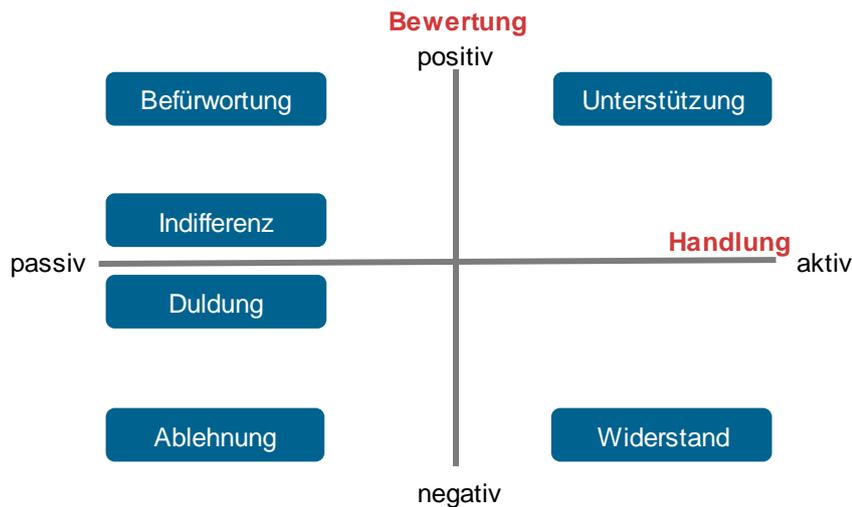


Abbildung 2.1: Dimension von Akzeptanz

Quelle: Eigene Abbildung nach Schweizer-Ries et al. (2010)

Durch die Kreuzung der beiden Achsen entstehen vier Quadranten:

- **Positive Bewertung und passive Handlungshaltung:** in diesem Quadranten wird die positive Einstellung zu einer neuen Technologie abgebildet. Die Skala der positiv-passiven Bewertung reicht von Indifferenz bis zu Befürwortung. Vermutlich lassen sich hier sehr viele Ergebnisse von Studien der Akzeptanz- und Marktforschung einordnen, die insbesondere auf die Einstellung von Personen gegenüber einer neuen Technologie abzielen.
- **Negative Bewertung und passive Handlungshaltung:** Auch hier wird die Einstellung zu (und nicht die Handlung gegenüber) einer neuen Technologie abgebildet. Negative Bewertungen führen zu einer ablehnenden Haltung, die sich aber nicht in aktivem Widerstand ausdrückt, sondern von Duldung bis Ablehnung reicht. Die verschiedenen Abstufungen ablehnender Haltung werden vor allem in Umfragen zur Einstellungsakzeptanz erfasst.
- **Positive Bewertung und aktive Handlungshaltung:** Hier wird die „aktive Akzeptanz“ abgebildet, die beispielsweise in Form von aktiver Unterstützung und Engagement sichtbar wird.
- **Negative Bewertung und aktive Handlungshaltung:** Hier sammeln sich die öffentlich sichtbaren Gegnerinnen und Gegner einer Technologie, die ihre Ablehnung aktiv ausdrücken und Widerstand gegen die Einführung der Technologie leisten.

Ein Großteil der Menschen wird sich bei den meisten Technologien im passiven Teil bewegen und die Technologie – sofern sie verständlich als wichtiges Element der Energiewende vermittelt wird – positiv bewerten oder keine Meinung haben. Im Rahmen von ESQUIRE interessieren besonders Faktoren, die zu positiver Bewertung und aktiver Handlung führen bzw. diese erschweren, da die Nutzerinnen und Nutzer sich für die Nutzung von Speicherdienstleistungen entscheiden müssen.

Für die Analyse von Faktoren, die die Akzeptanz beeinflussen, lassen sich drei Kategorien bilden: 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** ist die Person oder Gruppe, die eine neue Technologie akzeptiert. Es kann aber auch die gesamte Gesellschaft gemeint sein. Im Fall von ESQUIRE sind damit die Nutzerinnen und Nutzer von Gemeinschaftsspeichern bzw. Bewohnerinnen und Bewohner der Quartiere gemeint.
- Das **Akzeptanzobjekt** ist das, was akzeptiert wird. Für ESQUIRE sind das die Gemeinschaftsspeicher sowie die dazugehörigen Technologien und Dienstleistungen.
- Unter dem Begriff **Akzeptanzkontext** werden alle Rahmenbedingungen subsummiert, die den Wahrnehmungs-, Bewertungs- und Entscheidungsprozess beeinflussen, der zur Einstellungsentwicklung führt (Hüsing et al. 2002; Schäfer und Keppler 2013). Der Kontext wird durch Akzeptanzsubjekt und -objekt bestimmt und kann stark variieren. Für ESQUIRE sind das beispielsweise soziale Normen im Quartier, wirtschaftliche Rahmenbedingungen, die vom Energieversorger bestimmt werden oder rechtliche und politische Rahmenbedingungen (Gähns et al. 2018).

## 2.2. Akzeptanzmodelle

Im Folgenden soll ein Überblick über Modelle zur Erklärung von Technikakzeptanz im Allgemeinen sowie im Kontext von erneuerbaren Energien gegeben werden. Diese Modelle stellen die verschiedenen Einflussfaktoren und Wirkrichtungen dar und bilden so die Basis für empirische Untersuchungen. Im Projekt ESQUIRE sollen keine Modelle validiert werden; aber dieser Überblick zeigt, auf welche Weise Akzeptanz beeinflusst wird und wie aktive Akzeptanz gefördert werden kann.

Das in der Forschung dominierende Modell ist das Technology Acceptance Model (TAM), das in Abbildung 2.2 dargestellt ist. Es wurde von Davis (1985) erstmals präsentiert und beschreibt, dass die Handlungskomponente beeinflusst wird von einem affektiven Bewertungsprozess. Ursprünglich für die Nutzung von Computern am Arbeitsplatz entwickelt, sind die kognitiven Variablen, die die Einstellung beeinflussen, wahrgenommener Nutzen und wahrgenommene Nutzerfreundlichkeit. Wahrgenommener Nutzen beschreibt hier die wahrgenommene Wahrscheinlichkeit, dass die Technologie die Arbeitsleistung erhöht; wahrgenommene Nutzerfreundlichkeit das Ausmaß an mentalem und physischem Aufwand, der für die Technologienutzung benötigt wird (Davis 1985). Das Modell erklärt Akzeptanz also als Ergebnis eines kognitiven Bewertungsprozesses, der auf den verschiedenen Systemkomponenten der Technologie beruht.

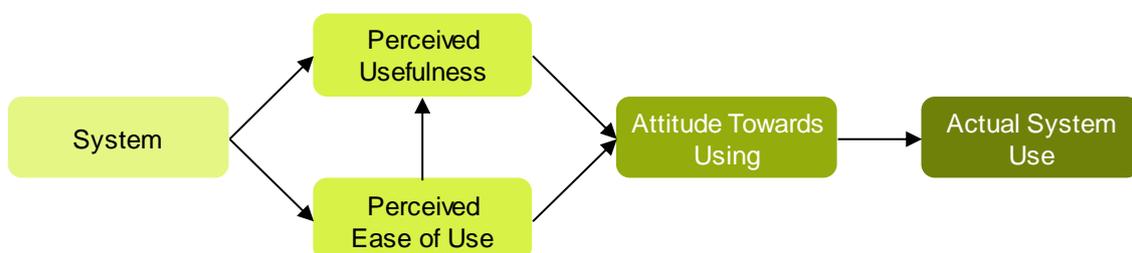


Abbildung 2.2: Technology Acceptance Model  
Quelle: Davis (1985)

Das Modell wurde seit seiner Veröffentlichung mehrmals aktualisiert und von anderen Autorinnen und Autoren erweitert. Bei den Erweiterungen wurden meist externe Variablen ergänzt, die den wahrgenommenen Nutzen oder die wahrgenommene Nutzerfreundlichkeit beeinflussen – unter anderem Risikowahrnehmung (Park et al. 2014), Selbstbestimmung (Park

et al. 2014), Spaß (Park et al. 2014), subjektive Norm (Kranz et al. 2010) sowie persönliche Norm (Toft et al. 2014). In einem Erweiterungsmodell, der Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, welches sich durch eine besonders hohe aufgeklärte Varianz auszeichnet (Venkatesh et al. 2003), werden Nutzungsabsicht und Nutzung beeinflusst von Leistungserwartung, Aufwandserwartung, sozialem Einfluss und erleichternden Kontextbedingungen. Die Bandbreite der TAM-Erweiterungen macht die Schwierigkeit deutlich, die Balance zwischen einem einfachen Verhaltensmodell und dem Einbeziehen aller relevanten Faktoren zu halten. Chuttur (2009) kommt in einer Übersichtsstudie zum TAM-Modell zu dem Schluss, dass durch viele Replikationen und erfolgreiche Anwendungen von einem validen Modell ausgegangen werden kann. Als das erste wissenschaftliche Modell, das Technologie-nutzung anhand von Komponenten der Technologie vorhersagt, hat es viele Stärken bewiesen. Allerdings wurde es auch kritisiert dafür, dass nur Komponenten des Technologiesystems für die Erklärung der Einstellung herangezogen werden. Außerdem beschreibt Chuttur (2009), dass die Stärke des Modells kontextabhängig ist, z. B. davon, ob die Nutzung der Technologie freiwillig erfolgt.

Für den Kontext der Akzeptanz bei erneuerbaren Energien entwickelten und validierten Toft et al. (2014) das Sustainable Energy Technology Acceptance Model (SETA). Es bezieht zusätzlich zu den im TAM enthaltenen Variablen als Kernvariable persönliche Norm mit ein und unterstreicht so die Bedeutung von moralischen Faktoren in der Entstehung von Akzeptanz.

Hilfreich für die Erklärung von aktiver Akzeptanz ist zudem die Theory of Planned Behavior (TPB), welche auf dem TAM basiert (vgl. Abbildung 2.3). Die Theorie wurde von Ajzen (1985) präsentiert und seitdem in verschiedenen Kontexten validiert, unter anderem für Akzeptanz verschiedener erneuerbarer Energietechnologien (Huijts et al. 2012). Sie geht davon aus, dass die Intention, ein bestimmtes Verhalten auszuführen, beeinflusst wird von der Einstellung gegenüber dem Verhalten (Bewertung von Vorteilen und Kosten), subjektiven Normen (Vorstellungen über die Erwartungen von relevanten Menschen in der Umgebung) und wahrgenommener Verhaltenskontrolle (Grad der wahrgenommenen Möglichkeit, das Verhalten auszuüben).

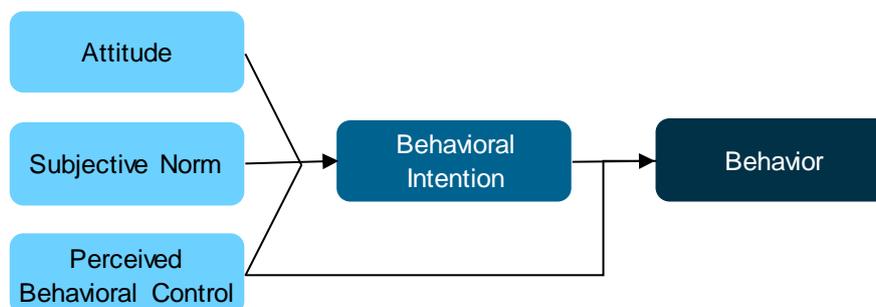


Abbildung 2.3: Theory of Planned Behavior  
Quelle: Ajzen (1985)

Auf Basis der TPB sowie weiterer Theorien und Studien, die sich mit Akzeptanz von erneuerbaren Energien beschäftigen, entwickelten Huijts und Kollegen (2012) das Comprehensive Technology Acceptance Framework (vgl. Abbildung 2.4). Es handelt sich um ein konzeptionelles Modell, das in dieser Form nicht validiert wurde. In dem Modell sind Wissen und Erfahrung vorangestellt, da es davon ausgeht, dass mehr Wissen über die Technologie und persönliche Erfahrungen tendenziell zu einer höheren Akzeptanz führen und alle anderen Einflussfaktoren beeinflussen. Weiterhin unterstreichen Huijts und Kollegen (2012) die besondere Bedeutung von Faktoren, die von den involvierten Akteuren und dem Kontext abhängen: Vertrauen ist ausschlaggebend für die Wahrnehmung von Kosten, Risiken und Vor-

teilen einer Technologie und beeinflusst damit verbundene Emotionen. Dabei steht Vertrauen in einer Wechselbeziehung mit wahrgenommener Verfahrensgerechtigkeit. Wird der Prozess als fair wahrgenommen (z. B. durch Einbeziehen der Bewohnerinnen und Bewohner in Entscheidungen), wird eher Vertrauen in die Akteure erwartet; gleichzeitig wirkt Vertrauen sich positiv auf die wahrgenommene Verfahrensgerechtigkeit aus. Sowohl die wahrgenommene Verfahrens-, als auch Verteilungsgerechtigkeit fließen mit ein in die Bewertung der Technologie. Gemeinsam mit Emotionen sowie wahrgenommenen Kosten, Risiken und Vorteilen entsteht so eine Einstellung zu der Technologie. Der Akzeptanz vorgelagert ist in diesem Modell die Entstehung einer Verhaltensabsicht bzw. -intention. Neben der Einstellung beeinflussen Kontrollüberzeugungen und normative Aspekte die Akzeptanzintention. Die persönliche Norm wird neben wahrgenommenen Kosten, Risiken und Vorteilen dadurch bestimmt, inwieweit ein Problem gesehen wird (z. B. fossiles Energiesystem) und ob das Verhaltensangebot als wirksam hinsichtlich der Lösung dieses Problems angesehen wird (z. B. ob eine Technologie zur Energiewende beiträgt und das eigene Verhalten relevant wäre). Sie drückt so den Grad der wahrgenommenen moralischen Verpflichtung zur Handlung aus. Auch soziale Normen, d. h. die Erwartungen über Einstellungen von Anderen bezüglich der Technologie, spielen eine Rolle (Huijts et al. 2012).

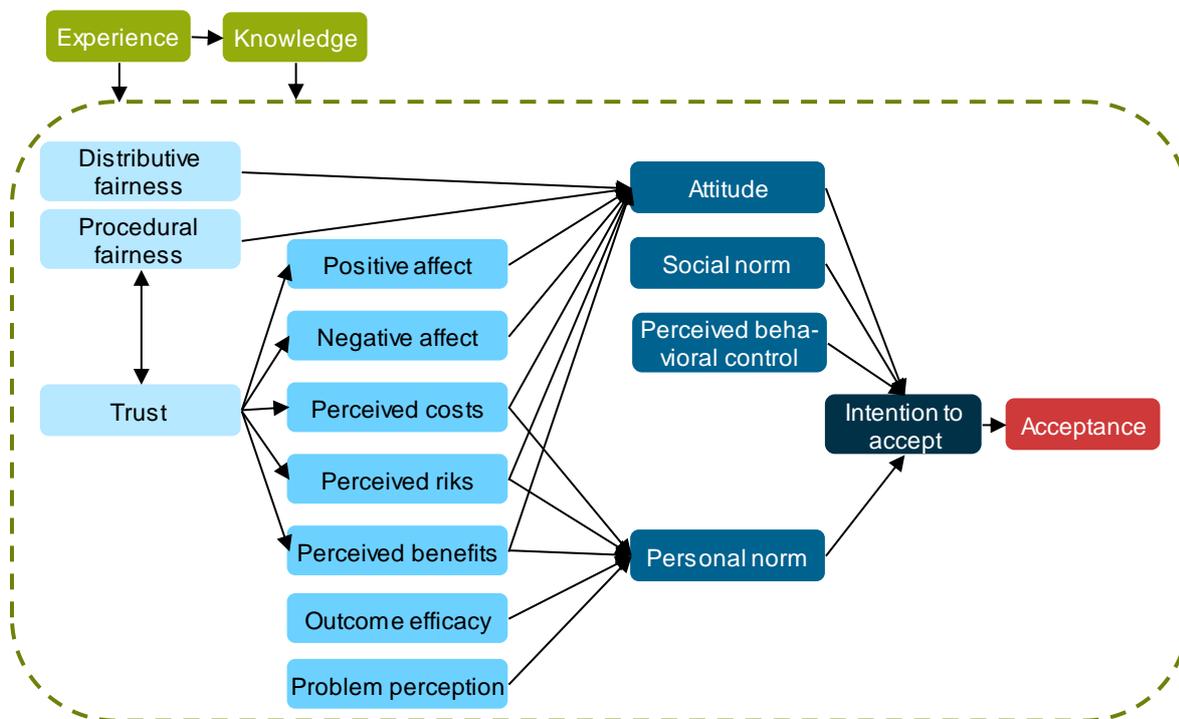


Abbildung 2.4: Comprehensive Technology Acceptance Framework  
Quelle: Huijts et al. (2012)

Das Technology Acceptance Model und das Comprehensive Technology Acceptance Framework (inklusive der Faktoren der Theory of Planned Behavior) machen die Bandbreite an relevanten Faktoren für die Akzeptanz von Technologien deutlich. Sie beziehen beide einen Bewertungsprozess, der Kosten und Nutzen abwägt, als wichtigen vorgelagerten Prozess bei der Bildung der Einstellungsakzeptanz ein. In der ursprünglichen Version stellt das TAM nur die beiden Kernvariablen Nutzen und Nutzerfreundlichkeit und damit Elemente des Systems des Akzeptanzobjektes in den Vordergrund. Dagegen beziehen die TAM-Erweiterungen und Huijts et al. (2012) zusätzlich interne, auf das Akzeptanzsubjekt bezogene Variablen wie Wissen, Vertrauen, Emotionen und soziale sowie persönliche Normen mit ein.

Der Überblick über Akzeptanzmodelle macht deutlich, dass sowohl Kognitions- als auch Affekt- und Verhaltensdimensionen als Faktoren für die Entwicklung von Technikakzeptanz angenommen werden. Analysen von Nutzen und Kosten bzw. die Bewertung der technischen Systemelemente werden zur Erklärung von Einstellungen herangezogen, aber auch emotionale und moralische Aspekte, soziale Normen und Fairnesswahrnehmungen; außerdem ist der Handlungsspielraum ein relevanter Faktor. Es wird davon ausgegangen, dass eine positive Einstellung die Wahrscheinlichkeit für eine entsprechende Handlung bzw. Entscheidung erhöht.

Um aktive Akzeptanz zu fördern, muss die Interaktion zwischen Technik und Nutzerin oder Nutzer also in allen Dimensionen gedacht werden: Die Speicherdienstleistungen müssen einfach und nutzbringend anwendbar sein und sollten ansprechend gestaltet werden. In der Kommunikation sollte Wissen über das Angebot vermittelt werden, aber auch auf normative Aspekte geachtet werden (z. B. indem erwähnt wird, wie viele Nachbarinnen und Nachbarn sich schon für die Nutzung der spezifischen Dienstleistung entschieden haben oder Interesse geäußert haben). Es ist anzunehmen, dass die Faktoren auf unterschiedliche Technologien und Kontexte unterschiedlich (stark) wirken und daher erst eine Betrachtung des spezifischen Falls deutlich machen wird, welche Faktoren zur Förderung aktiver Akzeptanz in diesem Kontext besonders relevant sind.

### 3. Akzeptanz von Speichern und Speicherdienstleistungen



Erkenntnisse zu Nutzererwartungen und Einstellungen zu Speichern liegen beispielsweise aus einigen Forschungsprojekten und der Begleitforschung zu Modellprojekten vor. Diese fokussieren in der Regel auf die Speicher an sich und weniger auf damit verbundene Dienstleistungen. Teilweise werden aber auch Einschätzungen zu unterschiedlichen Angeboten wie Kontomodellen (MVV et al. 2016) untersucht oder Fragen zur Steuerbarkeit von außen oder netzdienlicher Betriebsführung gestellt (Gähns et al. 2015; Kalkbrenner und Roosen 2017). Insgesamt gibt es mehr Studien zu individuellen Speichern (Bundesverband Solarwirtschaft 2012; Gähns et al. 2015; Graebig et al. 2014; Figgner et al. 2017) als zu Gemeinschaftsspeichern (Smale et al. 2017; Stenzel 2015). Einzelne Studien gehen auch auf Unterschiede in der Akzeptanz von Gemeinschafts- und individuellen Speichern ein (MVV et al. 2016; Kalkbrenner und Roosen 2017; Konrad et al. 2017). Methodisch werden in den Studien vor allem Onlinebefragungen (MVV et al. 2016; Graebig et al. 2014; Smale et al. 2017; Figgner et al. 2017) und Fokusgruppen (Konrad et al. 2017; MVV et al. 2016), vereinzelt auch persönliche Befragungen (Gähns et al. 2015) und Choice Experimente (Kalkbrenner und Roosen 2017) eingesetzt. Dabei werden teilweise nur Betreiberinnen und Betreiber von Solaranlagen (Prosumer) befragt, an anderer Stelle auch Personen ohne PV-Anlage und vereinzelt Unternehmensvertreterinnen und -vertreter der Photovoltaikbranche hinsichtlich ihrer Kundinnen und Kunden (Bundesverband Solarwirtschaft 2012). Einen Überblick über die Studien und ihre Ergebnisse zeigt Tabelle 3.3.

Generell zeigen die Studien eine hohe Akzeptanz von Speichern und auch grundsätzliches Interesse an der Anschaffung (z. B. Gähns et al. 2015; Graebig et al. 2014; MVV et al. 2016). Gleichzeitig wird deutlich, dass das konkrete Kaufinteresse bislang noch gering ist und sich erst wenige der Befragten tatsächlich über Speicher informiert haben: So geben beispielsweise in einer Onlinebefragung der Kundinnen und Kunden der Stadtwerke Bühl nur 13,6 %

der Befragten an, einen Speicherkauf zu planen (Graebig et al. 2014). In einer repräsentativen Befragung von Prosumern mit eigener PV-Anlage von Gähns et al. (2015) hatten immerhin bereits die Hälfte der Befragten konkrete Informationen zu Speichern eingeholt.

Übergreifend lassen sich folgende Hauptargumente feststellen, die aus Nutzersicht für die Stromspeicher sprechen und damit den angenommenen Nutzen beschreiben: Die erwartete Erhöhung des Eigenverbrauchs und die damit verbundenen Einsparungen bei den Stromkosten (MVV et al. 2016; Gähns et al. 2015) sowie die erhöhte Unabhängigkeit vom Stromversorger (Gähns et al. 2015; MVV et al. 2016) und damit auch von eventuellen Steigerungen der Strompreise (Graebig et al. 2014; Figgenger et al. 2017). Graebig et al. (2014) stellen fest, dass Kosteneinsparung zwar ein wichtiges Motiv für die Nutzung von Batteriespeichern ist, dass potenzielle Nutzerinnen und Nutzer aber wenig konkrete Vorstellungen über die Wirtschaftlichkeit von Speichern haben. Zusätzlich zeigen die meisten Studien, dass auch ideelle Gründe wie der eigene Beitrag zur Energiewende (Gähns et al. 2015; Graebig et al. 2014; Figgenger et al. 2017) oder generell ein Beitrag zu Klima- und Umweltschutz (Graebig et al. 2014) für viele bedeutsam sind. Positiv wirkt sich zudem auch ein allgemeines Interesse an neuen Technologien und Innovationen sowie am Thema erneuerbare Energien aus (MVV et al. 2016; Figgenger et al. 2017). Graebig et al. (2014) stellen allerdings fest, dass die persönliche Innovativität keinen signifikanten Einfluss auf die Nutzungsabsicht hat. Figgenger et al. (2017) vermuten, dass der Großteil der derzeitigen Nutzerinnen und Nutzer von Speichern als Innovatoren oder Early Adopters betrachtet werden können, die überdurchschnittlich gebildet, wohlhabend und technologieinteressiert sind und weniger auf die Wirtschaftlichkeit achten, dafür aber ein hohes Interesse an technischen Aspekten haben. Sie stellen zudem fest, dass derzeitige Speichernutzerinnen und -nutzer einen weit überdurchschnittlichen Stromverbrauch haben, wodurch sie von steigenden Strompreisen besonders stark betroffen wären (Figgenger et al. 2017). Als weitere Motive werden zudem Versorgungssicherheit oder der Schutz gegenüber Stromausfällen erwähnt (Figgenger et al. 2017; MVV et al. 2016; Smale et al. 2017).

In den Fokusgruppen von Konrad et al. (2017) äußerten die befragten Bürgerinnen und Bürger Sympathien für Speicher, weil diese die Autarkie erhöhen können. Begründet wurde die Affinität zur Autarkie sowohl mit rationalen (Kosteneinsparung) als auch mit ideellen (Unabhängigkeit, Selbstversorgung) Gründen. Andererseits wurden auch Nachteile der Autarkie genannt. Einige Teilnehmende bewerteten Unabhängigkeit kritisch und betonten die Bedeutung des Stromnetzes als Sicherung bei einem möglichen Ausfall der eigenen Stromerzeugung. Andere sahen Solidaritäts- und Gerechtigkeitsaspekte und sprachen sich gegen eine Individualisierung der Stromerzeugung und -versorgung aus. Einzelne betonten zudem die Serviceleistung für das Netz, die nur erfolgen kann, wenn die Speicher netzgekoppelt bleiben (Konrad et al. 2017).

Die Nachteile sehen potenzielle Nutzerinnen und Nutzer vor allem in den hohen Anschaffungskosten sowie Unsicherheiten hinsichtlich Amortisationszeit, Speicherlebensdauer oder tatsächlich realisierbarem Eigenverbrauch (MVV et al. 2016; Bundesverband Solarwirtschaft 2012; Gähns et al. 2015). Zusätzlich benennen die Nutzerinnen und Nutzer in den Fokusgruppen von MVV et al. (2016) fehlende Informationen beispielsweise über steuerliche Belange, Akkulaufzeit oder Garantie. Gähns et al. (2015) stellen zudem fest, dass viele Befragte Erwartungen an Amortisationsdauer und Rendite haben, die mit den derzeit verfügbaren Speichern nicht erzielbar sind; auch liegt in ihrer Untersuchung die Zahlungsbereitschaft deutlich unter den derzeitigen Speicherpreisen. Smale et al. (2017) stellen fest, dass die Akzeptanz von Speichern vom Informations- und Wissensstand der Befragten zum Thema Speicher abhängt. Je größer der Wissensstand (nach Selbsteinschätzung), desto höher die Akzeptanz.

Das Thema technische Sicherheit wird nur in wenigen Studien behandelt (Gähns et al. 2015; MVV et al. 2016; Smale et al. 2017). Gähns et al. (2015) stellen fest, dass sicherheitstechnische Bedenken eher von untergeordneter Bedeutung sind und für weniger als ein Fünftel der Befragten relevant sind. In der Untersuchung von MVV (2016) haben die Befragten keine Sicherheitsbedenken gegen einen Speicher in der Nachbarschaft und keine Angst vor technischen Defekten. In der Untersuchung von Smale et al. (2017) hat ein Teil der Befragten Bedenken, dass der Speicher explodieren könnte.

Die Argumente, die nach den bisherigen in der Literatur dargestellten Erkenntnissen aus Nutzersicht für oder gegen Speicher sprechen, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Tabelle 3.1: Zusammenfassung der Argumente für und gegen Speicher aus Sicht von (potenziellen) Nutzerinnen und Nutzern

Argumente für Speicher	Argumente gegen Speicher
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Höherer Eigenverbrauch</li> <li>- Größere Unabhängigkeit vom Stromversorger</li> <li>- Beitrag zur Energiewende (Netzentlastung)</li> <li>- Umwelt- und Klimaschutz</li> <li>- Kosteneinsparung durch vermiedenen Strombezug</li> <li>- Versorgungssicherheit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hohe Investitionskosten</li> <li>- Ungewisse Rentabilität</li> <li>- Ungewisse Lebensdauer</li> <li>- Fehlende Informationen (z. B. zu steuerlichen Belangen, Akkulaufzeit, Garantie)</li> <li>- Technische Risiken (Ausfall, Explosion)</li> </ul>

Zu den Unterschieden zwischen Einzel- und Gemeinschaftsspeichern stellen MVV et al. (2016) fest, dass Gemeinschaftsspeicher als effizienter bewertet werden als Hausspeicher. Als weitere Vorteile werden zudem gesehen, dass keine Investitionskosten anfallen, der administrative Aufwand bei der Anschaffung geringer ist und die Nutzung des Speichers durch Vertragskündigung auch leicht wieder zu beenden ist. Nachteile von individuellen, privaten Speichern gegenüber Quartierspeichern sehen die Nutzerinnen und Nutzer zudem in der ungewissen Rentabilität (MVV et al. 2016). Kalkbrenner und Roosen (2017) stellen fest, dass Nutzerinnen und Nutzer Geschäftsmodelle unterstützen, die Speicher zur Netzoptimierung einsetzen.

In den Fokusgruppen von Konrad et al. (2017) bevorzugten diejenigen Teilnehmenden, die bereits eine PV-Anlage besitzen, überwiegend eigene Speicher. Argumentiert wird dabei mit der Wohnsituation im Einfamilienhaus und, häufiger, mit Kostenaspekten wie der Vermutung, dass so mehr Kosteneinsparungen realisiert werden können und eine stärkere Kontrolle über finanzielle Aspekte besteht. Als Nachteile eines eigenen Speichers werden der zeitliche Aufwand und fehlende technische Kompetenzen genannt (Konrad et al. 2017). Trotz des Vorzugs eigener Speicher sind die Teilnehmenden auch aufgeschlossen gegenüber Gemeinschaftsspeichern, betonen aber, dass die Abrechnung und Aufteilung klar geregelt sein müsse. Sie äußern Bedenken, beispielweise hinsichtlich der Fairness einer gemeinschaftlichen Lösung, und befürchten Trittbrettfahrer, die auf Kosten der Gemeinschaft Energie verschwenden. Vereinzelt herrschte Skepsis, ob gemeinschaftliche Investitionen – insbesondere bei Eigentümergemeinschaften – getroffen werden können. (Konrad et al. 2017.)

Eine repräsentative Bevölkerungsumfrage des Instituts für Energie- und Klimaforschung – Systemforschung und Technologische Entwicklung (IEK-STE) am Forschungszentrum Jülich ergab, dass Bürgerinnen und Bürger Großbatteriespeichern nicht grundsätzlich ablehnend gegenüberstehen; allerdings lehnen die meisten Großspeicher in ihrer Wohnumgebung ab: 55 % der Befragten fordern eine Distanz von mehr als 2 km, 20 % von mehr als 1 km, 11 %

von mindestens 500 m. In unmittelbarer Nähe (bis 100 m) möchte niemand solche Speicher (Stenzel 2015). Auch in der Befragung von Smale et al. (2017) spielt der Aufstellort des Speichers eine Rolle für die Akzeptanz.

Aus der Literatur, in der Nutzersichten auf individuelle und Gemeinschaftsspeicher untersucht werden, lassen sich die folgenden Argumente für oder gegen die einzelnen Speicherarten zusammenfassen:

Tabelle 3.2: Argumente für individuelle- und Gemeinschaftsspeicher aus Sicht von (potenziellen) Nutzerinnen und Nutzern

Argumente für individuelle Speicher	Argumente für Gemeinschaftsspeicher
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stärkere Kontrolle über finanzielle Aspekte</li> <li>- Großspeicher in näherer Wohnumgebung nicht erwünscht</li> <li>- Mehr eigene Kontrolle, da weniger Steuerbarkeit von außen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuelles Risiko geringer</li> <li>- Leichter kündbar</li> <li>- Keine / geringere Investitionskosten</li> <li>- Weniger administrativer Aufwand bei der Anschaffung</li> <li>- Leichter netzdienlich einsetzbar (größerer eigener Beitrag zur Energiewende)</li> </ul>

Konrad et al. (2017) untersuchten auch, welche Betreiber die befragten Nutzerinnen und Nutzer sich für Gemeinschaftsspeicher vorstellen können: Hier werden am häufigsten Energieversorgungsunternehmen (EVU) genannt, über ihre Eignung sind sich die Teilnehmenden allerdings uneinig. Auf der einen Seite schätzen sie die EVUs wegen ihrer Erfahrung auf dem Energiemarkt als kompetent ein und erwarten eine Risikoreduktion für Verbraucherinnen und Verbraucher und die Realisation von Synergieeffekten zwischen den Speichern. Andererseits haben die Teilnehmenden auch ein generelles Misstrauen gegenüber EVUs und fürchten, durch einen von EVUs betriebenen Speicher auch ihren Strom von diesem beziehen zu müssen und so in der Wahl des Stromanbieters eingeschränkt zu werden. Auch ein Betrieb durch Hausverwaltungen wird ambivalent gesehen. Die Teilnehmenden vermuten, dass Hausverwaltungen nur dann am Betrieb von Speichern interessiert wären, wenn sie finanzielle Anreize erhielten. Ein Vorteil für Nutzerinnen und Nutzer könnte die Reduktion des rechtlichen und organisatorischen Aufwands sein. Gegenargumente sind eine mögliche nachteilhafte Kopplung mit dem Mietvertrag oder die Sorge davor, dass sich eventuelle finanzielle Vorteile auf diese Weise nicht auf die Bürgerinnen und Bürger auswirken, sondern von den Hausverwaltungen abgeschöpft werden. Vereinzelt wird ein Betrieb durch Genossenschaften als erstrebenswert angesehen, da bei diesen eine Aufgeschlossenheit gegenüber Stromspeichern, eine transparente Betriebsweise und die Schaffung finanzieller Vorteile für Verbraucherinnen und Verbraucher vermutet werden (Konrad et al. 2017).

Für die Entwicklung von Speicherdienstleistungen ist für eine systemdienliche Nutzung bedeutsam, ob und wie die Speichernutzung von außen gesteuert werden kann. Hier zeigen die Studien eine grundsätzliche Offenheit der (potenziellen) Nutzerinnen und Nutzern gegenüber externer Steuerbarkeit (Gähns et al. 2015; Kalkbrenner und Roosen 2017; MVV et al. 2016); entscheidend ist aber, wie dies konkret ausgestaltet wird. Anreize für eine system- bzw. netzdienliche Betriebsweise des Speichers sind nach Gähns et al. (2015) eine angemessene Vergütung und gemeinnützige Aspekte, etwa, dass die Erzeugung von erneuerbaren Energien erhöht oder der Netzausbau verringert werden können. Kritisch sehen die Befragten eine Verpflichtung zu einem gemeinnützigen Anteil des Speichers sowie Aspekte wie Datenschutz und Steuerbarkeit von außen, die bei den Nutzerinnen und Nutzern mit Unsicherheit verknüpft sein können.

In der Studie von MVV et al. (2016) wurden die Nutzerinnen und Nutzer zu drei verschiedenen Geschäftsmodellen (Girokonto, Transferkonto, Vermarktungskonto<sup>1</sup>) befragt. Hier zeigt sich die präferierte Reihenfolge: Girokonto, Vermarktungskonto, Transferkonto. Das Girokonto ist für die Nutzerinnen und Nutzer eingängig, die anderen beiden Modelle benötigen mehr Erklärung. Grundsätzlich sind für die Nutzerinnen und Nutzer auch Kombinationen vorstellbar; beim Vermarktungskonto bevorzugen die Nutzerinnen und Nutzer eine Steuerung der Vermarktung durch den Anbieter (MVV et al. 2016).

Die Teilnehmenden der Fokusgruppen von MVV et al. (2016) geben an, dass sie – wenn dies rechtlich möglich wäre – ihren Strom in der Nachbarschaft vermarkten und Strom aus der Nachbarschaft kaufen würden – allerdings nur, wenn letzterer günstiger ist als der Grundversorgungstarif, denn für Regionalität des Stroms kann keine erhöhte Zahlungsbereitschaft festgestellt werden.

Aus der Literatur lassen sich zusammenfassend die folgenden Faktoren zusammenstellen, die für die Akzeptanz von Gemeinschaftsspeichern bedeutsam sind und in der Entwicklung von Dienstleistungen und Geschäftsmodellen berücksichtigt werden sollten:

- Klärung zu den Steuerungsmöglichkeiten des Anbieters und ggf. Vergütung für gewährten Zugriff
- Transparente Abrechnungen
- Freie Wahl des Stromversorgers
- Keine Kopplung mit Mietvertrag
- Vertrauen in Anbieter

### **Fazit zur Akzeptanz von Speichern und Speicherdienstleistungen**

Werden die Ergebnisse zur nutzerseitigen Akzeptanz von Speichern und Speicherdienstleistungen mit den in Kapitel 2.2 vorgestellten Modellen verglichen, zeigt sich, dass viele der dort genannten Faktoren bedeutsam sind (wahrgenommene Nutzen und Kosten, persönliche Kontrolle, persönliche und soziale Normen, Vertrauen in Anbieter, Verfahrensgerechtigkeit).

Mit Blick auf den Stand der Literatur (vgl. Tabelle 3.3) lässt sich hinsichtlich der Einstellungen und Akzeptanz von potenziellen Speichernutzerinnen und -nutzer folgendes zusammenfassen:

- Offenheit gegenüber Speichern ist vorhanden; dies gilt sowohl für individuelle Speicher als auch Gemeinschaftsspeicher
- Ob individuelle oder Gemeinschaftsspeicher bevorzugt werden, scheint auch von der individuellen Situation abzuhängen (Wohnlage, Einkommen, Platzverfügbarkeit)
- Wirtschaftliche Erwägungen sind zentral, aber kaum jemand hat sich tatsächlich mit Wirtschaftlichkeit befasst
- Selbstversorgung, Unabhängigkeit vom Netz und Beitrag zur Energiewende sind starke emotionale Faktoren
- Der Informationsstand zu Speichern ist häufig gering, dies umfasst sowohl technische, administrative als auch finanzielle Aspekte

---

<sup>1</sup> **Girokonto:** Basismodell, d.h. überschüssiger Strom wird auf Konto gespeichert und abgehoben, sobald wieder benötigt. **Transferkonto:** Konto „aufladen“ oder Strom „abheben“ an von Eigenheim entkoppelten Orten, z.B. Beteiligung an Photovoltaik-Anlagen anderer Quartiersbewohnerinnen und -bewohnern bzw. Strom für Elektroauto an öffentlichem Ort „abheben“. **Vermarktungskonto:** Teil des eigenen Stroms auf dem Konto wird an andere Nutzerinnen und Nutzern im Quartier freigegeben, bzw. bei Unterdeckung von anderen eingekauft.

- Potenzielle Nutzerinnen und Nutzer fühlen sich vor allem hinsichtlich Batterielaufzeit, realisierbaren Eigenverbraucherhöhungen, Rentabilität, Garantie, steuerlicher Belangen schlecht informiert
- Bei der Entwicklung von Speicherdienstleistungen sollte darauf geachtet werden, dass deren Ausgestaltung von den potenziellen Nutzerinnen und Nutzern als fair wahrgenommen wird (Verfahrensgerechtigkeit)

Für das Forschungsprojekt ESQUIRE ergeben sich aus der Analyse von Akzeptanzfaktoren folgende Schwerpunktfragestellungen:

- Welche Faktoren bewirken letztlich, dass sich Nutzerinnen und Nutzer für einen Gemeinschaftsspeicher entscheiden?
- Wie viele und welche Informationen werden zur Entscheidung benötigt?
- Wie lassen sich die verschiedenen Motive, d. h. Wirtschaftlichkeit auf der einen und ideelle Motive (Selbstversorgung, Unabhängigkeit vom Netz, Beitrag zur Energiewende) auf der anderen Seite, gut vereinbaren?

Tabelle 3.3: Überblick über Akzeptanzstudien zu Batteriespeichern

Autor/innen, Projekt	Methode (Anzahl Teilnehmende)	Speicher	Untersuchte Faktoren	Ergebnisse
Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (2012)	Umfrage bei Mitgliedsunternehmen bzgl. deren Endkunden (N=79)	Haus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivation Kaufinteresse</li> <li>- Investitionskosten</li> <li>- Einfluss von wahrgenommener Komplexität der Gesamtanlage</li> <li>- Eigenverbrauch</li> <li>- Bauliche Aspekte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaufinteresse v.a. bei 1-2-Familienhäusern und wenn Kosten sich während Speicherlebensdauer amortisieren</li> <li>- Hohe Investitionskosten sind größtes Hemmnis</li> </ul> <p>Weitere Hemmnisse: steigende Komplexität der Gesamteigenanlage, zu geringes Potenzial für Eigenverbrauch, zu wenig Platz im Eigenheim</p>
Figgner et al. (2017) Wissenschaftliches Mess- und Evaluierungsprogramm Solarstromspeicher	Fragebogen (ja/nein) innerhalb Online-Monitoring für Speicherkunden (N=16.000 im Basismonitoring, keine Angabe für die Fragen zu Kaufmotiven) Nutzerinnen und Nutzer mit netzdienlichen PV-Anlagen	Haus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaufmotivation PV-Stromspeicher</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivation v.a. Absicherung gegen steigende Strompreise, Beitrag zur Energiewende leisten, Interesse an Technologie</li> <li>- Weniger relevant: Absicherung Stromausfälle, sichere Geldanlage, Wegfall Einspeisevergütung</li> </ul>
Gähns et al. (2015) PV Nutzen	Repräsentative persönliche Befragung (N=532) Privatpersonen mit PV-Anlage, ohne Speicher	Haus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amortisationsdauer</li> <li>- Rendite</li> <li>- Unabhängigkeit vom Energieversorger</li> <li>- Kosteneinsparung durch Eigenverbrauch</li> <li>- Investitionsrisiko</li> <li>- Unsicherheit bzgl. Nutzungsdauer, tatsächlichem Eigenverbrauch, Amortisation</li> <li>- Sicherheitsbedenken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rund zwei Drittel aufgeschlossen gegenüber Investition in Speicher</li> <li>- Die Hälfte hatte bereits konkrete Informationen eingeholt</li> <li>- Unrealistische Erwartungen an Rendite und Amortisationsdauer</li> <li>- Fördernde Faktoren: Unabhängigkeit vom Energieversorger, geringes Investitionsrisiko, Kostenamortisation durch Eigenverbrauch</li> </ul>

Autor/innen, Projekt	Methode (Anzahl Teilnehmende)	Speicher	Untersuchte Faktoren	Ergebnisse
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemmende Faktoren: Investitionskosten, Ungewissheit über Nutzungsdauer, Unsicherheit der Investition</li> <li>- Bereitschaft zu netzdienlicher Betriebsweise hängt ab von: Vergütung, sicherheitsrelevante Aspekte (Datenschutz, Steuerbarkeit von außen)</li> </ul>
Graebig et al. (2014) SW-Agent	Onlinebefragung (N=360) Kunden der Stadtwerke Bühl	Haus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erwartungen und Bedenken</li> <li>- Wahrgenommene Wertschaffung</li> <li>- Zahlungsbereitschaft</li> <li>- Selbstversorgung</li> <li>- Umwelt- und Klimaschutz, Beitrag zur Energiewende</li> <li>- Wahrgenommener Nutzen</li> <li>- Wahrgenommene Nützlichkeit</li> <li>- Persönliche Innovativität</li> <li>- Subjektive Norm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kostenfaktoren wichtig für Interesse an Batteriespeichern (Kosteneinsparung durch Eigenverbrauch, Vermeidung von steigenden Strompreisen)</li> <li>- Ideelle Gründe wie Selbstversorgung, Klimaschutz, Beitrag zu Energiewende für etwa zwei Drittel bedeutsam</li> </ul>
Kalkbrenner & Roosen (2017) EEBat	Choice Experiment (N=837) v. a. PV-Anlagen-Besitzerinnen und -besitzer	Haus & Gemeinschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standort der Anlage</li> <li>- Preis</li> <li>- Amortisationszeit</li> <li>- Nutzungsrecht/Eigentum</li> <li>- Selbstversorgungsrate</li> <li>- Steuerung</li> <li>- Partnerunternehmen für Steuerung etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hohes Interesse an Speichern</li> <li>- Ökonomische Faktoren sind wichtig</li> <li>- Interesse an Netzoptimierung</li> <li>- Bereitschaft zu Teilsteuerung durch Anbieter</li> <li>- Interesse bzw. Zahlungsbereitschaft steigt mit Autarkie- und Eigenkontrollgrad sowie durch Eigentumsmodell (statt Miete)</li> </ul>

Autor/innen, Projekt	Methode (Anzahl Teilnehmende)	Speicher	Untersuchte Faktoren	Ergebnisse
Konrad et al. (2017) InnoSmart	3 Fokusgruppen: N=10 (Privat-PV-Anlagenbetreiberinnen und -betreiber) N=9 (ohne PV-Anlage) N=10 (gemischt)	Haus & Gemeinschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Betreibermodelle</li> <li>- Eigenerzeugung/ Autarkie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generelle Akzeptanz für Speicher, Aufgeschlossenheit gegenüber Gemeinschaftsspeichern</li> <li>- Bislang wenig mit Speichern befasst, Konzept Gemeinschaftsspeicher unbekannt</li> <li>- Eigenerzeugung und Unabhängigkeit vom Netz generell positiv, aber auch Bedenken zu Versorgungssicherheit</li> <li>- Bedenken bzgl. Fairness bei Nutzung Gemeinschaftsspeicher</li> </ul>
MVV et al. (2016) Strombank	2 Onlinebefragungen (N=34, N=16) sowie 2 Fokusgruppen (N=7 Nutzerinnen und Nutzer, N=5 Interessierte) v. a. Privatpersonen mit PV-Anlage, ohne Speicher	Haus & Gemeinschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivation zu Projektteilnahme</li> <li>- Bewertung unterschiedlicher Geschäftsmodelle (Konten)</li> <li>- Datenschutzbedenken</li> <li>- Sicherheitsbedenken</li> </ul>	<p><i>Pre-projekt</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hohe Akzeptanz von Speichern</li> <li>- Hauptmotive: Interesse an neuen Technologien und Innovationen, Interesse am Thema erneuerbare Energien, Unabhängigkeit vom Stromversorger, Erhöhung Eigenverbrauch</li> </ul> <p><i>Post-projekt</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anreize für Speicher: Kosteneinsparung, erhöhte Unabhängigkeit vom Netz</li> <li>- Gemeinschaftsspeicher werden als effizienter und flexibler als Hausspeicher bewertet</li> <li>- Kaum/keine Bedenken zu Datenschutz und technischen Defekten</li> </ul>

Autor/innen, Projekt	Methode (Anzahl Teilnehmende)	Speicher	Untersuchte Faktoren	Ergebnisse
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei Geschäftsmodellen ist zu achten auf Kündbarkeit Verträge, transparente Information, Regelung zur Steuerbarkeit durch Anbieter, freie Auswahl des Stromversorgers</li> </ul>
Smale et al. (2017)	Onlinebefragung in allgemeiner Bevölkerung in Kitchener-Waterloo, Kanada (N=42, nicht repräsentativ) ohne Vorwissen, dann Bereitstellung von Information über Speicherprojekt, erneute Fragektion	Gemeinschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissen</li> <li>- Bedenken zu Energiethemen (Nachhaltigkeit des Systems, Kosten, öffentliche Teilhabe, Ort, Unsicherheit der Leistung) vor und nach Informationsgabe über Energiespeicherprojekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Allgemein fehlendes Wissen über Energiespeicher</li> <li>- Resultierende Unsicherheit v.a. bzgl. Kosten und Systemnachhaltigkeit</li> <li>- Akzeptanz steigt mit Wissen</li> <li>- Teilnehmende mit höherem Einkommen hatten am meisten Bedenken bzgl. Ort des Batteriespeichers</li> </ul>
Stenzel (2015)	Repräsentative Bevölkerungsumfrage (N=?)	Gemeinschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abstand zur Wohnumgebung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundsätzliche Akzeptanz von Großspeichern, aber sinkt, desto näher an Wohnort</li> </ul>

## 4. Akzeptanz anderer Energiedienstleistungen



Da die Forschung zur Akzeptanz von Batteriespeichern in den Anfängen steckt, wird die Literaturanalyse in diesem Abschnitt ausgeweitet auf benachbarte Energiedienstleistungen. So können Ergebnisse abgeglichen sowie ergänzt und weitere potenziell relevante Faktoren dargestellt werden. Ein Großteil der Forschung zu dem Themenkomplex Smart Home, Smart Meter, Demand Side Management und Variable Tarife beschäftigt sich mit wirtschaftlich-technischen Aspekten dieser Dienstleistungen. Im Folgenden soll ein Überblick über Forschung gegeben werden, die sich mit Akzeptanz der Konsumentinnen und Konsumenten und entsprechenden Interventionsstrategien beschäftigt. In den Studien genutzte Methoden sind Befragungen (Chen et al. 2017; Carmichael et al. 2014; Toft et al. 2014; Kranz et al. 2010; Verbraucherzentrale Bundesverband 2015; Matschoss et al. 2015), Fokusgruppen (Buchanan et al. 2016; Paetz et al. 2012; Verbraucherzentrale Bundesverband 2015) Interviews mit (potenziellen) Nutzerinnen und Nutzern (Guerreiro et al. 2015; Carmichael et al. 2014; Krishnamurti et al. 2011; Park et al. 2014) und Experimente in Wohnlaboren (Paetz et al. 2012). Ein detaillierterer Überblick über die Studien findet sich in Tabelle 4.1.

Generell scheinen die Energiedienstleistungen Smart Home / Smart Meter / Demand-Side-Management hohe Akzeptanzwerte zu erzielen. 77 % der Teilnehmendem am Projekt Low Carbon London, in dem Stromkonsumentinnen und -konsumenten Smart Meter mit variablen Tarifen ausprobieren konnten, wollen etwa nach Ende des Projekts weiterhin variable Tarife nutzen (Carmichael et al. 2014). In der Befragung von Krishnamurti et al. (2011) geben ebenfalls jeweils knapp 70 % an, an der Nutzung von Smart Homes interessiert zu sein. Andererseits geben mehr als die Hälfte der von Guerreiro et al. (2015) befragten Kundinnen und Kunden mit Smart Meter an, es noch nie bewusst angeschaut zu haben. Zu beachten sind außerdem unrealistische Erwartungen oder schlicht falsche Vorstellungen bezüglich der Technik und ihrem Nutzen. So werden die finanziellen Vorteile häufig überschätzt: Teilnehmende geben an, dass sie keine Kosten bei der Anschaffung eines Smart Meters erwarten (Befragungsteil, Krishnamurti et al. 2011) bzw. dass sie direkte Geldeinsparungen erwarten (Interviewteil, Krishnamurti et al. 2011). Im Low Carbon London-Versuch liegen die von Konsumentinnen und Konsumenten erwarteten Einsparungen beispielsweise pro Jahr bei 50 £, während tatsächlich im Schnitt 21 £ eingespart werden (Carmichael et al. 2014). Ein weiteres Problem sind fehlende Kenntnisse über die Dienstleistungen allgemein. So geben 64 % der Teilnehmenden an der repräsentativen Umfrage der Verbraucherzentrale an, noch nie etwas von variablen Stromtarifen gehört zu haben (Verbraucherzentrale Bundesverband 2015).

Der Zusammenhang von wahrgenommenem Nutzen der Dienstleistung als eine der Variablen im Technology Acceptance Model (TAM) und Nutzung bzw. Nutzungsintention wurde in mehreren Studien gefunden (Chen et al. 2017; Guerreiro et al. 2015; Kranz et al. 2010; Park et al. 2014). Nutzen bezieht sich hier sowohl auf individuellen als auch gesellschaftlich-ökologischen Nutzen. Die Primärmotivation für einen Großteil der Teilnehmenden ist eine Reduktion der Stromkosten. 50 % der im Auftrag der Verbraucherzentrale befragten Stromkundinnen und -kunden geben die Verringerung der Stromkosten als großen oder sehr großen Vorteil von variablen Tarifen an (Verbraucherzentrale Bundesverband 2015). Die Teilnehmenden im Wohnexperiment von Paetz et al. (2011) geben an, nach der ersten Experimentphase (in der nur Feedback über den Stromverbrauch gegeben wurde), nur weiterhin interessiert zu sein, wenn das Feedback mit finanziellen Anreizen verbunden wird. Befragte Stromkundinnen und -kunden geben 10 % Kostenersparnis durch variable Tarife als Minimalschwelle an,

um ihr Verhalten an die Tarife anzupassen (Verbraucherzentrale Bundesverband 2015). Gleichzeitig wird in den Fokusgruppen derselben Studie der Eindruck geschildert, bei variablen Tarifen viel Aufwand für wenig Einsparung zu betreiben.

Doch nicht alle Konsumentinnen und Konsumenten sind durch finanzielle Anreize motiviert. Toft et al. (2014) betonen, dass solche kontraproduktiv wirken können, wenn finanzielle Ersparnisse gering sind und der Fokus auf diese gierig wirken könnte. In ihrem Literaturreview beschreiben Breukers und Mourik (2013), dass umweltbewusste Konsumentinnen und Konsumenten durch eine Kommunikationsstrategie mit einem Fokus auf finanzielle Anreize nicht nur nicht angesprochen, sondern davon abgeschreckt sein könnten, da dem Energieversorger eine rein kommerzielle Motivation zugeschrieben wird und so Vertrauen in die positive Umweltwirkung der Energiedienstleistung sinkt. Umweltschutz wird nach finanziellen Aspekten als zweitstärkste Motivation (Paetz et al. 2011; Paetz et al. 2012) bzw. allgemein als Motivation (Chen et al. 2017; Toft et al. 2014) identifiziert. Das durch die Kombination von Smart Meter und variablen Tarife erhöhte Bewusstsein für die Nutzung von eigenproduzierter Energie hat bei manchen Teilnehmenden allerdings zu Rebound-Effekten geführt, sodass zu Zeiten von hoher Eigenproduktion persönliches Energiesparen weniger relevant wurde (Paetz et al. 2011).

Variable Tarife und Smart Homes haben das Potenzial, das Netz zu entlasten und so Stromausfällen vorzubeugen. Tatsächlich wird dieser Vorteil aber kaum von Konsumentinnen und Konsumenten benannt (Breukers und Mourik 2013; Krishnamurti et al. 2011). Breukers und Mourik (2013) vermuten, dass Stromausfälle nicht als Gefahrenpotenzial wahrgenommen werden, da sie im europäischen Kontext nicht zum Alltag gehören.

Wahrgenommene Nutzerfreundlichkeit als zweite Variable des Technology Acceptance Model hängt weniger deutlich mit der Nutzungsintention für die genannten Energiedienstleistungen zusammen: Während Kranz et al. (2010) eine positive Korrelation von wahrgenommener Nutzerfreundlichkeit von Smart Metern und Nutzungsintention bzw. Einstellung zur Nutzung finden, konnte bei Guerreiro et al. (2015) kein signifikanter Zusammenhang gefunden werden. Chen et al. (2017) argumentieren, dass eigentlich nur die Nutzerfreundlichkeit einer mit dem Smart Meter verbundenen Technik – etwa ein in-home display oder eine Smartphone-Anwendung – bewertet werden kann. Daher sei diese Variable weniger relevant für die Nutzung von Smart Metern. Park et al. (2014) finden eine positive Korrelation von wahrgenommener Nutzerfreundlichkeit und Nutzungsintention von Smart Homes. Da die Art der eingesetzten Technologien sich auch hier stark unterscheiden, ist eine einheitliche Einschätzung der wahrgenommenen Nutzerfreundlichkeit schwierig vorzunehmen. Zudem argumentieren einige der Interviewten, dass wenig Konsum aktiv verschoben werden kann. Sie sind eher interessiert an der Einführung von Energiemanagementsystemen, die bestimmte Geräte automatisch steuern bzw. Informationen über die effizienteste Nutzungsweise direkt an die Konsumentinnen und Konsumenten geben (Paetz et al. 2011).

Die Technologie und ihr Kontext stehen in einer Wechselwirkung, die die Akzeptanz beeinflussen: Einerseits greift die Technologie in den Alltag ein und erfordert ggf., dass die Nutzerinnen und Nutzer ihre Routinen verändern. So geben Fokusgruppen-Teilnehmende an, dass die Nutzung von variablen Tarifen sie abhängig von den Tarifen macht, was sich nach Zwang anfühle und zu komplex sei. Während sie sich eine Reduktion der Komplexität wünschen, wollen sie gleichzeitig Kontrolle über Verbrauch und Kosten jederzeit behalten (Verbraucherzentrale Bundesverband 2015). Andererseits beeinflusst auch der Kontext die Einstellung gegenüber Technologien. Guerreiro et al. (2015) finden einen positiven Einfluss von subjektiver Norm auf die Nutzung der Smart Meter. Auch für privates Verhalten spielen Vermutungen über die Meinungen anderer also eine Rolle. Soziale Normen sind weiterhin relevant, wenn normative Informationen über den Energieverbrauch von Nachbarinnen und Nachbarn ausgehen werden (siehe hierfür z. B. Schultz et al. 2015).

Zwei der vier Teilnehmenden im Wohnexperiment von Paetz et al. (2011) wollten die Funktionen zum Energiemanagement nicht außer Haus nutzen, da sie dafür sensible Daten über das Internet hätten übertragen müssen. Weiterhin assoziierten einige Interviewte bzw. Fokusgruppenteilnehmende von Krishnamurti et al. (2011) und Buchanan et al. (2016) das durch die Smart Meter erhaltene Machtpotenzial von Energieversorgern mit einem „big brother“-Motiv. In ihrer Fragebogenstudie haben Park et al. (2014) wahrgenommenes Risiko als externe Variable in das Technologieakzeptanzmodell aufgenommen und einen signifikanten Zusammenhang mit Nutzungsintention von Smart Homes festgestellt. Die Risikowahrnehmung wurde durch Datenschutzbedenken, aber auch durch Bedenken bezüglich elektromagnetischer Strahlung, technischer Defekte und Verschlechterung der Technologieleistung beeinflusst.

Misstrauen gegenüber Energieversorgern kann ein weiteres Akzeptanzhemmnis sein. In der Diskursanalyse von Guerreiro et al. (2015) taucht die Vermutung, dass Energieversorger Smart Meter nur aus Profitgründen einführen, häufig auf. Die Kosten lägen letztendlich bei den Endkonsumentinnen und -konsumenten. In ähnlichem Maße beobachten Paetz et al. (2012), dass umweltbewusste Interviewte zu Misstrauen gegenüber den Berechnungen der variablen Tarife neigen. Aus der von der Verbraucherzentrale beauftragten Fokusgruppenbefragung geht hervor, dass die fehlende Möglichkeit, die Berechnungen der Tarife durch Energieversorger zu kontrollieren, ein Teilnahmehemmnis für variable Tarife ist. Im quantitativen Teil dieser Studie gaben 73 % zudem als Nachteil an, dass Stromanbieter zu bestimmten Zeiten gezielt die Preise anheben (Verbraucherzentrale Bundesverband 2015).

Wichtig ist bei der Analyse von Akzeptanzfaktoren zu beachten, dass diese je nach Zielgruppe unterschiedlich stark und qualitativ anders wirken können. So haben Matschoss et al. (2015) in ihrer Marktpotenzialanalyse von neuen Energiedienstleistungen für Endkundinnen und Endkunden in Finnland festgestellt, dass je nach Interessengrad an der Nutzung einer Technologie unterschiedliche Gruppen von Kundinnen und Kunden identifizierbar sind. Sie unterscheiden zwischen den „lead users“ – also jenen auf dem neuesten Stand der Technik, die Technologien gerne als Erste ausprobieren und auch an Innovationsarbeit des Energieversorgers teilnehmen würden. Weiterhin gibt es solche, die eher an etablierten Technologien interessiert sind und sich dazu aktiv Rat von vertrauenswürdigen Quellen einholen. Eine dritte Gruppe ist an Energiedienstleistungen nur als Angebot von großen, vertrauenswürdigen Unternehmen interessiert, die eher ein Gesamtpaket von Dienstleistungen anbieten, in dem auch der neue Service enthalten ist. Die letzte identifizierte Gruppe sind Skeptikerinnen und Skeptiker, die eine Abneigung gegenüber neuen Technologien und ein Misstrauen gegenüber Energieversorgungsunternehmen spüren (vor allem bzgl. Schutz von Privatsphäre und Daten), gleichzeitig ihre Eigenkompetenz hoch einschätzen und so nur dem eigenen Urteil vertrauen. Breukers und Mourik (2013) gehen auf die Nachteile eines „one size fits all“-Ansatzes – also die Praxis, nur eine Kommunikations- und Angebotsstrategie für alle Kundinnen und Kunden anzuwenden – im Vertrieb dynamischer Tarife ein: Dabei ist vor allem schwierig, dass zumeist mit finanziellen Vorteilen geworben wird, wenn eine breite Masse an potenziellen Kundinnen und Kunden angesprochen werden soll. Dies würde aber die Vielfalt an Nutzungsmotivationen unterschlagen sowie konkret zu Rebound-Effekten und kurzen Nutzungszeiten führen. Daher schlagen Breukers und Mourik (2013) Segmentierung als Strategie vor, mit der die Angebote zwar nicht individuell, aber auf verschiedene Kundengruppen und ihre Rahmenbedingungen angepasst werden können. Diese sei nach Lastprofilen, soziodemografischen Faktoren (v.a. Haushaltsgröße, Einkommen) aber auch nach Energiesparprofilen möglich.

Honebein et al. (2009) schlagen weitere methodische Ansatzpunkte vor: Sie postulieren verschiedene Prinzipien für die Ko-Kreation mit Kundinnen und Kunden im Bereich Smart Meter. Eins dieser Prinzipien ist die Integration von rationalen und emotionalen Erfahrungen in

der Technologienutzung. Ein einfaches Beispiel ist das Design der Stromrechnung – werden bereits hier die Energienutzung gut visualisiert, Vergleiche mit Verbräuchen der Nachbarinnen und Nachbarn dargestellt und persönlich ansprechende Energiespartipps mitgeliefert, ist die Chance höher, dass Kundinnen und Kunden sich für die Smart Meter-Nutzung engagieren. Ein weiteres Prinzip ist kundenzentriertes Design, was das Einbeziehen von Kundinnen und Kunden als Ko-Designer einschließt oder zumindest Kundenfeedback für jeden Schritt im Prozess erfordert. Um eine Verhaltensänderung erzielen zu können, sollen Kundinnen und Kunden außerdem in kleinen Schritten in Richtung der Intervention motiviert werden – z. B. mit schrittweise erhöhten Stromsparzielen. Auch Honebein et al. (2009) schlagen eine Segmentierung vor, v. a. nach Verhaltensdaten: Wer nutzt das Energiemanagementsystem aktiv? Welche Gruppen verbrauchen besonders viel Strom? Das letzte von ihnen vorgeschlagene Prinzip ist Aktionsforschung, also das Ausprobieren von Lösungsstrategien in größerem Rahmen und mit echten Kundinnen und Kunden, um die Dienstleistung schnell optimieren sowie Fehler korrigieren zu können.

Generell lassen sich also nicht nur für Energiespeicher, sondern auch für benachbarte Dienstleistungen wie Smart Meter, Smart Home und Demand-Side-Management Interesse und Offenheit feststellen. Im Handeln und in der Zahlungsbereitschaft spiegelt sich dieses Interesse weniger wider. Unklar ist, ob tatsächlich ein finanzieller Anreiz der größte Treiber von Akzeptanz dieser Dienstleistungen ist. Es scheint, dass hier einerseits unerfüllbare Erwartungen an die Einsparungen existieren und weiterhin nur bestimmte Kundengruppen aus finanzieller Motivation handeln. Neben finanziellem Anreiz sind die Verringerung der Umweltbelastung, der Beitrag zur Energiewende und die Erhöhung des Anteils von eigenproduziertem Strom im Verbrauch auch hier relevante Motivationsfaktoren. Relevant ist für die Akzeptanz außerdem die Nutzerfreundlichkeit der Technologien. Hier ist ein Urteil über notwendige Elemente der Technologie schwierig, da die zum Einsatz kommenden Geräte und Anwendungen stark variieren. Allgemein lässt sich feststellen, dass ein Wunsch danach besteht, dass die Dienstleistung wenig in den Alltag eingreift und gleichzeitig nicht dazu führt, dass individuelle Kontrolle abgegeben werden muss. Akzeptanzhemmend wirken Datenschutzunsicherheiten sowie weitere die Technik betreffende Unsicherheiten und Misstrauen gegenüber den Energieversorgern.

Inwiefern lassen sich diese Ergebnisse auf die Energiedienstleistungen von Quartierspeichern übertragen? Eventuell kann man bei der Nutzerinnen- und Nutzer-Zielgruppe für Quartierspeicher mit einem anderen Ausgangspunkt bezüglich Vorwissen zur Energiewende und damit verbundenen Dienstleistungen rechnen: Diese Nutzerinnen und Nutzer produzieren eventuell bereits vor der Entscheidung für einen Gemeinschaftsspeicher ihren eigenen Strom – durch Besitz oder Mitnutzung einer PV-Anlage – und haben so bereits Erfahrungen mit zu erwartenden Kosten, Amortisationszeiten und Nutzung erneuerbarer Energien gemacht. Allerdings wurden unrealistische Erwartungen bezüglich Kosteneinsparungen auch bei Menschen mit Energiedienstleistungserfahrung festgestellt. Die Motivation sowie wahrgenommene Risiken sind bei allen untersuchten Energiedienstleistungen ähnlich. Dies lässt eventuell darauf schließen, dass positive Assoziationen und Bedenken sich weniger auf konkrete Dienstleistungen beziehen, sondern auf allgemeine Einstellungen bezüglich smarten Energiekonzepten darstellen. Relevant ist auch im Themenfeld dieses Abschnittes der Faktor Wissen: Viele Dienstleistungen oder zumindest die genauen Funktionen dieser Dienstleistungen sind den meisten Stromkundinnen und -kunden unbekannt.

Tabelle 4.1: Überblick über Studien zu Akzeptanz anderer Energiedienstleistungen

Studie	Methode	Ort
<b>Übergreifend</b>		
Matschoss et al. (2015)	Umfrage (N=1240)	Finnland
<b>Smart Meter</b>		
Buchanan et al. (2016)	Vier Fokusgruppen (N=32)	Großbritannien
Carmicheal et al. (2014)	Smart Meter Ausgabe an Haushalte mit halbstündiger Stromkonsumzählung und Befragung an Großteil (N=1119) + semi-strukturierte Interviews (N=37)	Großbritannien
Chen et al. (2017)	Online-Umfrage unter Menschen ohne Smart Meter (N=711)	USA
Friedheim und Rieger (2012)	Online-Umfrage bei Check24 bei Stromkundinnen und -kunden (N=8000)	Deutschland
Guerreiro et al. (2015)	Strukturierte Interviews mit Stromkunden mit Smart Meter (N=515)	Portugal
Kranz et al. (2010)	Online-Umfrage bei potenziellen Smart Meter Kunden (N= ca. 210)	Deutschland
Krishnamurti et al. (2011)	Offene Telefon-Interviews potenzieller Smart Meter Kunden (N=22) + strukturierte Follow-Up-Befragung (N=126)	USA
<b>Smart Home</b>		
Park et al. (2014)	Fragebogen in persönlichen Interviews (N=255)	Südkorea
Toft et al. (2014)	Repräsentative Online-Umfrage in Dänemark (N=323), Norwegen (N=303) und der Schweiz (N=324)	Dänemark, Norwegen, Schweiz
<b>Variable Tarife / Demand-Side-Management</b>		
Breukers und Mourik (2013)	Literaturreview	Niederlande
Paetz et al. (2011)	Zwei Wohnexperimente in Smart Home Laboratories mit je drei Phasen (1. Feedback über Energienutzung und -verfügbarkeit durch Panel; 2. Zusatzinfo über unterschiedliche Strompreise; 3. automatisches Energiemanagement) (N=4)	Deutschland
Paetz et al. (2012)	Vier Fokusgruppenbefragungen (N=29)	Deutschland
Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (2015)	Zwei Fokusgruppen (je N=8-10) + repräsentative Befragung (N=1002)	Deutschland

## 5. Einflussfaktor Wohnquartier



Im Projekt ESQUIRE werden Quartiere begleitet, die einen gemeinschaftlich genutzten Energiespeicher installieren. Ob sich die Bewohnerinnen und Bewohner eines Quartiers für diese gemeinschaftliche Nutzung entscheiden, hängt auch davon ab, wie das Quartier organisiert ist. Im Projekt werden hierfür zwei verschiedene Wohnorganisationsformen untersucht: Ein Neubaugebiet mit Ein- und Zweifamilienhäusern und zwei Quartiere, die als Wohnungseigentümergeinschaft (WEG) organisiert sind. Im Folgenden werden zunächst der Quartiersbegriff eingeführt und anschließend Rahmenbedingungen der Versuchsquartiere beschrieben.

### 5.1. Der Quartiersbegriff und seine Nutzung im Projekt ESQUIRE

Der Begriff „Quartier“ kann aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet werden (vgl. Schnur 2008). Im Folgenden wird eine Begriffsbestimmung für das Projekt ESQUIRE vorgenommen. Diese erhebt nicht den Anspruch, die stadtsoziologische Debatte zum Quartiersbegriff wiederzugeben. Vielmehr werden mit ihrer Hilfe die Kriterien definiert, die für die Entwicklung von Speicherdienstleistungen in den betrachteten Quartieren wichtig sind.

Im Kern hat der Begriff „Quartier“ einen räumlichen Bezug: synonyme Begriffe zu „Quartier“ sind „Unterkunft“, „Wohnumfeld“, „Viertel“ oder „Kiez“. Schnur (2008, S. 7f.) gibt folgende Begriffseinführung: „die Bezeichnung ‚Quartier‘ leitet sich von dem Lateinischen ‚*quarterium*‘ ab und bezeichnet ausgehend von der wörtlichen Übersetzung als ‚dem vierten Teil von etwas‘ eine Vielzahl von räumlichen Strukturen verschiedener Größenordnungen, so eine Wohnung, ein militärisches Lager oder nach dem Grimm’schen Wörterbuch 2007 ein ‚Viertel, einen Bezirk oder eine Abteilung einer Stadt‘“. Luise Willen vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) schreibt dazu: „Quartier beschreibt über die Wohnung hinaus den öffentlichen Raum, der vor der Wohnungstür beginnt und in dem regelmäßige Aktivitäten stattfinden. Der Aktionsradius eines jeden Menschen ist aber unterschiedlich groß, daher bleibt die räumliche Ausdehnung des Quartiers zunächst offen.“ (Willen 2005, S. 1).

Wichtiger Aspekt ist dabei die „überschaubare Wohnumgebung“ (Kremer-Preiß und Stolarz 2005, S. 11). Die dominierenden Faktoren dieser Perspektive sind „Überschaubarkeit“ und „Wohnfunktion“ (Schnur 2008).

Auch im Energiebereich wird der Quartiersbegriff für meist urbane Raumstrukturen unterschiedlicher Größe ohne einheitliche Definition verwendet. So steht Quartier häufig für ausgewählte Stadtteile oder neu entstehende Wohnviertel, in denen Energieprojekte wie beispielsweise gemeinsam genutzte Energieversorgungsanlagen umgesetzt werden, oder allgemein für Projekte hin zur dezentralen Energieversorgung.

Die Überschaubarkeit hat neben der örtlichen auch eine soziale Perspektive – Quartier als sozialer Raum wird daher auch mit dem englischen „neighbourhood“ übersetzt. Schnur zitiert hier den amerikanischen Stadtsoziologen Hunter, der den Vorteil dieses Begriffes beschreibt: „Academics may easily bypass this definitional problem by invoking a consensual faith in common language and shared experience – which is to say, we cannot define neighborhoods precisely, but we all know what they are and what they mean when we talk about them“ (Hunter 1979: 270, in Schnur 2008, S. 74).

Diese emotionale, identitätsstiftende Sicht auf das Quartier ist für ESQUIRE ebenfalls wichtig, da eine gemeinsame Speichernutzung den Quartiersbezug herstellen bzw. stärken

könnte. Es wird im Rahmen der Untersuchungen zu klären sein, ob das Quartier aus dieser Perspektive bereits bestehen muss – ob also schon etwas Identitätsstiftendes da sein muss –, oder ob der emotionale Bezug erst durch die Speicherdienstleistung hergestellt wird. Beide Varianten sind denkbar und können möglicherweise auch beide umgesetzt werden.

Mit Blick auf die Entwicklung von Dienstleistungen für die gemeinschaftliche Nutzung von Quartierspeichern reichen unserer Meinung nach die räumliche und die emotionale Perspektive nicht aus. Die gemeinsame Nutzung eines Quartierspeichers setzt voraus, dass das Quartier eine eigene Organisation hat, die das Quartier als Quartier und den Bezug der Bewohnerinnen und Bewohner zueinander und zum Quartierspeicher definiert. Wie dieser Bezug im Quartier hergestellt wird, kann sehr unterschiedlich sein, wie die Praxisbeispiele im Projekt zeigen (vgl. Abschnitte 5.2 und 5.3). Dies soll im Folgenden unter „organisatorische Perspektive“ gefasst werden, wobei in erster Linie formale Organisationsformen oder Regeln gemeint sind.

Unter Berücksichtigung verschiedener Perspektiven (räumlich, identifikatorisch, organisatorisch und weiterer, die hier nicht betrachtet werden) schlägt Schnur (2008, S. 79) folgende Definition vor, die für das Projekt übernommen werden kann: „Ein Quartier ist ein kontextuell eingebetteter, durch externe und interne Handlungen sozial konstruierter, jedoch unscharf konturierter Mittelpunkt-Ort alltäglicher Lebenswelten und individueller sozialer Sphären, deren Schnittmengen sich im räumlich-identifikatorischen Zusammenhang eines überschaubaren Wohnumfelds abbilden.“

Schnur argumentiert, dass ein Quartier daher „sozial konstruierbar (und nicht unbedingt administrativ abgegrenzt), überschaubar (also nicht zu groß), auf alltägliche Lebenswelten und soziale Sphären bezogen (also eine interaktive Struktur bereitstellen) und identifikatorisch sein (also ein Potenzial für zumindest eine partielle lokale Identifikation bieten)“ muss (Schnur 2008, S. 79). Tabelle 5.1 fasst die für ESQUIRE relevanten Perspektiven zusammen und stellt den Bezug zu ESQUIRE her.

Tabelle 5.1: Perspektiven des Quartiersbegriffes und ihr Bezug zu Speicherdienstleistungen

Perspektive	Konkretisierung (nach Schnur 2008)	Bezug zu Speicherdienstleistungen
räumlich	Überschaubar, nicht zu groß	Speicher steht im Quartier; räumliche Ausdehnung des Versorgungsgebietes
identifikatorisch	Sinnstiftendes lokales Element	Beitrag zur Energiewende; gemeinsam etwas Innovatives besser nutzen
organisatorisch	Etwas, was die Grenzen des Quartiers (mit) definiert	Formale Verknüpfung zwischen Quartiersbewohnerinnen und -bewohnern und Speicher
interaktiv	Bezug zum Alltag der Menschen	Bezug sind die individuelle Stromerzeugung und -verbrauch und die Einpassung in den Alltag der Bewohnerinnen und Bewohner. Je nach Dienstleistung ist der Bezug zwischen den Bewohnerinnen und Bewohnern unterschiedlich stark (z. B. Vergleich von Energieverbräuchen mit den Nachbarinnen und Nachbarn).

## 5.2. Beispiel Neubaugebiet: Siedlung mit Ein- und Mehrfamilienhäusern [ENTEKA]

Das Quartier „Am Umstädter Bruch“, welches mit dem Projektpartner ENTEKA begleitet wird, umfasst ein Neubaugebiet, auf dem ausschließlich Ein- und Mehrfamilienhäuser stehen bzw. gebaut werden. Die Planung der Häuser obliegt den Bauherinnen und Bauherren. Der Bebauungsplan enthält Auflagen für die Versorgung mit Strom: Auf allen Dächern muss eine Photovoltaik-Anlage von mindestens 5 kWp installiert werden (Planungsbüro für Städtebau 2014). Diese werden überwiegend von den Bewohnerinnen und Bewohnern selbst geplant und finanziert. Außerdem muss überschüssiger Strom gespeichert werden – entweder durch Mitnutzung des Quartierspeichers oder durch eigene Anlagen. Durch diese Auflagen sorgt die Kommune für einen hohen Anteil von Erneuerbaren Energien im Wohngebiet. Da es im Quartier keine Gasanschlüsse und kein Wärmenetz gibt, werden die meisten Häuser über Wärmepumpen beheizt. Nach Einschätzung der Kommune hatten diese Auflagen keinen Einfluss auf die Attraktivität der Baugrundstücke.

Um die Bewohnerinnen und Bewohner für die Nutzung des Energiespeichers zu gewinnen, werden neue Grundstückseigentümer von der ENTEKA gemeinsam mit der Kommune Groß-Umstadt angeschrieben sowie per Mail kontaktiert und auf das Speicherprojekt sowie die Möglichkeit der Teilnahme daran hingewiesen. Zudem hat ENTEKA im persönlichen Kontakt z. B. bei der Veranstaltung zur Einweihung des Speichers Bauherinnen und Bauherren für die Teilnahme am Speicher gewonnen.

Der räumliche Bezug ist über die Abgrenzung des Neubaugebietes gegeben. Weiterhin verbindet die (künftigen) Bewohnerinnen und Bewohner des Quartiers die Auflage zur Energiegewinnung und -speicherung. Diese können sie zwar auch individuell umsetzen, das Angebot der ENTEKA zur Einbindung in das Projekt und zur gemeinsamen Nutzung des Quartierspeichers kann jedoch die Organisation des Quartiers fördern. Gelingt es, die Auflagen und insbesondere den Quartierspeicher als einen Beitrag zur Energiewende zu vermitteln, kann der Speicher zu einem identifikatorischen Element werden, das die Bewohnerinnen und Bewohner des Quartiers miteinander in Beziehung setzt. Eine mögliche Dienstleistung beinhaltet die Vermittlung von Informationen zum Stromverbrauch und zur Speichernutzung. Der dadurch initiierte Austausch der Bewohnerinnen und Bewohner untereinander kann ein weiteres quartiersbildendes Element sein. Zudem bietet ENTEKA in der Erprobungsphase Informationsveranstaltungen für die Bewohnerinnen und Bewohner an, bei denen die Erfahrungen mit dem Speicher sowie die Datenerhebungen erläutert und diskutiert werden und sich die Bewohnerinnen und Bewohner untereinander austauschen können.

Für die im Projekt geplanten Befragungen ist es in diesem Quartier wichtig zu erheben, welche Rolle die Energieauflagen für die Entscheidungen zum Hauskauf spielen bzw. gespielt haben und wie sich der Blick auf das Energiekonzept und insbesondere auf den Quartierspeicher mit der Zeit verändert.

## 5.3. Beispiel Energiegewinnquartier mit Eigentümergemeinschaft [evohaus]

Mit dem Projektpartner evohaus wird das Quartier „Energy Supply Cooperative FRANKLIN“ in Mannheim begleitet und vergleichend das Quartier „anders wohnen“ in Köln-Widdersdorf betrachtet. Im Quartier in Mannheim steht den Bewohnerinnen und Bewohnern über die Projektlaufzeit von ESQUIRE ein Quartierspeicher kostenfrei zur Verfügung. Im Quartier „anders

wohnen“ wird den Bewohnerinnen und Bewohnern ebenfalls ein über ein anderes Projekt finanziert Speicher zur Verfügung gestellt. Beide Quartiere sind als Wohnungseigentümergeinschaft (WEG) organisiert und sogenannte „Energiegewinnquartiere“<sup>2</sup>. Die Wohnungseigentümergeinschaft ist eine Rechtsform, bei der die Mitglieder über das Eigentum an Wohnungen sowie über einen Miteigentumsanteil am Gemeinschaftseigentum (z. B. Garten, Fassade, Treppenhaus) verfügen (Töllner o. J.). Im Mannheimer Quartier sind zusätzlich etwa 50 Pkw-Stellplätze mit Ladestationen für Elektromobilität ausgestattet, die teilweise für ein quartierseigenes E-Car-Sharing vorgesehen sind.

Während das Quartier in Köln-Widdersdorf bereits weitestgehend bewohnt wird, befindet sich das Quartier in Mannheim noch im Bau und wird voraussichtlich erst im Laufe des Jahres 2018 bezogen. Aus diesem Grund konzentrieren sich Beobachtungen und Erkenntnisse im Folgenden auf das – vergleichbare – Quartier „anders wohnen“ in Köln-Widdersdorf.

Fragen zur Energieversorgung sind in der Teilungserklärung geregelt. Mit Eintritt in die Wohnungseigentümergeinschaft geht jeweils der Eintritt in die Energieversorgungsgemeinschaft einher. Die WEG in Köln besitzt eine eigene PV-Anlage, die auf den Dächern der Häuser im Quartier installiert ist und durch evohaus IRQ betrieben wird. Neben dem Speicher sind Wärmepumpen und -speicher fester Bestandteil der Energieversorgung. Am Ende des Projekts entscheiden die Bewohnerinnen und Bewohner, ob der Speicher für die gemeinsame Energieversorgung übernommen wird. Daher kann das Projekt durch die regelmäßige Rückspiegelung von Befragungsergebnissen und den aktiven Austausch mit den Bewohnerinnen und Bewohnern zur Entscheidungsfindung beitragen. Im Quartier „anders wohnen“ hat sich aus den Bewohnerinnen und Bewohnern eine Energiegruppe gegründet, die sich mit Belangen des Energiekonzepts und mit Technologien rund um Erneuerbare Energien allgemein auseinandersetzt. Der räumliche Bezug wird durch die zur WEG gehörenden Gebäude klar hergestellt. Die WEG ist mit ihren Strukturen zur Selbstverwaltung eine starke organisatorische Einheit, was die Perspektive auf das Quartier prägt. Hierbei ist die Eigentümerversammlung ein wichtiges Gremium.

In den vorliegenden Beispielen ist die Energieversorgung gemeinschaftlich geregelt, was eine Beziehung der Quartiersbewohnerinnen und -bewohner untereinander fördert. Sie sind nicht nur eine WEG, sondern auch eine Energiegemeinschaft. Dass die Quartiere der evohaus als „Energiegewinnquartiere“ beschrieben werden, kann den ideellen Zusammenhalt fördern, indem die Bewohnerinnen und Bewohner sich durch die Energiegemeinschaft als Teil der Energiewende wahrnehmen. Schließlich unterstützt die evohaus durch die Bereitstellung von Verbrauchsinformationen den Austausch zum Energiethema innerhalb der Gemeinschaft. Ob dieser interaktive Austausch gelingt, mit welchen Mitteln und ob dies dann förderlich für die Quartiersentwicklung bzw. den Zusammenhalt im Quartier ist, sind Fragen, die im Rahmen von ESQUIRE geklärt werden sollen.

## 5.4. Vergleich der beiden Quartierstypen

Die Quartierstypen unterscheiden sich in ihrer Organisationsform. Tabelle 5.2 fasst die Unterschiede (und Gemeinsamkeiten) entlang der in Abschnitt 5.1 genannten Perspektiven auf das Quartier zusammen.

---

<sup>2</sup> Das Energiegewinnquartier ist ein von evohaus entworfenes Modell eines Quartiers, in dem die Bewohnerinnen und Bewohner die Energie durch regenerative Energiequellen mitproduzieren und sich dies in einer rechtlichen Verpflichtung manifestiert. Die Struktur des Quartiers wird für die Energieproduktion optimiert.

Tabelle 5.2: Unterschiede der Quartiere

Perspektive	ENTEQA	evohaus
räumlich	Quartiersgrenzen entsprechend dem ausgeschriebenen Neubaugebiet Speicher ist wie die Wohnungen an das öffentliche Netz angeschlossen	WEG bestimmt Quartiersgrenzen und Zugehörigkeit Speicher ist innerhalb des WEG-Netzes, das einen Anschluss an das öffentliche Netz hat.
identifikatorisch	Potenzial: aktiver Beitrag zur Energiewende wird mit Gemeinschaftsspeicher verknüpft; gemeinsame Organisation im Quartier rund um den Speicher kann Zugehörigkeitsgefühl fördern	Potenzial: „Energiegewinnquartier“ hat Identifikationspotenzial, ebenfalls die Energieversorgungsgemeinschaft, da die vorgegebenen 100% erneuerbare Energien ein direkter Beitrag zur Energiewende sind.
organisatorisch	Auflage zur Energiegewinnung und -speicherung	WEG bietet Struktur und gibt durch die Teilungserklärung ein organisationales Element vor, das die Grenzen des Quartiers determiniert.
Interaktiv	Potenziale: eingeführte Dienstleistungen können den interaktiven Austausch der Bewohnerinnen und Bewohnern fördern	Bestehendes Intranet Potenziale: eingeführte Dienstleistungen können den interaktiven Austausch der Bewohnerinnen und Bewohnern fördern

Der Vergleich macht deutlich, dass die Entscheidungsprozesse der beiden Quartierstypen sich stark unterscheiden: So muss innerhalb der WEG-Struktur eine Entscheidung bezüglich der Ausgestaltung der Speicherdienstleistungen von den Mitgliedern gemeinsam getroffen werden, die dadurch einen stärkeren Einfluss auf die Ausgestaltung haben können. Im Neubaugebiet mit Einzelparteien können die Hausbesitzerinnen und -besitzer unabhängig voneinander entscheiden, werden dabei aber durch Vorgaben (Bebauungsplan) und Angebote von außen (z. B. Angebote des Energieversorgers oder eines anderen Speicherbetreibers) beeinflusst. Wie groß das Potenzial der WEG ist, liegt an der Ausgestaltung der Teilungserklärung. Die Integration einer Energieversorgungsgemeinschaft in die WEG-Struktur bietet einen einfachen Einstieg für die Einführung von Speicherdienstleistungen. Inwiefern sich Dienstleistungsangebote an die gesamte Gemeinschaft richten müssen – was eine Einschränkung für deren Erfolg sein könnte – muss im Projekt ermittelt werden. Die Organisationsform im Quartier der ENTEQA lässt den Bewohnerinnen und Bewohnern deutlich mehr individuellen Handlungsspielraum in Bezug auf die Wahl des Energieversorgers und die Entscheidung, wie die eigene Energieversorgung gewährleistet wird, was mit Blick auf die Einführung von Dienstleistungen die Herausforderung birgt, dass sich genug Personen hierfür interessieren müssen. Andererseits wird so auch dem Speicherbetreiber mehr Handlungsspielraum gewährt. Außerdem kann der Ansatz von ENTEQA auf andere Neubaugebiete, aber möglicherweise auch auf bestehende Quartiere, übertragen werden.

Für beide Beispiele gilt, dass die Ansprache der Bewohnerinnen und Bewohner und die Präsenz vor Ort einen großen Einfluss hat – unabhängig von der Rechtsform. Weiterhin ist die räumliche Zugehörigkeit in beiden Fällen eindeutig. Mit der Energieversorgungsgemeinschaft, bei der jede Bewohnerin oder jeder Bewohner automatisch Mitglied ist, wirkt in den Energiegewinnquartieren der evohaus darüber hinaus eine Organisationsform mit direktem

Energiebezug. Ein Quartierspeicher kann sich in beiden Quartieren als den Quartiersbezug stärkend und identitätsstiftend auswirken.

Es ist zu vermuten, dass sich die Menschen im Quartier in erster Linie für den Wohnort und – wenn überhaupt – erst in zweiter Linie für ein daran gekoppeltes Energiekonzept entscheiden. Diese These soll im Projekt untersucht werden. Es ist weiterhin zu vermuten, dass sich die Quartiersbewohnerinnen und -bewohner mit der Frage eines Gemeinschaftsspeichers nur deshalb auseinandersetzen, weil sie durch die Auflagen des Bebauungsplanes bzw. die Angebote von evohaus und ENTEGA überhaupt mit der Idee einer gemeinschaftlichen Nutzung von Batteriespeichern auseinandersetzen. Abschließend ist festzustellen, dass sich Fragen zur Akzeptanz eines gemeinschaftlich genutzten Speichers und entsprechender Dienstleistungen nicht unabhängig von den Bedingungen im Quartier beantworten lassen, da die Ausgestaltung von Dienstleistungen direkt von der Organisationsform und des daran gekoppelten Netzanschlusses im Quartier abhängt.

## 6. Zusammenfassung und Thesen

Das Projekt ESQUIRE zielt darauf, Speicherdienstleistungen zu entwickeln, die von den Nutzerinnen und Nutzern akzeptiert werden und einen Systemnutzen schaffen. Eine wichtige Voraussetzung hierfür ist es, zu ermitteln, welche Faktoren die Entscheidung für oder gegen einen gemeinschaftlich genutzten Stromspeicher bzw. die Inanspruchnahme von entsprechenden Dienstleistungen besonders stark beeinflussen. Hierfür lassen sich auf Basis der Literaturanalyse Thesen ableiten, die im weiteren Projektverlauf untersucht werden sollen.

Ein wesentlicher von Nutzerinnen und Nutzern wahrgenommener Vorteil von Energiespeichern und anderen Energiedienstleistungen ist es, den Eigenverbrauch des selbst erzeugten PV-Stroms zu erhöhen und dadurch die Kosten für Strombezug zu reduzieren und von Stromversorgern und Preissteigerungen unabhängiger zu werden. Zudem können sie dadurch einen Beitrag zu Energiewende sowie zu Klima- und Umweltschutz leisten und ein Interesse an Technologieinnovationen ausleben.

### These 1

Die **Hauptmotive** für einen Gemeinschaftsspeicher sind:

- Direkter finanzieller Vorteil
- Beitrag zur Energiewende / ökologischer Nutzen
- Gemeinschaftsaspekt; lokale Verankerung

Die finanziellen Vorteile werden von Kundinnen und Kunden häufig überschätzt bzw. es bestehen keine Vorstellungen bezüglich deren Höhe. Potenzielle Nachteile aus Sicht möglicher Nutzerinnen und Nutzer sind Unsicherheiten – sowohl durch fehlende Kenntnisse, als auch tatsächliche Unsicherheiten bedingt durch die Neuheit der Technologie –, Risiken beim Datenschutz und, zumindest bei Großspeichern, die direkte Nähe zum Wohnort. Es ist anzunehmen, dass mit steigender Komplexität der einzelnen Elemente eines Versorgungssystems auch die Unsicherheit steigt und so Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft sinken können.

In den betrachteten Quartieren wird die Entscheidung für Speicher oder Speicherdienstleistungen jedoch nicht isoliert getroffen, sondern ist eingebettet in andere Entscheidungen rund um den Haus- oder Wohnungskauf.

### These 2

Menschen entscheiden sich beim Hauskauf eher für ein **Gesamtkonzept**, dessen Nutzen sie überblicken können. Entsprechend wird ein Quartierspeicher eher akzeptiert, wenn er Teil eines auf das Haus und das Quartier zugeschnittenen Energiekonzeptes ist und nicht als einzelne Komponente betrachtet wird.

### These 3

Da für die Nutzung von Stromspeichern - insbesondere deren gemeinschaftliche Nutzung - wenig Erfahrungswissen vorliegt, ist **Vertrauen (in den Betreiber und Anbieter von Dienstleistungen)** besonders wichtig. Sein Auftreten, die Kundenansprache und die Informationen sind entscheidend für die Akzeptanz. Die Kundinnen und Kunden werden darauf achten, ob ihnen nur etwas verkauft werden soll oder ob hinter dem Angebot auch ein ökologischer Nutzen und ein Nutzen für die Haushalte und Kundinnen und Kunden steht.

Heikel ist ebenfalls der Grad der Automatisierung: Obwohl einer externen Steuerung in einzelnen Befragungen offen begegnet wurde, hängt die Einstellung dazu stark von ihrer konkreten Gestaltung bzgl. Datenschutz, abgegebener Kontrolle und wahrgenommener Selbstbestimmung ab. Offen ist die Frage, inwiefern Automatisierung und externe Steuerung und damit auch Fragen zum Datenschutz eine Rolle spielen. Grundsätzlich besteht ein Widerspruch zwischen der Notwendigkeit der Automatisierung des Energiebezugs (nur dadurch lassen sich die besten Gewinne erzielen, da ohne Automatisierung keine Planbarkeit gegeben ist) und dem Bedürfnis der Menschen, die Kontrolle über ihre Energie(quellen) zu behalten, also keine Eingriffe in die Steuerung zuzulassen und wenige Daten zur Verfügung stellen zu wollen. Zudem kann die Motivation der Nutzerinnen und Nutzer erhöht werden, wenn sie in die Gestaltung der Dienstleistungen eingebunden werden. Hieraus lassen sich weitere Thesen ableiten:

### These 4

Für die Akzeptanz von gemeinschaftlich genutzten Stromspeichern ist es wichtig, dass trotz notwendiger Automatisierung und externer Steuerung der Energiequellen das **Bedürfnis der Bewohnerinnen und Bewohner nach Kontrolle** über die eigene Energie berücksichtigt wird.

#### **These 5**

Die **Einbindung der Bewohnerinnen und Bewohner** in die konkrete Ausgestaltung von Speicherdienstleistungen kann die wahrgenommene Verfahrensgerechtigkeit und die Identifikation mit dem Speicher und dem Quartier positiv beeinflussen und so die Akzeptanz und die Motivation zur gemeinschaftlichen Speichernutzung erhöhen.

Ausgehend von der Gegenüberstellung der beiden Quartiere und ihrer Randbedingungen ist davon auszugehen, dass der Einfluss der quartiersbildenden Faktoren auf die Entscheidung für oder gegen Gemeinschaftsspeicher (Dienstleistungen) von hoher Relevanz ist. Wie in beiden Quartieren die Entscheidung zur Speichernutzung gefällt wird und welche Argumente und Einflussfaktoren dabei ausschlaggebend sind, kann für vergleichbare Ansätze wertvolle Informationen liefern.

#### **These 6**

Die **Organisationsform des Quartiers und die anderen quartiersbildenden Faktoren** determinieren die Ausgestaltung von Dienstleistungen maßgeblich. Dienstleistungen können nicht unabhängig von der Organisationsform entwickelt werden und ordnen sich dem Rahmen unter, den das Quartier vorgibt.

## 7. Literaturverzeichnis

- Ajzen, Icek (1985): From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior. In: *Action Control*, S. 11–39. SSSP Springer Series in Social Psychology. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-69746-3\\_2](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-69746-3_2).
- Breukers, S. und R. Mourik (2013): The end-users as starting point for designing dynamic pricing approaches to change household energy consumption behaviours. Niederlande: DuneWorks, Netbeheer Nederland.
- Buchanan, Kathryn, Nick Banks, Ian Preston und Ricardo Russo (2016): The British public's perception on the UK smart metering initiative: Threats and opportunities. *Energy Policy* 91 (2016): 87–97.
- Bundesverband Solarwirtschaft (2012): Große Nachfrage nach Solarstrom-Speichern. Ergebnisse Umfrage Unternehmen. Berlin.
- Carmicheal, Richard, James Schofield, Matt Woolf, Mark Bilton, Ritsuko Ozaki und Goran Strbac (2014): Residential consumer attitudes to time-varying pricing. Low Carbon London Learning Lab. London: Imperial College London.
- Chen, Chien-fei, Xiaojing Xu und Laura Arpan (2017): Between the technology acceptance model and sustainable energy technology acceptance model: Investigating smart meter acceptance in the United States. *Energy Research & Social Science* 25(2017): 93–104.
- Chuttur, Mohammad Y (2009): Overview of the technology acceptance model: Origins, developments and future directions. *Working Papers on Information Systems* 9, Nr. 37: 9–37.
- Davis, Fred D. (1985): A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results. Massachusetts Institute of Technology.
- Figgner, Jan, David Haberschusz, Kai-Philipp Kairies, Oliver Wessels, Benedikt Tepe, Markus Ebbert, Reiner Herzog und Dirk Uwe Sauer (2017): Wissenschaftliches Mess- und Evaluierungsprogramm Solarstromspeicher 2.0. Jahresbericht 2017. Aachen: Institut für Stromrichtertechnik (ISEA); Elektrische Antriebe der RWTH Aachen.
- Focht, Peter (2017): Effizienz ins Quartier holen. *Energie & Management* (15. Juli). [https://www.gasag-solution.de/-/media/files/gasag-solution-plus/20170714\\_energiemanagement\\_effizienz-ins-quartier.ashx?la=de-de&hash=FF3F9C0DF89D9EA7557CE364A055E95F65DB7145](https://www.gasag-solution.de/-/media/files/gasag-solution-plus/20170714_energiemanagement_effizienz-ins-quartier.ashx?la=de-de&hash=FF3F9C0DF89D9EA7557CE364A055E95F65DB7145).
- Friedheim, Daniel und Bernadette Rieger (2012): Check24-Kundenumfrage zur Akzeptanz des Smart Meterings. Schlechte Aussichten für digitale Zähler. Deutschland.
- Gähns, Swantje, Mark Bost, Katrin Mehler und Bernd Hirschl (2015): Akzeptanz und Investitionsbereitschaft in Bezug auf den netzdienlichen Betrieb von PV-Speichern. Ergebnisbericht zu AP 7.2 des Projekts PV-Nutzen, FKZ 0325534B. Berlin: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW).
- Gähns, Swantje, Jan Knoefel und Noelle Cremer (2018): Politische Zielsetzungen und rechtlicher Rahmen für Quartierspeicher - Bestandsaufnahme der aktuellen Rahmenbedingungen und Diskurse. Projekt ESQUIRE, Arbeitsbericht. Berlin.
- Graebig, Markus, Georg Erdmann und Stefan Röder (2014): Assessment of residential battery systems (RBS): profitability, perceived value proposition, and potential business models. Conference proceedings of the 37th IAEE International Conference, New York, June 2014. New York: Technische Universität Berlin; Federal Ministry of Education and Research.

- Guerreiro, Susana, Susana Batel, Maria Luísa Lima und Sérgio Moreira (2015): Making energy visible: sociopsychological aspects associated with the use of smart meters. *Energy Efficiency* 8(2015): 1149–1167.
- Honebein, Peter C., Roy F. Cammarano und Kat A. Donnelly (2009): Will Smart Meters Ripen or Rot? Five First Principles for Embracing Customers as Co-Creators of Value. *The Electricity Journal* 22, Nr. 5 (1. Juni): 39–44.
- Huijts, Nicole, Eric Molin und Linda Steg (2012): Psychological factors influencing sustainable energy technology acceptance: A review-based comprehensive framework. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16, Nr. 1: 525–531.
- Hüsing, Bärbel, Rainer Bierhals, Bernhard Bührlen, Michael Friedewald, Simone Kimpeler, Klaus Menrad, Jürgen Wengel, René Zimmer und Peter Zoche (2002): Technikakzeptanz und Nachfragemuster als Standortvorteil. *Abschlussbericht an das Bundesministerium für Bildung und Forschung, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI), Karlsruhe.*
- Kalkbrenner, Bernhard und Jutta Roosen (2017): Customer-focused business models for battery storage systems – A choice experiment in Germany. Veranstaltung: Strommarkttreffen, 5. Mai, Berlin.
- Kollmann, Tobias [Google-Books-ID: OKSgBwAAQBAJ] (1998): *Akzeptanz innovativer Nutzungsgüter und -systeme: Konsequenzen für die Einführung von Telekommunikations- und Multimediasystemen.* Springer-Verlag.
- Konrad, Wilfried Konrad, Esther Hoffmann, Eugen Pissarskoi, Dirk Scheer und Anat Trefzer (2017): Das Smart Grid im Privathaushalt. Zur Digitalisierung des Energiesystems aus Verbrauchersicht. InnoSmart-Arbeitsbericht 06. Stuttgart/Berlin: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW); DIALOGIK gemeinnützige Gesellschaft für Kommunikations- und Kooperationsforschung mbH; Universität Stuttgart, Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT.
- Kranz, Johann, Arnold Picot und Julia Gallenkamp (2010): Exploring the Role of Control - Smart Meter Acceptance of Residential Consumers. Veranstaltung: Sixteenth Americas Conference on Information Systems, August, Lima, Peru.
- Kremer-Preiß, Ursula und Holger Stolarz (2005): Werkstatt-Wettbewerb Quartier. Dokumentation der ausgezeichneten Beiträge. Kuratorium Deutsche Altershilfe.
- Krishnamurti, Tamar, Daniel Schwartz, Alexander Davis, Baruch Fischhoff, Wändi Bruine de Bruin, Lester Lave und Jack Wang (2011): Preparing for smart grid technologies: A behavioral decision research approach to understanding consumer expectations about smart meters. *Energy Policy* 41 (2012): 790–797.
- Lucke, Doris (1995): *Akzeptanz: Legitimität in der „Abstimmungsgesellschaft“.* Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. <http://link.springer.com/10.1007/978-3-663-09234-6>.
- Matschoss, Kaisa, Nina Kahma und Eva Heiskanen (2015): Pioneering customers as change agents for new energy efficiency services - an empirical study in the Finnish electricity markets. *Energy Efficiency.*
- MVV, Universität Stuttgart, Netrion und ADS-TEC (2016): Strombank - Innovatives Betreibermodell für Quartierspeicher. Abschlussbericht. Abschlussbericht. Mannheim/Stuttgart/Nürtingen: MVV Energie; Universität Stuttgart; Netrion; ADS-TEC.
- Paetz, Alexandra-Gwyn, Birgit Becker, Wolf Fichtner und Hartmut Schmeck (2011): Shifting electricity demand with smart home technologies - an experimental study on user acceptance. Karlsruhe: Karlsruhe Institute of Technology.
- Paetz, Alexandra-Gwyn, Elisabeth Dütschke und Wolf Fichtner (2012): Smart Homes as a Means to Sustainable Energy Consumption: A Study of Consumer Perceptions. *Consum Policy* 35: 23–41.

- Park, Chan-Kook, Hyun-Jae Kim und Yang-Soo Kim (2014): A study of factors enhancing smart grid consumer engagement. *Energy Policy*, Nr. 72 (2014): 211–218.
- planungsbüro für städtebau, Hrsg. (2014): Bebauungsplan „Am Umstädter Bruch“.
- Renn, Ortwin (1986): *Akzeptanzforschung Technik in der gesellschaftlichen Auseinandersetzung*. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:93-opus-53155>.
- Schäfer, Martina und Dorothee Keppler (2013): Modelle der technikorientierten Akzeptanzforschung. Discussion paper. Berlin: Zentrum Technik und Gesellschaft TU Berlin.
- Schnur, Olaf (2008): Neighborhood Trek. Vom Chicago Loop nach Bochum-Hamme - Quartierforschungskonzepte im Überblick. Arbeitsbericht. Berlin: Geographisches Institut, Humboldt-Universität zu Berlin.
- Schultz, P. Wesley, Mica Estrada, Joseph Schmitt, Rebecca Sokoloski und Nilmini Silva-Send (2015): Using in-home displays to provide smart meter feedback about household electricity consumption: A randomized control trial comparing kilowatts, cost, and social norms. *Energy* 90, Nr. Part 1 (1. Oktober): 351–358.
- Schweizer-Ries, Petra, Irina Rau, Jan Zoellner, Katrin Nolting, Johannes Rupp und Dorothee Keppler (2010): Aktivität und Teilhabe–Akzeptanz Erneuerbarer Energien durch Beteiligung steigern. *Projektabschlussbericht, Magdeburg & Berlin*.
- Smale, Holly, Ian H. Rowlands und James Gaede (2017): A gap analysis. Community acceptance of energy storage projects. Arbeitspapier. Waterloo, Canada: Faculty of Environment, University of Waterloo; Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC).
- Stenzel, Peter (2015): Standpunkt „Stromspeicher“. *et - Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 65. Jg., Nr. Heft 9: 38–39.
- Toft, Madeleine Broman, Geertje Schuitema und John Thogersen (2014): Responsible technology acceptance: Model development and application to consumer acceptance of Smart Grid technology. *Applied Energy* 134 (2014): 392–400.
- Töllner, Andrea (o. J.): Rechtsformen. *Kompetenznetzwerk WOHNEN*. Website: <http://www.kompetenznetzwerk-wohnen.de/sub/de/wissenspool/14Rechtsformen/20080616-130401.php> (Zugriff: 11. Januar 2018).
- Venkatesh, Viswanath, Michael G. Morris, Gordon B. Davis und Fred D. Davis (2003): User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly* 27, Nr. 3 (September): 425–478.
- Verbraucherzentrale Bundesverband (2015): Akzeptanz von variablen Stromtarifen. Ergebnisse einer qualitativen Vorstufe und einer bevölkerungs-repräsentativen Umfrage.
- Willen, Luise (2005): Annäherungen ans Quartier. Veranstaltung: Projektwerkstatt Halle. Modelle gesellschaftlichen Wohnens: Erschließen von Genossenschaftspotenzialen, Halle an der Saale.



# ESQUIRE

Energiespeicherdienste  
für smarte Quartiere

[www.esquire-projekt.de](http://www.esquire-projekt.de)

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



i | ö | w

INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE  
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

