










## 4.2.2 BLAUPAUSE 3: EINBINDUNG VON PROSUMENTEN (HAUSHALTSKUNDEN) IN EIN ZUNEHMEND INTEGRIERTES UND DYNAMISCHES ENERGIESYSTEM

Blaupause						
<b>Zielgruppen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Anbieterinnen und Anbieter von Energielösungen (Stadtwerke, Energieversorger, Unternehmen, die Potentiale für dezentrale Flexibilitäten heben möchten)</li> <li>■ Wohnungsbaugesellschaften</li> <li>■ Öffentliche Verwaltung auf lokaler, Landes- und Bundesebene, die mit der Einbindung der Bevölkerung an technischen und marktlichen Partizipationsformen beauftragten Beteiligungsexpertinnen und Beteiligungsexperten</li> <li>■ Beteiligungsexpertinnen und Beteiligungsexperten sowie Kommunikationswissenschaftlerinnen und Kommunikationswissenschaftler</li> </ul>					
<b>Ausgangslage und Problemstellung</b>	<p>Aktuell orientieren sich technische und marktliche Partizipationsformen in der Energiewende vor allem an der grundsätzlichen technischen Machbarkeit sowie an Kriterien wirtschaftlicher Umsetzbarkeit. Die tatsächlichen Bedürfnisse der einzubindenden Nutzerinnen und Nutzer stehen dabei häufig noch außen vor.</p> <p>Für die Umsetzung der Energiewende und die Bewältigung damit verbundener Herausforderungen ist die Partizipation von Haushalten an technischen und marktlichen Energiewendelösungen (wie bspw. der Bereitstellung von mehr Flexibilitäten) jedoch zwingend erforderlich. Ziel sollte es daher sein, die Perspektive der Nutzerinnen und Nutzer bei der Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen in den Fokus zu stellen, um so zukünftig möglichst attraktive Partizipationsmöglichkeiten für Haushalte zu schaffen.</p>					
<b>Lösungsansatz</b>	<p>Vom nutzerzentrischen Design von Produkten und Dienstleistungen über die Ansprache von Haushalten bis zum schlussendlichen Nutzungsverhalten in konkreten Partizipationsformen bilden die hier enthaltenen Blaupausen und Detail-Blaupausen konkrete, Produktlebenszyklus-übergreifende Ansätze für die Einbindung von Haushaltskunden in ein zunehmend integriertes und dynamisches Energiesystem.</p>					
<b>Technologiereifegrad</b>	<div style="text-align: center;"> </div> <p>TRL: Nicht relevant</p>					
<b>Eingeflossene SINTEG-Aktivitäten</b>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">   <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zielgerichtete Ansprache bzw. Akquise von Haushalten zur Bereitstellung von Flexibilitäten</li> </ul> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">   <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zielgerichtete Ansprache bzw. Akquise von Haushalten und Endnutzerinnen und Endnutzern zur Bereitstellung von Flexibilitäten</li> </ul> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">   <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zielgerichtete Ansprache bzw. Akquise von Haushalten zur Bereitstellung von Flexibilitäten</li> <li>■ Kommunikations-schnittstelle („Interface der Energie“)</li> </ul> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">   <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zielgerichtete Ansprache bzw. Akquise von Haushalten und Endnutzerinnen und Endnutzern zur Bereitstellung von Flexibilitäten</li> <li>■ Dynamischer Stromtarif</li> </ul> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">   <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zielgerichtete Ansprache bzw. Akquise von Haushalten und Endnutzerinnen und Endnutzern zur Bereitstellung von Flexibilitäten</li> </ul> </td> </tr> </table>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zielgerichtete Ansprache bzw. Akquise von Haushalten zur Bereitstellung von Flexibilitäten</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zielgerichtete Ansprache bzw. Akquise von Haushalten und Endnutzerinnen und Endnutzern zur Bereitstellung von Flexibilitäten</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zielgerichtete Ansprache bzw. Akquise von Haushalten zur Bereitstellung von Flexibilitäten</li> <li>■ Kommunikations-schnittstelle („Interface der Energie“)</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zielgerichtete Ansprache bzw. Akquise von Haushalten und Endnutzerinnen und Endnutzern zur Bereitstellung von Flexibilitäten</li> <li>■ Dynamischer Stromtarif</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zielgerichtete Ansprache bzw. Akquise von Haushalten und Endnutzerinnen und Endnutzern zur Bereitstellung von Flexibilitäten</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zielgerichtete Ansprache bzw. Akquise von Haushalten zur Bereitstellung von Flexibilitäten</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zielgerichtete Ansprache bzw. Akquise von Haushalten und Endnutzerinnen und Endnutzern zur Bereitstellung von Flexibilitäten</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zielgerichtete Ansprache bzw. Akquise von Haushalten zur Bereitstellung von Flexibilitäten</li> <li>■ Kommunikations-schnittstelle („Interface der Energie“)</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zielgerichtete Ansprache bzw. Akquise von Haushalten und Endnutzerinnen und Endnutzern zur Bereitstellung von Flexibilitäten</li> <li>■ Dynamischer Stromtarif</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zielgerichtete Ansprache bzw. Akquise von Haushalten und Endnutzerinnen und Endnutzern zur Bereitstellung von Flexibilitäten</li> </ul>		
<b>Innovationsgehalt</b>	<p>Partizipation an technischen und marktlichen Lösungen wurde im Rahmen von SINTEG-Schaufensterprojekten mit einem besonderen Fokus auf Nutzerinnen- und Nutzerorientierung für Privathaushalte umgesetzt. Da Haushalte bisher wenig bis gar nicht zur Beteiligung an Flexibilitäten miteinbezogen wurden, musste die Einbindung dieser Zielgruppe von Grund auf neu entwickelt werden. SINTEG bietet damit die Basis für zukünftig breiter angelegte Formate technischer und marktlicher Partizipation auf freiwilliger Basis und somit für zunehmend komplexe Vorhaben im Rahmen der Energiewende.</p>					
<b>Bedingungen für Übertragbarkeit und Skalierbarkeit</b>	<p>Ansätze zum Human-Centered-Design und zur Ansprache von Haushalten sind prinzipiell deutschlandweit übertragbar. Der dynamische Stromtarif und das netzdienliche Laden von E-Fahrzeugen sind aufgrund spezifischer technischer Voraussetzungen und limitierter Praxistests individuell zu betrachten.</p>					

## ZIELGRUPPE

Anbieterinnen und Anbieter von Energielösungen (z.B. Stadtwerke, Energieversorger, Unternehmen, die Potentiale für dezentrale Flexibilitäten heben möchten); Wohnungsbaugesellschaften; die öffentliche Verwaltung auf lokaler, Landes- und Bundesebene; die mit der Einbindung der Bevölkerung in technische und marktliche Partizipationsformen beauftragten Beteiligungsexpertinnen und Beteiligungsexperten und Kommunikationswissenschaftlerinnen und Kommunikationswissenschaftler.

## PROBLEMSTELLUNG

Aktuell orientieren sich technische und marktliche Partizipationsformen in der Energiewende vor allem an der grundsätzlichen technischen Machbarkeit sowie an Kriterien wirtschaftlicher Umsetzbarkeit. Die tatsächlichen Bedürfnisse der einzubindenden Nutzerinnen und Nutzer bleiben dabei häufig noch außen vor.

Für die Umsetzung der Energiewende und die Bewältigung damit verbundener Herausforderungen ist die Partizipation von Haushalten an technischen und marktlichen Energielösungen (wie bspw. der Bereitstellung von mehr Flexibilitäten) jedoch zwingend erforderlich. Ziel der Erarbeitung von Leitlinien ist es daher, die Perspektive der Nutzerinnen und Nutzer in den Fokus zu stellen, um so zukünftig möglichst attraktive Partizipationsmöglichkeiten für Haushalte zu schaffen.

Dabei stehen Erkenntnisse auf übergreifender Ebene im Mittelpunkt, die sich auf verschiedene mögliche Anwendungsbeispiele beziehen: D.h. welche Faktoren sollten in Bezug auf die Einbindung von Haushalten bei möglichen technischen und marktlichen Lösungen mitbedacht werden?

## IN SINTEG AUFGEZEIGTE WEITERFÜHRENDE LÖSUNGSANSÄTZE BZW. ALTERNATIVE LÖSUNGSANSÄTZE

- Alle Schaufenster: Erfolgsfaktoren für die zielgerichtete Ansprache bzw. Akquise von Haushalten und Endnutzerinnen und Endnutzern zur Bereitstellung von Flexibilitäten
- enera: Entwicklung einer Kommunikations-Schnittstelle („Interface der Energie“)<sup>13</sup>, die auf die Interaktion zwischen Nutzerinnen und Nutzern und dem zukünftigen Energiesystem abzielt und den Ansatz des Human-Centered-Designs nutzt
- NEW 4.0: Konkrete finanzielle Anreizmodelle zur Beteiligung und netzdienlichem Verhalten wie das dynamische Stromtarifmodell der Stadtwerke Norderstedt <sup>14</sup>

## BISLANG ERREICHTER KENNTNIS- UND ENTWICKLUNGSSTAND

Die im Rahmen von SINTEG erfolgte Einbindung von Haushalten in technische und marktliche Partizipationsformen, bildet eine Grundlage zur weiteren Entwicklung von anwendungsbezogenen Beteiligungsformaten für Haushalte bei zunehmender Digitalisierung des Energiesystems.

Einzelne SINTEG-Schaufenster bewerteten die bestehenden regulatorischen Hindernisse von Partizipation (wie die Verzögerung beim Rollout von iMSys bzw. die in SINTEG ermöglichten

---

<sup>13</sup> Fortmann und Glanert 2020

<sup>14</sup> Meyer n.d.

Partizipationsformen) als kritisch, da diese in den kommenden fünf bis zehn Jahren in der Praxis voraussichtlich nur stark eingeschränkt das technisch und gesellschaftlich mögliche Partizipationspotenzial umsetzbar machen. Aktuelle Erhebungen zeigen, dass im Bereich der Privathaushalte, die in der Regel weniger als 6.000 kWh pro Jahr verbrauchen und somit nicht von der im Messstellenbetriebsgesetz verbindlich gewordenen Pflicht zum Einbau von iMSys betroffen sind, auch zukünftig ein Großteil auf den Einbau von iMSys verzichten werden. Gründe hierfür sind u.a., dass die Kosten für den Einbau von Verbrauchern getragen werden müssen, die jährlichen Gebühren höher sind als bei mechanischen Ferraris-Zählern sowie das Bedenken hinsichtlich der Datensicherheit bestehen. Somit bedarf es zusätzlicher Schritte, um Vorbehalte gegen den Einbau von Smart Metern abzubauen.<sup>15</sup>

Die dargestellten SINTEG-Lösungsansätze bieten dennoch verschiedene Perspektiven zur Einbindung von Haushalten. Diese im Einzelfall erprobten Ansätze sind als Anregung für die weitere Erarbeitung von systematisierten und markttauglichen Partizipationsformen von Haushalten zu betrachten. Da es sich hierbei um in den Schaufensterprojekten unabhängig voneinander ausgeführte Lösungsansätze handelt, sollten diese in einem nächsten Schritt miteinander verbunden werden, um so eine ganzheitliche Betrachtung zu ermöglichen.

## **INNOVATIONSGRAD**

Partizipation an technischen und marktlichen Lösungen wurde im Rahmen von SINTEG-Schaufensterprojekten mit einem besonderen Fokus auf Nutzerinnen- und Nutzerorientierung für Privathaushalte umgesetzt. Da Haushalte bisher wenig bis gar nicht zur Beteiligung an Flexibilitäten miteinbezogen wurden, musste die Akquise für diese Zielgruppe also von Grund auf neu entwickelt werden. SINTEG bietet damit die Grundlage für zukünftig breiter angelegte Formate technischer und marktlicher Partizipation auf freiwilliger Basis und somit für zunehmend komplexe Vorhaben im Rahmen der Energiewende.

## **WEITERE ENTWICKLUNGSMÖGLICHKEITEN**

Die erfolgreiche Umsetzung der kommenden Phase der Energiewende erfordert sowohl technische Veränderungen in Haushalten als auch eine mögliche Veränderung des Nutzungsverhaltens Einzelner.

Mit fortschreitender Digitalisierung bzw. der Notwendigkeit permanenter dynamischer Anpassungen im Energiesystem der Zukunft, folgen auch deutlich mehr Partizipationsmöglichkeiten für Haushalte. Dieser schnell voranschreitende Wandel macht es für eine erfolgreiche Akquise von Haushalten erforderlich, dass insb. die Tarifmodelle weiterentwickelt werden. Hierdurch wird die Partizipationsbereitschaft von Haushalten auch langfristig aufrechterhalten.

## **BEDINGUNGEN FÜR ÜBERTRAGBARKEIT**

Die Blaupause ist aufgrund verschiedener Ansätze in den Schaufensterprojekten lediglich in den jeweiligen Teilaspekten übertragbar. Ansätze zum Human-Centered-Design und zur Ansprache von Haushalten sind jedoch prinzipiell deutschlandweit übertragbar.

Der dynamische Stromtarif ist davon separat zu betrachten: Die Stadtwerke Norderstedt zeichnen sich durch ein wenig verbreitetes Geschäftsmodell aus, das nicht typisch ist für die

Mehrzahl der Stadtwerke in Deutschland. Hervorzuheben ist hierbei, dass die Stadtwerke sowohl Energieversorger sind als auch regional Internet-Anschlüsse zur Verfügung stellen. So konnten die Stadtwerke Norderstedt auf einen bereits bestehenden Kundinnen- und Kundenkreis zurückgreifen, um eine kombinierte Lösung zur Anwendung digitaler Energieversorgung anzubieten. Dabei hatten sie bereits von Beginn an Auskunft darüber, wer die notwendigen technischen Voraussetzungen für ein dynamisches Tarifmodell erfüllt.

## HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Die Ausgestaltung des regulatorischen Rahmens während des SINTEG-Projektzeitraums hat wenig Spielraum geboten, markttaugliche Lösungen und Anreize für Endverbraucherinnen und Endverbraucher (bspw. netzdienliches Verhalten oder Bereitstellung von Flexibilitäten) bereitzustellen. Eine entsprechend zielorientierte **Anpassung des regulatorischen Rahmens** ist daher eine geeignete Möglichkeit, um zukünftig **Flexibilitätsbereitstellung im Energieversorgungssystem besser anzureizen**. Hierzu gehören die Minderung der staatlich induzierten Preisbestandteile (z.B. Abschaffung oder Senkung der EEG-Umlage), dynamische Netzentgelte und dynamische Stromtarife sowie die gezielte Förderung von Speichertechnologien.

Die Flexibilisierung des Marktes erfordert dabei nach SINTEG-Erfahrungen eine Ermöglichung von attraktiven und marktgerechten Geschäftsmodellen, um so die Umsetzung voranzutreiben und zu konkretisieren.<sup>16</sup> Mittel- und langfristig gilt es also, die Bereitstellung von Flexibilitäten insb. mit einer angemessenen finanziellen Vergütung anzureizen, um über den bereits „energiewende-bewussten“ Bevölkerungsteil hinaus auch eine breite Masse an Flexibilitätsbereitstellern zu akquirieren.

Die essenzielle technische Voraussetzung für die systematische Einbindung von Haushalten in die Energiewende und die weitere Digitalisierung des Energiemarktes ist ein flächendeckender Rollout von intelligenten Messsystemen (iMSys). Um für Haushalte bzw. Endnutzerinnen und Endnutzer die Bereitstellung von Flexibilitäten attraktiv zu gestalten, sollte dieser Rollout mit geringstmöglichem Aufwand und Kosten erfolgen, wodurch die technischen Voraussetzungen keine Hemmnisse bilden.

Die mit der Hebung des Flexpotenzials einhergehende Digitalisierung von Haushalten sollte zudem genutzt werden, um weitere Dienstleistungen anzubieten, die die Flexbereitstellung attraktiver machen können. Zu den Vorteilen zählt vor allem die Möglichkeit, den eigenen Verbrauch einfach auswerten zu können sowie die Einführung automatisierter Energiemanagementsysteme, die den Verbrauch gezielt und mit geringstmöglichem Aufwand für Nutzerinnen und Nutzer optimieren. Dies kann zudem durch sogenanntes Multi-Metering weiter ergänzt werden, d.h. eine differenzierte Darstellung des Verbrauchs von Warm- und Kaltwasser, Strom, Gas und Wärme.

## ENTHALTENE DETAIL-BLAUPAUSEN

- Human-Centered Design: aus der Nutzerinnen- und Nutzerperspektive denken
- Erfolgreiche Ansprache von Haushalten zur Teilnahme an marktlichen und technischen Partizipationsformen

- Netzdienliches Verhalten über dynamische Stromtarife attraktiv gestalten
- Netzdienliches Laden von E-Fahrzeugen attraktiv gestalten

### DETAIL-BLAUPAUSE 3.1: HUMAN-CENTERED-DESIGN: AUS DER NUTZERINNEN- UND NUTZERPERSPEKTIVE DENKEN

Aus der von enera publizierten Analyse zum **Human-Centered-Design** ergeben sich allgemeine Schlussfolgerungen für die Anwendung dieses Ansatzes im Kontext der Energiewende. Die hier ausgeführten Einblicke basieren größtenteils auf einem Artikel<sup>17</sup> von Dr. Jutta Fortmann und Frank Glanert (beide enera) aus dem Jahr 2019.

Human-Centered-Design<sup>18,19,20</sup> umfasst einen Ansatz, der darauf abzielt, Produkte oder Dienstleistungen grundsätzlich so nutzerinnen- und nutzerfreundlich wie möglich zu gestalten. Die Perspektive von Nutzerinnen und Nutzern wird dabei in allen Entwicklungsschritten in den Mittelpunkt gerückt, um so individuelle Eigenschaften und Verhaltensweisen von Nutzerinnen und Nutzern von Beginn an mit in die Entstehung eines Produktes einfließen zu lassen. Ursprünglich wurde der Ansatz des Human-Centered-Designs entwickelt, um Produktentwicklung möglichst standardisiert zu optimieren und dabei die Nutzerinnen- und Nutzerperspektive stärker in den Vordergrund zu rücken.

enera hat den Ansatz des Human-Centered-Design genutzt, um eine digitale Kommunikations-Schnittstelle („Interface der Energie“) zu gestalten. Ziel ist es, die **Interaktion zwischen Nutzerinnen und Nutzern und dem zukünftigen Energiesystem** zu ermöglichen, d.h. die aktive Teilnahme von Haushalten an der Energiewende in den Mittelpunkt zu stellen. Die Schnittstelle soll Nutzerinnen und Nutzern erlauben, sich aktiver mit ihrem Energieverbrauch und einer möglicherweise eigenen Energieerzeugung auseinanderzusetzen und folglich das zukünftige Energiesystem mit Haushalten als Prosumern greifbarer zu gestalten. Haushalte sollen, u.a. durch die Entwicklung von Apps, die Transparenz über den Energieverbrauch und die Energieerzeugung, nicht nur einen vereinfachten Überblick bekommen, sondern ihr eigenes Energienetzwerk beeinflussen können. enera stellt dabei insb. auch die regionale Perspektive stark in den Mittelpunkt, um damit den konkreten Bedürfnissen der Menschen vor Ort gerecht zu werden. Ferner trägt dieser Ansatz dazu bei, die bislang v.a. technisch geprägte Energiewende mit einem stärkeren Blick aus der Nutzerinnen- und Nutzerperspektive zu betrachten.

Human-Centered-Design baut meist auf vier Phasen (verstehen, definieren, gestalten, evaluieren) auf, anhand derer der Entwicklungsprozess gestaltet wird. In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu verstehen, dass auch innerhalb der einzelnen Phasen eine Iteration möglich ist. Im Falle von enera wurde bspw. regelmäßig Feedback durch die Anwendung der Persona-Methode (d.h. Berücksichtigung von Zielen und Bedürfnissen „typischer“ Vertreterinnen und Vertreter von Zielgruppen) eingeholt.

Aus der Erfahrung von enera lassen sich folgende übertragbare Schritte für die zukünftige Erarbeitung von Kommunikations-Schnittstellen festhalten:

17 Fortmann und Glanert 2019 S. 93-100

18 Harte et al. 2017 S. e8

19 Schneider 2019

20 IONOS 2020

## SCHRITT 1: ZIELGRUPPE UND NUTZUNGSKONTEXT VERSTEHEN

(Regionale) Semi-strukturierte Interviews mit einer diversen Gruppe an Bewohnerinnen und Bewohnern aus der Projektregion helfen, ein Verständnis für die regionalen Besonderheiten der Energiewende aufzubauen und so relevantes Wissen über Zielgruppe und Kontext der Nutzung zu erweitern.

Die Auswertung der Interviews bildet die Basis zur Erstellung von Profilen und Personas („typischer“ Vertreterinnen und Vertreter von Zielgruppen). Mithilfe dieser Personas ist es möglich den Anwendungskontext besser verstehen zu lernen. Besonders hervorzuheben ist nach Erfahrungen von enera, dass bestimmte gemeinsame Werte und Normen die (regionalen) Personas mehr prägen als rein demografische Übereinstimmungen.

## SCHRITT 2: NUTZUNGSANFORDERUNGEN DEFINIEREN

Um der Frage nachzugehen, was die Menschen vor Ort im Kontext der Energiewende wirklich beschäftigt und damit sowohl das Bild der Personas zu vervollständigen als auch den Nutzungskontext besser zu verstehen, können diverse Ansätze verfolgt werden. enera hat den Fokus dabei auf den persönlichen Austausch gelegt, um mit einer heterogenen Zielgruppe in den direkten Dialog zu treten. Zusätzlich haben Öffentlichkeitsarbeit und Netzwerkaktivitäten das Bild ergänzt.

So wurde bspw. ein Roadtrip mit zwei elektrisch unterstützten Lastenrädern durch die Schaufensterregion durchgeführt: Dieser Roadtrip hat zu 250 „zufälligen Begegnungen“<sup>21</sup> in unterschiedlichen Kontexten (öffentlicher Raum, Arbeitsplatz, im eigenen Haushalt oder bei Freizeitaktivitäten) geführt, die erheblich zur Vervollständigung des Nutzerinnen- und Nutzer-Verständnisses beigetragen haben. Die Interaktion mit potenziellen Nutzerinnen und Nutzern wurde zudem während des Roadtrips durch Social-Media-Aktivitäten unterstützt. Ergänzt wurden diese Aktivitäten mit Veranstaltungen wie regionalen Grillabenden, um explizit mit den Menschen vor Ort in Kontakt zu treten.

## SCHRITT 3: KONKRETE LÖSUNGEN ENTWERFEN

Die weiterentwickelten Personas bildeten die Basis für die Erarbeitung von konkreten Anwendungsfällen bzw. Prototypen für eine Kommunikationsschnittstelle. In mehreren Workshops wurden konkrete Anwendungsszenarien und Anforderungen an dieses „Interface der Energie“ entwickelt. Maßgeblich hat hierbei die Erarbeitung von präskriptiven Aussagen (so genannter „Insight-Statements“)<sup>22</sup> aus Sicht der Anwenderinnen und Anwender dazu beigetragen, Anwendungsszenarien zu identifizieren. Weitere partizipative Formate beinhalteten Barcamps, auf denen konkrete Ideen zur Gestaltung des „Interface der Energie“ gesammelt und später auch Produkte getestet wurden.

---

<sup>21</sup> Zufällig bedeutet hierbei, dass es sich um größtenteils nicht oder nur kurzfristig vorher vereinbarte Begegnungen handelte.

<sup>22</sup> Dalton 2016

Abbildung 13: enera Barcamp (Quelle: enera-Projektblog)<sup>23</sup>

---

Abbildung 14: (oben) Die HomeEnergy-App von enera soll netzdienliches Verhalten fördern und Haushalten ihren Energieverbrauch transparent darstellen (Quelle: enera-Projektblog)<sup>24</sup>

---

Abbildung 15: (rechts oben) Der smarte Spiegel von enera soll Haushalten Informationen zu u.a. ihrem tagesaktuellen Energieverbrauch und ihrer -erzeugung liefern (Quelle: enera-Projektblog)<sup>25</sup>

---

Abbildung 16: (rechts unten) Die App „Pulse“ soll Haushalten dabei helfen, ein Bewusstsein für netzdienliches Verhalten zu erlangen (Quelle: enera-Projektblog)<sup>26</sup>

---

## SCHRITT 4: PROTOTYPING & TESTING DER LÖSUNGEN

Bevor das finale Produkt steht, sollten Prototypen und verschiedene Gestaltungslösungen ausgearbeitet und getestet werden.

enera hat dazu in einem Wohnhaus in der Schaufensterregion in mehreren Workshops 100 konkrete Ideen zur Schnittstellenentwicklung generiert, die direkt vor Ort durch Teilnehmende bewertet wurden. Die Ideen wurden auf die im Vorfeld formulierten Anforderungen an die Kommunikations-Schnittstelle geprüft und so identifiziert, welche Lösungen im Nachgang weiterverfolgt werden sollten.

## ANWENDUNGSBEISPIELE

enera hat unter Anwendung des Human-Centered-Design-Ansatzes verschiedene Anwendungsbeispiele entwickelt. Eine Auswahl davon sind ein smarterer Spiegel zur Steuerung des Energieverbrauchs oder Apps zur täglichen automatisierten Berichterstattung zum Energieverbrauch.

## IN SINTEG AUFGEZEIGTER LÖSUNGSANSATZ

- enera: Anwendung des [Human-Centered-Design Ansatzes](#)<sup>27</sup> zur Entwicklung einer Kommunikations-Schnittstelle („Interface der Energie“), die die Interaktion zwischen Nutzerinnen und Nutzern und dem zukünftigen Energiesystem ermöglichen soll und damit die Perspektive des Menschen in den Mittelpunkt stellt.

## BEDINGUNGEN FÜR ÜBERTRAGBARKEIT

Die von enera festgehaltenen Erfahrungen zur Anwendung des Human-Centered-Design können grundsätzlich als allgemeingültig für Deutschland betrachtet werden.

Der Human-Centered-Design Ansatz ermöglicht es, die Nutzerinnen- und Nutzerperspektive stärker in den Fokus zu rücken und ist damit insb. dann anwendbar, wenn (digitale) Energiewendelösungen erarbeitet werden sollen, bei denen der Erfolg von der Akzeptanz und der tatsächlichen Nutzung durch die Anwenderinnen und Anwender abhängig ist. Besonders die Entwicklung von Produkten, die in Alltag und Gewohnheiten von Nutzerinnen und Nutzern

---

23 Glanert 2020

24 Fortmann und Schu 2020

25 Fortmann und Schu 2020

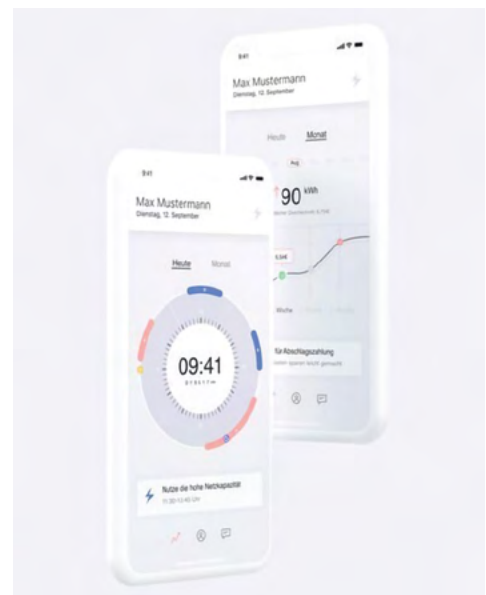
26 Fortmann und Schu 2020

27 Fortmann und Glanert 2020





eingreifen, können von diesem Ansatz profitieren und damit das Endprodukt verbessern.



### DETAIL-BLAUPAUSE 3.2: ERFOLGREICHE ANSPRACHE VON HAUSHALTEN ZUR TEILNAHME AN MARKTLICHEN UND TECHNISCHEN PARTIZIPATIONSFORMEN

Die Partizipation an konkreten technischen und marktlichen Energiewendelösungen zur Bereitstellung von Flexibilitäten in Haushalten kann nur ermöglicht werden, wenn die Bevölkerung Eingriffe in ihre private Energieversorgung erlaubt. Diese Einbindung von Haushalten muss dementsprechend so attraktiv gestaltet sein, dass **ein klarer Mehrwert erkennbar** ist. Gleichzeitig sollte damit für die Nutzerinnen und Nutzer so wenig Mehraufwand wie möglich einhergehen und Risiken müssen transparent und abschätzbar dargestellt werden.



Die hier aufgeführten Erfolgsfaktoren bei der Ansprache von Haushalten dienen dazu, aufzuzeigen, welche Informations- und Beteiligungskonzepte die Akquise unterstützen können und dabei Bedenken wie Datensicherheit oder Komfortverlust adressieren. Folgende Erfolgsfaktoren haben sich in den SINTEG-Projekten bewährt, um Haushalte zur Partizipation zu motivieren und aktivieren:

## SCHRITT 1: VORBEREITUNG ZUR KONTAKTAUFNAHME VON HAUSHALTEN

- **Informationen verständlich aufbereiten:** Um Haushalten den Einstieg in komplexe Energiewendethemen wie Flexibilitätsbereitstellung zu erleichtern, ist eine verständliche Aufbereitung von Informationen notwendig. Das ist insb. für Haushaltskundinnen und Haushaltskunden relevant, da konkrete Partizipationsoptionen mitunter noch nicht bekannt sind und möglicherweise auch als nicht relevant für den eigenen Alltag eingestuft werden. Entsprechend muss die Informationsaufbereitung sowohl auf mögliche Änderungen im Alltag eingehen als auch relevante Energiewendethemen in den Kontext setzen. Zusätzlich können Informationsveranstaltungen helfen Fragen der Haushalte zu beantworten. So hat etwa DESIGNETZ im Rahmen der Akquise der Energiewabe InnovationCity positive Erfahrungen mit Informationsabenden machen können, auf denen Interessierte ihre Fragen direkt an Verantwortliche stellen konnten.
- **Flexible Verträge formulieren und so den Einstieg erleichtern:** Verträge mit kurzer Laufzeit und flexibler Kündigungsfrist erhöhen die Teilnahme, bspw. an Demonstrationsvorhaben. Eine Verpflichtung mehrere Jahre vertraglich gebunden zu sein, wäre im Rahmen von SINTEG für viele Teilnehmende ein Ausschlusskriterium gewesen. So berichtet der Demonstrator Energiewabe Rhein-Hunsrück-Kreis, dass die kurze Laufzeit für viele Menschen entscheidend für den Abschluss eines Vertrags über den Einsatz kleinerer Batteriespeicher in den jeweiligen Haushalten war. In diesem Projekt ist trotz oder gerade wegen der hohen Flexibilität kein Haushalt während der Projektlaufzeit ausgestiegen.
- **Klaren Mehrwert der Beteiligung darstellen:** Haushalte dürfen durch die Einbindung in marktliche und technische Partizipationsformen keinen finanziellen Nachteil erfahren. SINTEG-Erfahrungen haben gezeigt, dass Nutzerinnen und Nutzer nicht notwendigerweise im Sinne von Zahlungsbereitschaft („willingness to pay“) handeln oder auf direkte finanzielle Vorteile bzw. Gewinne aus sind. Generell gibt es jedoch aus Perspektive von Nutzerinnen und Nutzern wenig Bereitschaft Risiken zu tragen, ohne einen konkreten Gegenwert zu erhalten, wobei insb. wenig erprobte Technologien in der Anwendung als tendenziell risikoreich angesehen werden.<sup>28</sup> Das bedeutet auch, dass eine finanzielle Vergütung nicht zwingend erforderlich ist, solange Risiken abgedeckt werden und die Teilnahme keinen signifikanten Mehraufwand bzw. Komfortverlust mit sich bringt. Stattdessen sollte darauf Wert gelegt werden, den Nutzerinnen und Nutzern zu vermitteln, wer mögliche Risiken trägt. So können Energieversorgerinnen und Energieversorger/Netzbetreiberinnen und Netzbetreiber bereits bei Vertragsabschluss Verlässlichkeit und Seriosität vermitteln.
- **Sorgen und Bedenken frühzeitig adressieren und mit in die Vorbereitung einbeziehen:** Bedenken der Haushalte lassen sich mit größerer Wahrscheinlichkeit überwinden, wenn sie frühzeitig adressiert und ernst genommen werden. Die zunehmende Digitalisierung und Verwendung der privaten Verbrauchsdaten ist für Haushalte von unterschiedli-

cher Relevanz: Manche Haushalte möchten ihr Nutzungsverhalten generell nicht transparent machen, andere möchten keine zusätzliche Technik haben wie z.B. WLAN<sup>29</sup> oder Powerline Communication (PLC). Nach SINTEG-Erfahrungen (vornehmlich aus WindNODE und DESIGNETZ) können in diesem Zusammenhang folgende Strategien erfolgreich sein, um Bedenken proaktiv zu adressieren:

- Prüfung aller Dokumente durch einen Datenschutzbeauftragten und Festlegung interner Richtlinien für den Umgang mit Daten.
  - DSGVO-konforme Technik, zusätzliches Gutachten für den konkreten Anwendungsfall.
  - Transparente und vor allem leicht verständliche Offenlegung der Datennutzung. Augenmerk auf Verständlichkeit, kombiniert mit Sinnhaftigkeit der Datennutzung.
- **Frühzeitiges Einbinden in Entwicklungsprozesse kann Akzeptanz erhöhen:** Die frühzeitige Bereitstellung von Informationen, bspw. durch Postwurfsendungen, Anzeigen in lokalen Medien, Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartnern vor Ort oder Veranstaltungen für potenzielle Bereitsteller von Flexibilitäten, wurde nach SINTEG-Erfahrungen positiv bewertet. So wurden bspw. die Mieterinnen und Mieter im Quartiersprojekt „Prenzlauer Berg“ (WindNODE) in die Entscheidung über die Sanierungsmaßnahmen und die Umsetzung des Energiemanagementsystems vor Ort einbezogen und ihre Zustimmung eingeholt. Planung und Umsetzung wurden dadurch zwar aufwendiger, jedoch konnte die Akzeptanz gesteigert werden.<sup>30</sup>
- **Klare Darstellung der „Souveränität“ der Haushalte:** Haushalte verfügen auch bei der Teilnahme an technischen und marktlichen Energiewendelösungen über die Kontrolle ihrer Energieversorgung. Um das Gefühl von Kontrollverlust assoziiert mit Flexibilitäten zu vermeiden, sollte Haushalten aufgezeigt werden, dass ihre Energieversorgung weiterhin in der eigenen Hand liegt. So hatten teilnehmende Haushalte des dynamischen Tarifmodells der Stadtwerke Norderstedt bspw. jederzeit die Möglichkeit zu entscheiden, welche Geräte sie an die flexible Windenergienutzung anschließen möchten. Diese Kontrollhoheit sollte klar formuliert an die Haushalte weitergegeben werden, um mögliche Ängste vor antizipierten Einschränkungen zu adressieren. Es wurde angenommen, dass der Verlust der Kontrollhoheit die Teilnahmebereitschaft der Haushalte gesenkt hätte.

## SCHRITT 2: ANSPRACHE DER HAUSHALTE

- **Technische Voraussetzungen von Beginn an offenlegen:** Technische (Un-)Möglichkeiten haben Partizipation in SINTEG oft begrenzt. So ist die Teilnahme mitunter gescheitert, weil Smart Meter keine Signale im Keller empfangen konnten bzw. keine ausreichend schnelle Internet-Anbindung mit hoher Datenübertragungsrate und geringen Latenzen (Signallaufzeiten) zur Verfügung stand. Entsprechend geht die Bereitstellung von Flexibilitätsoptionen einher mit der Erfüllung spezieller technischer Voraussetzungen. Diese Kriterien sind daher bereits bei der Kontaktaufnahme in einem frühen Stadium mitzuteilen, um spätere Enttäuschung zu vermeiden. Sollte die Teilnahme aufgrund von technischen Hürden nicht möglich sein, ist dies nach SINTEG-Erkenntnissen nicht zwangsläufig als kontraproduktiv für Akzeptanz zu bewerten, führt aber zu Enttäuschung bei den Teilnehmenden. Dies gilt vor allem, wenn technische Hürden erst während der Umsetzungs-

29 Bspw. hat der Verteilnetzbetreiber WESTNETZ (DESIGNETZ) die Erfahrung gemacht, dass für den Großteil der Westnetz Kundinnen und Kunden das Thema Datenschutz keinerlei Abschreckung für die Teilnahme an Demoprojekten geboten hat. Die Kundinnen und Kunden vertrauen WESTNETZ und waren überzeugt, dass diese einem guten Datenschutzstandard folgen.

30 Die Umsetzung des Projekts wurde unter den Vorbehalt gestellt, dass mindestens 75% der Bewohnerinnen und Bewohner der Maßnahme zustimmen. Neben den Bewohnerinnen und Bewohnern und Besitzerinnen und Besitzern sollten auch Hausmeisterinnen und Hausmeister und technische Gebäudeverantwortliche über das Vorhaben, seine Vorteile, aber auch mögliche Beeinträchtigungen während der Bauarbeiten informiert werden.

phase erkannt werden und der erwartete Mehrwert der Teilnahme schon im Bewusstsein jener Personen verankert war, die von dem Scheitern betroffen sind.<sup>31</sup>

- **Kontaktaufnahme über lokale Medien (wie Gemeindeblätter, lokale Tageszeitungen oder Wochenblätter) und Einbindung von lokalen Multiplikatorinnen und Multiplikatoren (wie Bürgermeisterinnen und Bürgermeistern) nutzen, um Vertrauen zu schaffen und die Reichweite zu erhöhen:** Die Einbindung von lokalen Stakeholdern und Medien bei der Akquise von Teilnehmenden hat sich als entscheidender Faktor bei der Effektivität von Ansprachen erwiesen. Besonders, da lokale Akteurinnen und Akteure oftmals eine große Bekanntheit und somit einen Vertrauensvorsprung genießen, der sich positiv auf die Vermittlung von neuen, noch nicht am Markt etablierten Produkten (wie der Bereitstellung von Flexibilität) auswirkt (siehe auch Blaupause Aktive Nutzung von Lokalkolorit zur Förderung gesellschaftlicher Akzeptanz der Energiewende). So identifiziert DESIGNETZ die Notwendigkeit von **Fürsprecherinnen und Fürsprechern für Flexibilität** als zentralen Faktor, um Flexibilisierung bei möglichst vielen Akteurinnen und Akteuren zu bewerben.<sup>32</sup>

## IN SINTEG AUFGEZEIGTER LÖSUNGSANSATZ

- Erfolgreiche Akquise von Haushalten für diverse Demoprojekte:
  - DESIGNETZ: [EMIL \(S.13\)](#), [Smart Country \(S.18\)](#), [Energiewabe InnovationCity \(S.79\)](#), [Energiewabe Rhein-Hunsrück \(S.48\)](#)<sup>33</sup>
  - C/sells: Demozelle [Altdorfer Flexmarkt \(ALF\)](#)<sup>34</sup>
  - NEW 4.0: [Dynamischer Strommarkttarif der Stadtwerke Norderstedt](#)<sup>35</sup>
  - WindNODE: [Quartiersprojekt „Prenzlauer Berg“](#)<sup>36</sup>
- WindNODE: Einbindung von Haushalten in [Maßnahmen zur energetischen Sanierung](#)<sup>37</sup>

## BEDINGUNGEN FÜR ÜBERTRAGBARKEIT

Die in dieser Detail-Blaupause genannten Aspekte sind mit wenigen Einschränkungen als deutschlandweit übertragbare und als generelle Erfolgsfaktoren zu betrachten:

Abhängig von lokalen Rahmenbedingungen (lokale Prägung des Begriffs Energiewende, politische Situation, Presselandschaft etc.) sind die Erfolgsfaktoren an den Kontext vor Ort anzupassen, können aber zunächst als allgemeingültig bei der Ansprache von Haushalten in Deutschland betrachtet werden. Hierbei gilt, je komplexer die technische oder marktliche Partizipation und damit der Eingriff in private Haushalte, desto mehr begleitende Maßnahmen sind erforderlich.

---

31 Dies ist u.a. darauf zurückzuführen, dass viele Teilnehmende die Energiewende unabhängig von SINTEG befürworten und oftmals davon motiviert sind, durch ihre Beteiligung einen persönlichen positiven Beitrag zur Energiewende zu leisten.

32 DESIGNETZ 2021: 918

33 DESIGNETZ n.d. a

34 Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. n.d.

35 Naoumis, H., n.d

36 WindNODE, n.d. b

37 WindNODE, n.d. b

## DETAIL-BLAUPAUSE 3.3: NETZDIENLICHES VERHALTEN ÜBER DYNAMISCHE STROMTARIFE ATTRAKTIV GESTALTEN

Der dynamische Stromtarif der Stadtwerke Norderstedt (NEW 4.0) ist ein experimentelles marktwirtschaftliches Instrument, das darauf abzielt, den **Stromverbrauch von Haushaltskundinnen und Haushaltskunden durch finanzielle Anreize zu steuern**. Hintergrund des dynamischen Tarifmodells ist es, die Potenziale zur flexiblen Verwendung von überschüssigem regional erzeugtem Strom aus erneuerbarer Energie von Haushaltskundinnen und Haushaltskunden zu identifizieren und damit die Nutzung überschüssiger Energie zu optimieren.<sup>38</sup>

Ziel der Steuerung durch ein dynamisches Tarifmodell ist eine zunehmende Anpassung des Stromverbrauchs an dessen Verfügbarkeit und damit eine Reaktion auf die volatile Einspeisung der Stromzufuhr durch erneuerbare Energien. Haushaltskundinnen und Haushaltskunden werden so gezielte Preisanreize zur Verfügung gestellt, um etwa bestimmte Haushaltsgeräte entsprechend dem Strompreis zeitlich flexibel steuern zu können.

Grundlage der Gestaltung eines solchen Tarifs ist die Annahme, dass finanzielle Beteiligung sich positiv auf netzdienliches Verhalten und damit insgesamt auch positiv auf die Akzeptanz der Energiewende auswirkt.<sup>39</sup> Günstige Tarifmodelle haben zudem das Potenzial eine breite Anzahl an Kundinnen und Kunden zu erreichen. Der dynamische Strommarkttarif der Stadtwerke Norderstedt bietet somit ein Praxisbeispiel, aus dem Schlussfolgerungen für die zukünftige Entwicklung von Tarifmodellen zur Förderung eines intelligenten Lastmanagements für Haushaltskundinnen und Haushaltskunden gezogen werden können.

Folgende Erfolgsfaktoren konnten durch die Stadtwerke Norderstedt identifiziert werden und sind für die zukünftige Entwicklung von dynamischen Tarifen relevant:

### SCHRITT 1: AKQUISE VON TEILNEHMENDEN

- **Ein bereits bestehender Kundinnen- und Kundenkreis in Kombination mit angepassten Kommunikationsmaßnahmen erleichtert die Akquise von Haushalten:** Die Akquise von Haushalten wird deutlich erleichtert, indem bereits auf einen bestehenden Kundinnen- und Kundenkreis aus einem Versorgungsgebiet zurückgegriffen werden kann und dem Anbieter so ein gewisser Vertrauensvorsprung eingeräumt wird. Die Akquise sollte zudem mit einer breit aufgestellten Kommunikationsstrategie unterstützt werden. So haben die Stadtwerke Norderstedt positive Erfahrungen mit der Kombination diverser Kommunikationsmaßnahmen machen können wie bspw. Ausstrahlung von Kinospots, Beiträge im lokalen Fernsehen, Informationsabende, Printwerbung (Fachzeitschriften, diverse Printmedien, Plakate an Bushaltestellen) oder Kundenmailing.<sup>40</sup>
- **Zusammenarbeit mit lokalen Anbieterinnen und Anbietern sichert die Erfüllung von technischen Voraussetzungen:** Für die Nutzung eines dynamischen Tarifs ist (1) ein ausreichend schneller Internetanschluss notwendig sowie (2) die Verwendung eines Smart Meters. Die Stadtwerke Norderstedt konnten beide Voraussetzungen gebündelt anbieten, da sie sowohl Internet-(Glasfasernetz) als auch Stromtarifanbieter sind. Beim Großteil der Testhaushalte waren die notwendigen technischen Voraussetzungen zudem

<sup>38</sup> Für weitere Ausführungen zur technischen Umsetzung, vgl. auch Beba 2021

<sup>39</sup> Dies haben Befragungen zu akzeptanzfördernden Maßnahmen seitens NEW 4.0 bestätigt. Vgl. hierzu auch NEW 4.0 2020

<sup>40</sup> Trotz der vertrauensvollen Vermittlung des Produktes und einem attraktiven Stromtarif war die Akquise von Haushalten herausfordernd. Insgesamt konnten im Zeitraum Juni 2018 bis März 2020 ca. 1060 Testerinnen und Tester gewonnen werden. Vgl. Meyer n.d.

bereits als Standard im Versorgungsgebiet vorhanden. So konnte Mehraufwand durch Absprachen zwischen unterschiedlichen Anbieterinnen und Anbietern eingespart werden. Die Sicherstellung der technischen Voraussetzung zur Teilnahme an dynamischen Strompreismodellen erfordert also für einen möglichst zuverlässigen Betrieb die Zusammenarbeit zwischen Stromtarif- und Internetanbietern.

## SCHRITT 2: FESTLEGUNG DER TARIFANFORDERUNGEN

- **Gemeinsame Ermittlung von bedarfsabhängiger Steuerung zusammen mit potenziellen Kundinnen und Kunden:** Die direkte Zusammenarbeit mit Kundinnen und Kunden erleichtert die Identifikation von Anwendungen, die für die Nutzung angebots- und bedarfsabhängiger Steuerung in Frage kommen. Auf diese Weise können zudem auch weitere Mehrwerte für Haushalte gemeinsam identifiziert werden. Hierfür haben die Stadtwerke Norderstedt positive Erfahrungen mit Workshops gemacht, in denen zusammen mit Kundinnen und Kunden z.B. identifiziert wurde, welche Haushaltsgeräte besonders geeignet für eine Lastverschiebung sind. Besonders oft wurden dort Haushaltsgeräte wie Spül- und Waschmaschine und Trockner genannt, sowie Kleingeräte (Mobiltelefone, Laptops, etc.). Für genau die Geräte, die gemeinsam identifiziert wurden, konnte im Projektverlauf eine hohe Nutzung der Lastverschiebung festgestellt werden. Zudem haben die Stadtwerke Norderstedt eine Machbarkeitsstudie durchgeführt und Gebrauchsgewohnheiten nachverfolgt, um Bedarfspotenziale zu ermitteln.
- **Tarifentwicklung zusammen mit Kundinnen und Kunden sichert eine hohe Teilnahme:** Der direkte Einbezug der potenziellen Kundinnen und Kunden in die Tarifentwicklung sichert ein besseres Verständnis für die Anforderungen der Kundinnen und Kunden. Dies ist relevant, da der Großteil der Nutzerinnen und Nutzer des dynamischen Tarifmodells der Stadtwerke Norderstedt angibt<sup>41</sup>, vor allem aufgrund der finanziellen Vorteile teilzunehmen.

## SCHRITT 3: EINBINDUNG IN DEN ALLTAG

- **Die Nutzung muss leicht verständlich und in den Alltag integrierbar sein:** Die technische Infrastruktur zur Nutzung des dynamischen Tarifmodells muss für Haushalte verständlich und möglichst einfach in den Alltag integrierbar sein. So erhielten alle Haushalte im Rahmen des dynamischen Stromtarifs der Stadtwerke Norderstedt vier schaltbare Funk-Steckdosen und eine Smart-Home-Basisstation, die an das Internet angeschlossen wurden, um regelmäßig aktualisiert zu werden und eine externe Steuerung der angeschlossenen Geräte zu ermöglichen.<sup>42</sup> Anhand eines Farbschemas (nach dem Ampelsystem) an den angebundenen Steckdosen konnten Haushalte z.B. Grünphasen-Zeiten mit „überschüssig“ verfügbaren erneuerbaren Energien erkennen (und dementsprechend also geringere Stromkosten). Auf Grundlage des Farbschemas der „Netzampel“ konnten Haushalte also bewusst entscheiden, ob sie ein Gerät zum gegebenen Zeitpunkt verwenden wollen oder die Nutzung eher in günstigere Zeiträume verschieben. Durch die Verbindung der Funksteckdosen mit Smart-Home-Basisstation und Internet können die angeschlossenen Geräte alternativ auch automatisiert bei vorhandener überschüssiger Energie ein- bzw. bei nicht-Vorhandensein ausgeschaltet werden. Zusätzlich konnten die Teilnehmenden eine Benachrichtigung auf ihrem Smartphone aktivieren: Bei „Stromüberschuss“ aus erneuerbarer Energie erhielten diese eine Mitteilung, dass der reduzierte

---

<sup>41</sup> Saidi n.d.

<sup>42</sup> Meyer n.d.

Tarif nun für ein bzw. bis drei Stunden verfügbar ist (der Zeitraum wurde während der Projektlaufzeit von einer Stunde auf drei Stunden erhöht).

#### SCHRITT 4: BETREUUNG DER HAUSHALTE

- **Kundinnen- und Kundenbetreuung erfordert vielfältige Serviceangebote und fördert gleichzeitig Vertrauen:** Für die überwiegende Mehrheit der Haushalte ist die Nutzung eines dynamischen Energietarifs aktuell noch Neuland, weshalb eine erhöhte Beratung sichergestellt werden muss. Ebenso bietet es sich an, den Wissensstand der Kundinnen und Kunden frühzeitig abzufragen, um den konkreten Beratungsbedarf und -aufwand abschätzen zu können. Aus Erfahrung der Stadtwerke Norderstedt musste jeder der Testkundinnen und Testkunden zumindest „einmal an die Hand genommen werden.“<sup>43</sup> Als Resultat wurden mehrere Anlaufstellen für Kundinnen und Kunden eingerichtet, um Anfragen gezielt zu beantworten. U.a. wurde eine spezielle Servicehotline eingerichtet, direkte Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner identifiziert, Workshops durchgeführt sowie ein Online-Forum eingerichtet, in dem Kundinnen und Kunden sich austauschen und gegenseitig beraten konnten.<sup>44</sup>

#### SCHRITT 5: EINORDNUNG DES NUTZUNGSVERHALTENS DER HAUSHALTE UND EVALUIERUNG DES TARIFMODELLS

- **Umfragen vor, während und nach Ablauf der Testphase geben Einblicke zur Verbesserung:** Dynamische Tarifmodelle zeichnen sich systembedingt durch eine starke Nutzerinnen- und Nutzerzentrierung aus. Entsprechend relevant sind die Erfahrungswerte der Haushalte, um Tarife weiterzuentwickeln. Eine kontinuierliche Abfrage des Nutzungsverhaltens und der Auswirkungen auf den Alltag der Haushalte ist daher zu empfehlen. So hat NEW 4.0 im Anschluss an den Testzeitraum eine Befragung durchgeführt, deren Ergebnisse für die weitere Entwicklung von dynamischen Tarifen relevant sind. Aus der Ergebnisverwertung lassen sich u.a. folgende Erkenntnisse ableiten:
  1. Generell bestand eine sehr hohe Akzeptanz der teilnehmenden Haushalte in Bezug auf Lastverschiebung. Haushalte bevorzugten eine „kürzere garantierte Schaltdauer pro Tag mit einem höheren Rabatt“ (5 ct./kWh brutto, garantierte Schaltdauer von einer Stunde) im Vergleich zu einer garantierten „längeren Schaltdauer pro Tag mit weniger Rabatt“ (15 ct./kWh brutto, garantierte Schaltdauer von drei Stunden).
  2. Haushalte, die sich tendenziell als „umweltbewusst“ einstufen, waren zu Beginn der Testphase deutlich empfänglicher für die Lastverschiebung und könnten entsprechend eine interessante „Testgruppe“ für die Weiterentwicklung dynamischer Tarife stellen.
  3. Haushalte mit tendenziell älteren Bewohnerinnen und Bewohner sind empfänglicher für Angebote zur Lastverschiebung. Die Vermutung liegt hier nahe, dass diese Haushalte flexibler in ihrer Alltags- und Zeitgestaltung sind.
  4. Weiterhin besteht ein großes Interesse an netzdienlichem Verhalten: Mehr als 80% der Haushalte, die an der Abschlussbefragung teilgenommen haben, geben an, die

<sup>43</sup> Meyer n.d.

<sup>44</sup> Im Nachgang bewerteten „über 75% der Befragten die Kommunikation mit den Stadtwerken im Projekt als gut, ebenso den technischen Support im Projekt. Auch die Vorinformationen wurden als motivierend und verständlich bewertet (Hintergrund: die Verständlichkeit der Vorinformationen wurde mit Hilfe der Wissenschaftlichen Begleitung von Kundinnen und Kunden bewertet und in einem CoCreation-Design an die Anforderungen der KundInnen angepasst). Insgesamt ist von einer hohen Akzeptanz flexibler Tarife auszugehen.“ Vgl. Meyer n.d.

Steckdosen auch nach dem Modellversuch weiter nutzen zu wollen. Ebenfalls besteht weiter ein Interesse (bei 80-90%) an dynamischen Tarifmodellen.<sup>45</sup>

## IN SINTEG AUFGEZEIGTER LÖSUNGSANSATZ

- NEW 4.0: Dynamischer Strommarkttarif Stadtwerke Norderstedt

## BEDINGUNGEN FÜR ÜBERTRAGBARKEIT

Die von NEW 4.0 festgehaltenen Erfahrungen zur Anwendung des dynamischen Tarifmodells sind zwar abhängig von der eingesetzten experimentellen Technik sowie den Preisen, zu denen die Tarife angeboten werden können, generell ist der Ansatz aber aus Sicht der Partizipationsförderung als allgemeingültig für eine breite Einführung in Deutschland zu betrachten. Keine Aussagen können durch die starke Subventionierung der Tarife über die letztendliche Attraktivität von marktfähigen Tarifen für Endverbraucher und Endverbraucherinnen getroffen werden.

Wichtige Bedingung für die Übertragbarkeit dynamischer Tarifmodelle sind die preislichen Rahmenbedingungen. Der Strompreis innerhalb des experimentellen dynamischen Tarifmodells war stark subventioniert und wurde bei überschüssiger erneuerbarer Energie für eine garantierte Schaltdauer von einer Stunde mit 5 Ct./kWh (brutto) angeboten (zum Vergleich, der Standard-Tarif der Stadtwerke Norderstedt<sup>46</sup> betrug im April 2019 - also während der Projektlaufzeit - rund 26-33 Ct./kWh (brutto)). Dieser Tarif wurde während der Projektlaufzeit durch einen zweiten Tarif ergänzt, bei dem überschüssiger Strom für eine garantierte Schaltdauer von drei Stunden für 15 Ct./kWh (brutto) bepreist wurde. Beide Tarife wurden gemeinsam mit Kundinnen und Kunden entwickelt.

Grundsätzlich ist auch eine ausreichende technische Infrastruktur vor Ort zwingend notwendig. Nach aktuellem Stand bedeutet dies, dass technische Eingriffe in Haushalte notwendig sind, um die Teilnahmebedingungen für dynamische Stromtarife zu erfüllen (wie eine Internet-Anbindung mit möglichst hoher Datenübertragungsrate und geringen Latenzen (Signallaufzeiten), ein Smart-Meter und Smartphone).

Zudem müssen damit langfristig attraktive und praxistaugliche Geschäftsmodelle verbunden sein, die sowohl für die anbietenden Unternehmen als auch für die Kundinnen und Kunden einen finanziellen Vorteil versprechen. Die Voraussetzungen hierzu hängen daher auch stark von den Möglichkeiten im Kontext der regulatorischen Rahmenbedingungen ab. Notwendig sind grundlegende Reformen des Ordnungs- und Regulierungsrahmens, um systemdienliches und klimaschonendes Verhalten der Marktteilnehmer zu stimulieren und technische Innovationen für die Dekarbonisierung zu begünstigen.<sup>47</sup> Diese Reformen sollten insb. netz- und systemdienliches Verhalten und technische Innovationen durch marktwirtschaftliche Instrumente anreizen, die finanzielle Benachteiligung von Strom gegenüber anderen Energieträgern abbauen, Experimentierräume für weitere technische und regulatorische Innovationen schaffen und den Ausbau der erneuerbaren Energien und vernetzter Infrastrukturen befördern.<sup>48</sup> Dazu zählt auch, Smart-Grids und Smart-Home-Systeme zu harmonisieren und zu kombinieren.<sup>49</sup> In

<sup>45</sup> „Etwas mehr als 50% würden einen Tarif mit Kosten von 10ct/kWh oder mit 5ct/kWh wahrscheinlich bis sehr wahrscheinlich nutzen. Hierbei wären kWh-Preise zwischen 5 ct. (am besten bewertet), 10 ct. und Preisen wie im Modellversuch akzeptabel, eine Höhe von 20-30ct/kWh wurde als deutlich weniger attraktiv bewertet. Viele Befragte (über 75% Top Two) würden die flexiblen Steckdosen auch nach Projektende weiter nutzen, über 45% würden ein Angebot nutzen, in dem Strom zu bestimmten Zeiten rabattiert wäre.“ Vgl. Meyer n.d.

<sup>46</sup> Stadtwerke Norderstedt n.d.

<sup>47</sup> NEW 4.0 (2021): Erfolgsfaktoren der integrierten Energiewende. Wegweisende Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen aus dem Praxisgrößtest NEW 4.0, Hamburg, S.10.

<sup>48</sup> NEW 4.0 (2019): S.10

<sup>49</sup> Meyer n.d.



diesem Zusammenhang bietet sich möglicherweise eine Kollaboration von Stadtwerken mit weiteren Partnerinnen und Partnern an, um gemeinsam Geschäftsmodelle zu entwickeln, die zukünftig für alle beteiligten Unternehmen profitabel sind.

### DETAIL-BLAUPAUSE 3.4: NETZDIENLICHES LADEN VON E-FAHRZEUGEN ATTRAKTIV GESTALTEN

Die zukünftig vermehrte Nutzung von Elektromobilität geht voraussichtlich mit einer Aufladung der E-Fahrzeuge in privaten Haushalten einher. Der **Nutzungskomfort von E-Fahrzeugen** ist dabei wesentlich für die Akzeptanz und Partizipation von Nutzerinnen und Nutzern und damit flächendeckender E-Mobilität. Gleichzeitig steht das Stromnetz durch häufiger auftretende zeitliche Ladevorgänge vor großen Herausforderungen.<sup>50</sup>

Im Rahmen des Projekts [Grid4Mobility](#) hat enera ein auf **Blockchaintechnologie basiertes Anreizsystem** entwickelt, mit dem Ziel, Netzengpässe im Verteilnetz zu vermeiden und **kooperatives Ladeverhalten attraktiv zu gestalten**. So soll, selbst bei gleichzeitigem Anschluss vieler E-Fahrzeuge am Abend, durch die digitale Steuerung die Aufladung über die Nacht verteilt werden. Der Ladevorgang erfolgt so für Nutzerinnen und Nutzer ohne erkennbare Einschränkungen.<sup>51, 52</sup> Grid4Mobility bietet damit Einblicke, wie sich ein Modell gestalten lässt, das weder rein auf Preissignalen (also marktlich) basiert, noch rein aus Netzbetreibersicht gestaltet ist: Am Ende entsteht ein alternatives Modell, das auf dem sogenannten „Netzkarma“<sup>53</sup> basiert. Mit Netzkarma ist folgendes Prinzip gemeint: Wer sich häufig netzdienlich verhält, indem er Flexibilitäten bereitstellt, darf im Fall eines erhöhten Ladebedarfs bevorzugt laden. Die Automatisierung des Ladeverhaltens erlaubt allen Haushalten, unabhängig von ihrem Einkommen, eine hohe Flexibilität bei der Nutzung von Elektromobilität.

Um mögliche Engpässe im Verteilnetz zu vermeiden, optimiert ein automatisiertes Netzmanagementsystem mithilfe von Blockchaintechnologie mögliche Ladevorgänge.<sup>54,55</sup> Dabei sorgt die Automatisierung dafür, dass die E-Fahrzeuge bis zum gewünschten Zeitpunkt der Nutzerinnen und Nutzern wieder verfügbar sind und gleichzeitig netzdienlich geladen werden. Dieser Prozess passiert im Hintergrund und ist für Nutzerinnen und Nutzer kein erkennbarer Vorgang.

Durch diese virtuelle Bepreisung von Flexibilitäten bzw. das Netzkarma, wird Netzstabilität in Einklang mit den Bedürfnissen von Haushalten gebracht. Dabei werden Haushalte mit einem Anreizsystem - einer Kryptowährung (sogenannten ENERCOINS) - für die Bereitschaft zum flexiblen Laden belohnt. Die ENERCOINS fungieren in diesem geschlossenen System als Anreiz bzw. als Tauschmittel, das netzdienliches Laden bewirken und fördern soll. Für den Fall, dass der Ladevorgang nicht flexibel ausführbar ist und zu einem Netzengpass führt, bezahlt der Haushalt mit ENERCOINS, um diesen wie gewünscht auszuführen. Der Ladevorgang ist für die Nutzerinnen und Nutzer also weiterhin frei bestimmbar, netzdienliches Verhalten wird jedoch belohnt.

Die Simulation im Rahmen von Grid4Mobility hat gezeigt, dass sich Engpässe im Verteilernetz durch die Kombination aus virtueller Steuerung und Anreizsystem vermeiden lassen.<sup>56</sup>

---

50 dena n.d.

51 enera 2019c

52 enera 2020c

53 enera 2021b

54 „Im Hintergrund verhandeln Software-Agenten dezentral über die richtige Ladestrategie. Grundlage hierfür sind Fahrpläne und Prognosen für erwartete Netzengpässe. Die Agenten verhandeln hierbei so lange, bis kein Engpass mehr auftritt und berücksichtigen in Ihrer Verhandlung das zu erwartende Ladeverhalten so wie die Bereitschaft das Ladeverhalten anzupassen um einen Engpass zu vermeiden.“  
Vgl. Friederich n.d.

55 enera 2020c

56 enera 2020c

Folgende Erfolgsfaktoren konnten identifiziert werden, die für die zukünftige Entwicklung von **kooperativen Strategien zur Lastverschiebung von Haushalten** relevant sind:

- **Kein spürbarer Komfortverlust:** Der Ladevorgang darf für Nutzerinnen und Nutzer nicht merkbar eingeschränkt werden. Ladevorgänge müssen flexibel ausführbar sein, um E-Fahrzeuge zur gewünschten Zeit verfügbar zu haben - wenn auch verbunden mit höheren „Kosten“. Es ist unwahrscheinlich, dass man einen möglichen Komfortverlust durch Anreize komplett ausgleichen kann. Anreize eignen sich vielmehr dazu, die Bereitschaft zum flexiblen Laden zu erhöhen.
- **Einfache Bedienbarkeit:** Der Ladevorgang sollte in Echtzeit für Nutzerinnen und Nutzer nachvollziehbar sein, um so den „Karmastand“ jederzeit abrufen zu können, bspw. mit Hilfe einer App.
- **Hohe Datensicherheit:** Neben technischen Hürden zur flächendeckenden Nutzung eines kooperativen Ladesystems, ist aus Nutzerinnen- und Nutzersicht vor allem die Freigabe von Bewegungsprofilen (Bsp. Schnittstelle mit Google) relevant. Basis und Lernmaterial für eine kooperative Lösung sind eben solche Bewegungsprofile: Eine Freigabe muss einhergehen mit einer sicheren Verwendung der Daten, um eine möglichst hohe Akzeptanz zu gewährleisten.

## IN SINTEG AUFGEZEIGTER LÖSUNGSANSATZ

- enera: Im Projekt [Grid4Mobility](#) wurde ein Ansatz zum intelligenten Laden erprobt, der eine Überlastung der Verteilnetze verhindert und gleichzeitig die individuellen Ladebedürfnisse der Kunden berücksichtigt.<sup>57</sup>

## BEDINGUNGEN FÜR ÜBERTRAGBARKEIT

**Disclaimer:** An dieser Stelle sei erwähnt, dass ein Feldtest zu Grid4Mobility im Rahmen von SINTEG nicht wie geplant durchgeführt werden konnte, die Simulation wurde entsprechend in kleinem Rahmen mit nur einem Fahrzeug getestet. Die Übertragbarkeit des Ansatzes ist demnach Theorie-basiert und sollte über einen Feldtest auf Praxistauglichkeit untersucht werden.

Die von enera festgehaltenen Erfahrungen zur Anwendung eines virtuellen Anreizmodells sind stark abhängig von der Bereitschaft der Nutzerinnen und Nutzer Bewegungsprofile freizugeben. Auch wenn Ladeverhalten tendenziell prognostizierbar ist – insb. für Berufspendlerinnen und Berufspendler – muss eine generelle Bereitschaft bestehen, diese Daten zur Verfügung zu stellen, um das System ausreichend steuern zu können. Die Gewährleistung der Datensicherheit über allgemein anerkannte Datenschutzstandards (DSGVO) wird zudem zwingend vorausgesetzt.

Die Einführung eines kooperativen Ladesystems ist außerdem abhängig von einer entsprechenden digitalen Infrastruktur in Haushalten, d.h. der Verfügbarkeit von intelligenten Messsystemen (iMSys). Eine Anwendung rein basierend auf Blockchain ist in Deutschland eher unwahrscheinlich, da die Funktionsweise zunächst über Smart Meter abgedeckt werden kann. Nach aktuellem Stand bedeutet dies, dass neben der Benutzung eines E-Fahrzeugs ein technischer Eingriff in Haushalte notwendig ist.

---

<sup>57</sup> enera (2020): Grid4Mobility. Vermeidung von Netzausbaukosten durch intelligentes und kundenfreundliches Laden. Online-Zugang; <https://projekt-enera.de/blog/grid4mobility-vermeidung-von-netzausbaukosten-durch-intelligentes-und-kundenfreundliches-laden/>