

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

DEUTSCHE
WINDGUARD

Schlussbericht zu Nr. 8.2 BMBF – NKBF 98

für das Verbundvorhaben

**„EnStadt-ENaQ: Energetisches Nachbarschaftsquartier Fliegerhorst
Oldenburg“**

Teilvorhaben

**„Geschäftsmodelle, Rahmenbedingungen und CO₂-Messmethodik für ein
energetisches Nachbarschaftsquartier“**

Projektlaufzeit: 01.01.2018 – 31.12.2023

Förderkennzeichen: 03SBE111H

Deutsche WindGuard GmbH

Autoren und Autorinnen: Merle Heyken

(Projektmitarbeiter und Projektmitarbeiterinnen: Merle Heyken, Anna-Kathrin
Wallasch, Rasmus Borrmann, Dr. Dennis Kruse, Gerhard Gerdes, Dr. Knud
Rehfeldt)

*Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren
und Autorinnen*

Inhalt

1.	Einleitung.....	3
1.1.	Aufgabenstellung	3
1.2.	Voraussetzungen unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde	3
1.3.	Planung und Ablauf des Vorhabens	5
1.4.	Wissenschaftlicher und technischer Stand an dem angeknüpft wurde.....	14
1.5.	Zusammenarbeit mit anderen Stellen.....	14
2.	Eingehende Darstellung.....	15
2.1.	Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele	15
2.2.	Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises	21
2.3.	Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit.....	21
2.4.	Voraussichtlicher Nutzen, Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans	21
2.5.	Bekannt gewordener Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen.....	21
2.6.	Erfolge und geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses	22
	Anhang	23

1. Einleitung

1.1. Aufgabenstellung

Das Projekt ENaQ (Energetisches Nachbarschaftsquartier Fliegerhorst Oldenburg) [Laufzeit: 2018 – 2023] hatte die Entwicklung eines klimafreundlichen Wohnquartiers auf dem ehemaligen Militärgelände Fliegerhorst in Oldenburg zum Ziel. Das Projekt-Konsortium bestand aus 21¹ überwiegend regionalen Partnern aus den Bereichen Wissenschaft, Öffentliche Verwaltung und Wirtschaft. Das Gesamtprojekt gliederte sich in die drei Teilprojekte (1) Physische Infrastruktur, (2) Partizipative Gestaltung und (3) Digitale Plattform. Das Projekt folgte einem Reallabor-Ansatz.

Im Detail war die Deutsche WindGuard in folgende Arbeitspakete und Arbeitsschritte involviert:

- **AP-Nr.: 2-1 Aufbau der physischen Infrastruktur**
 - AS 2-1.8: Begleitung der Realisierung der Stromversorgung
- **AP-Nr.: 1-3 Konzeption und Planung der Dienstleistungsmodelle „Energieeffizientes Quartiersmanagement“**
 - AS 1-3.2: Untersuchung wirtschaftlicher Rahmenbedingungen
 - AS 1-3.3: Untersuchung rechtlicher und regulatorischer Rahmenbedingungen
 - AS 1-3.5: Entwicklung und Bewertung von Geschäfts- und Dienstleistungsmodellen
 - AS 1-3.6: Definition von Key-Performance-Indikatoren (KPIs) zur Bewertung und zum Monitoring der Energiewende-Dienlichkeit und der Skalierbarkeit der digitalen Service-Plattform
- **AP-Nr.: 2-3 Digitalisierung der Dienstleistungen und der Wertschöpfung**
 - AS 2-3.7: Datenaufbereitung, Datenbereitstellung und Visualisierung
- **AP-Nr.: 3-3 Evaluation der digitalen Service-Plattform**
 - AS 3-3.4: Untersuchung der wirtschaftlichen Umsetzung und des ökologischen Nutzens der digitalen Service-Plattform

1.2. Voraussetzungen unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Oldenburg ist eine Großstadt in Nordwestdeutschland und gehört seit April 2005 zur europäischen Metropolregion Nordwest. Als Verwaltungs- und Universitätsstadt zieht Oldenburg viele Pendler*innen aus der Umgebung an. Insgesamt waren 88.933 Beschäftigte bei einer Bevölkerungszahl von 172.830 Personen im Jahr 2022 in Oldenburg beschäftigt. Die drei größten Gruppen von Beschäftigten stellten in Oldenburg 2022 der Dienstleistungsbereich, der Handel, Gewerbe und Verkehr sowie das produzierende Gewerbe.² Oldenburgs Wirtschaft ist heute durch einen dynamischen Mittelstand und einen

¹ Seit 2022: 20 Projektpartner, da der Projektpartner KEHAG das Projekt aufgrund einer Insolvenz verlassen hat

² Stadt Oldenburg (2023): Statistisches Jahrbuch 2023,

https://www.oldenburg.de/fileadmin/oldenburg/Benutzer/Dateien/40_Stadtplanungsamt/402_Geoinformation_und_Statistik/Statistik/STJB2023_20240221_DS.pdf (abgerufen am 05.06.2024)

starken Dienstleistungssektor geprägt, etwa im Bereich der Banken und Versicherungen. Oldenburg gilt als Zentrum der Informationstechnologie. Dieser Bereich stellt, genau wie etwa der der Erneuerbaren Energien oder die Gesundheitswirtschaft, einen Schwerpunkt in der Arbeit der städtischen Wirtschaftsförderung dar. Oldenburg hat in den letzten Jahren einen Anstieg der Bevölkerung erlebt und Oldenburgs Siedlungsstruktur ist geprägt von einer großen Zahl an Ein- und Zweifamilienhäusern mit Garten. Die wachsende Bevölkerung hat in den letzten Jahren zu einem Anstieg der Wohnkostengeführt.

Der zivile Flugplatz „Fliegerhorst“ wurde unter den Nationalsozialisten in den 1930er Jahren zum militärischen Fliegerhorst ausgebaut. Nach dem Zweiten Weltkrieg nutzten ihn erst die Alliierten und die Briten, später die Bundeswehr als Militärgelände. 309 Hektar beträgt die Gesamtfläche des Fliegerhorstes, 193 davon liegen auf dem Gelände der Stadt Oldenburg³. Die Entwicklung des Fliegerhostgeländes begann 2015, als die Stadt Oldenburg zur Entwicklung des neuen Stadtteils einen umfassenden Beteiligungsprozess initiierte. Über Ideenkarten und eine Ausstellung, um die Leitsätze zu konkreten städtebaulichen Entwürfen zu fassen, organisierte die Stadt Oldenburg zwei Innovationscamps. Hier diskutierten die rund 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmer unterschiedliche Pläne und Modelle für den neuen Stadtteil und einigten sich auf eine Variante. 2016 beschloss der Rat einstimmig den Masterplan Fliegerhorst. Er baut auf den Ergebnissen der Bürgerbeteiligung auf und ist die Grundlage für konkrete Bebauungspläne, sowie für die weitere Entwicklung des neuen Stadtteils.⁴ Im Jahr 2017 wurde mit der Kampfmittelbeseitigung im ersten Baufeld am Mittelweg begonnen. Neben Blindgängern aus dem Zweiten Weltkrieg befinden sich auf dem gesamten Fliegerhorst Munitionsreste, die in der Nachkriegszeit von den Alliierten vergraben wurden.⁵ Im Jahr 2017 formierte sich ein Konsortium aus 21 vorwiegend lokalen Projektpartnern, welches einen Antrag für das Projekt Energetisches Nachbarschaftsquartier Fliegerhorst Oldenburg (ENaQ) entwickelte. Das Projekt wurde im Rahmen der Förderung von Forschung, Entwicklung und Demonstration auf dem Gebiet energieeffizienter Gebäude und Quartiere in der Förderinitiative „Solares Bauen – Energieeffiziente Stadt“ beantragt und im Rahmen des sechsten Energieforschungsprogramms gemeinschaftlich von den Bundesministerien für Bildung und Forschung (BMBF) sowie Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert (Projektstart 2018). Das Projekt bezieht sich lediglich auf ein 3,8 Hektar großes Quartier Helleheide auf dem Fliegerhorst-Gelände. Seit 2019 werden die ersten Grundstücke auf dem Fliegerhorst-Gelände (nicht Helleheide) vermarktet. Insgesamt sollen ca. 1.000 Wohneinheiten auf dem Fliegerhorst entstehen, welche Wohnraum für 2.500 bis 3.000 Menschen bieten sollen (Stadt Oldenburg 2020). Verzögert durch die Kampfmittelsondierung und Corona-Pandemie, begann 2021 auch der Bau der ersten Gebäude im ENaQ Projektgebiet.⁶

³ Stadt Oldenburg (2023): Fliegerhorst - Fragen und Antworten, <https://www.oldenburg.de/startseite/leben-umwelt/planen-bauen/fliegerhorst/fragen-und-antworten.html> (abgerufen am 06.06.2024)

⁴ Stadt Oldenburg (2023): Fliegerhorst - Entstehung des Masterplans, <https://www.oldenburg.de/startseite/leben-umwelt/planen-bauen/fliegerhorst/masterplan/entstehung-des-masterplans.html> (abgerufen am 06.06.2024)

⁵ Stadt Oldenburg (2023): Fliegerhorst - Schöne Aussichten: Wie sich der Fliegerhorst verändert, <https://www.oldenburg.de/startseite/leben-umwelt/planen-bauen/fliegerhorst/aktuelles/schoene-aussichten-wie-sich-der-fliegerhorst-veraendert.html> (abgerufen am 06.06.2024)

⁶ Stadt Oldenburg (2023): Fliegerhorst - Schöne Aussichten: Wie sich der Fliegerhorst verändert, <https://www.oldenburg.de/startseite/leben-umwelt/planen-bauen/fliegerhorst/aktuelles/schoene-aussichten-wie-sich-der-fliegerhorst-veraendert.html> (abgerufen am 06.06.2024)



Abbildung 1: Karte des ENaQ-Gebiets auf dem Fliegerhorst sowie Darstellung eines Zukunftsszenarios (Quelle: Stadt Oldenburg, Jens Gehrken)

1.3. Planung und Ablauf des Vorhabens

Während der Projektlaufzeit des Vorhabens ENaQ ergaben sich zahlreiche, teils disruptive Entwicklungen und Herausforderungen mit teils deutlichem Einfluss auf den Projektverlauf:

2019: Veränderte Rahmenbedingungen für Bebauung aufgrund des Bodenrichtwertes: Anfangs ging die Planung von einer Reihenhausbebauung aus, die aufgrund des gestiegenen Bodenrichtwertes sowie auch aufgrund des gestiegenen Bedarfs an Wohnraum verworfen wurde.

2019/2021: Änderungen bezüglich Erhaltungsmöglichkeit einiger Bestandsgebäude: Im Laufe der Jahre ergaben wirtschaftliche Betrachtungen, dass aufgrund der notwendigen Kampfmittelondierungen, die auch unterhalb der Gebäude notwendig war, dass einige der frühen Kasernengebäude nicht erhaltenswert sind. Zudem wurden Schadstoffe beispielsweise in alten Wandfarben gefunden, die eine Sanierung zudem weiter unwirtschaftliche machten.

2019-2022: Kontinuierliche Änderungen der Kenntnislage zur energiewirtschaftlichen Regulatorik: Die Rahmenbedingungen für den Betrieb des elektrischen Netzes im Quartier als Kundenanlage waren und sind immer noch als Besonderheit und regulatorische Ausnahme zu verstehen. Die Gesetzgebung gibt dabei jedoch keine Quantifizierung der notwendigen Rahmenbedingungen vor. Stattdessen ist nur über eine Recherche von Gerichtsurteilen abzuleiten, wo Grenzen für den legitimen Betrieb eines Quartiers als Kundenanlage liegen. In den Projektjahren kamen dazu einige richtungweisende Urteile und Erkenntnisse hinzu und es wurde ein auf das Quartier Helleheide bezogenes Gutachten erstellt. Über die Jahre ergab sich so ein konsortial herbeigeführter Erkenntnisgewinn im Themengebiet „Bewegen am Rande der Regulatorik“, das viele Facetten wie zum Beispiel im Bereich Anschluss des Quartiers am Mittelspannungsnetz, damit verbundene Anforderungen an das Messwesen, umfasst und immer wieder neue Unsicherheiten aufgeworfen hat. Darüber hinaus gab es Anpassungen der Regulatorik im Bereich des Erneuerbare-Energien-Gesetz sowie der Einspeisevergütungen, die maßgeblichen Einfluss für Investoren im Quartier hatten.

2021: Das Thema Balkon-PV wurde von Projektbeginn an diskutiert, um Anreize zur Eigeninitiative zur Energiewende im Quartier zu ermöglichen. Während dieses Thema zu Beginn des Vorhabens aber allenfalls in den rechtlichen Graubereich fiel, kam 2021 der Durchbruch. So ermöglichte der Netzbetreiber eine vereinfachte Anmeldung von Balkon-PV Anlagen und die Stadt Oldenburg weitete die Solarförderung auch für Balkon-PV Anlagen aus, was dem Thema in der Öffentlichkeitsarbeit den nötigen Rückenwind gab. Darüber hinaus

ermöglicht die Wohnungsbaugesellschaft seitdem, nach technischer Prüfung, die Inbetriebnahme solcher Kleinstanlagen für alle Wohnungen im Bestand.

2021-2022: Verwerfungen auf den Energiemärkten, Gaskrise: Während schon vor der Gaskrise feststand, dass die Wärmeversorgung des Quartiers fossilfrei umgesetzt wird, hat die Gaspreiskrise dennoch Auswirkungen auf das Projekt und Konsortium gehabt, denn sie führte zu einer Insolvenz und damit Ausscheiden eines Projektpartners, der für den Betrieb von Anlagentechnik im Quartier geplant war.

2021-2022: Änderungen im Bereich der Wohnungsbauförderung: Projektmittel aus dem Vorhaben werden nicht zur Förderung des Wohnungsbau eingesetzt. Sozialer Wohnungsbau ist daher abhängig von der Wohnungsbauförderung. Die Neugestaltung der KfW Wohnungsbauförderung zum Juli 2021, der Förderstopp Januar 2022 sowie die (teilweise) Wiederaufnahme der Förderung im Februar 2022 führten daher zu zeitweisen Unsicherheiten und hatten einen großen Einfluss auf die Planung und insbesondere die zeitliche Komponente der Bauaktivitäten.

Viele dieser Ereignisse haben dazu geführt, das Projektvorhaben sich insgesamt verzögerte und dass Planungen des Quartiersenergiesystems einer ständigen Änderung zur Anpassung an die wechselnden Rahmenbedingungen unterlagen.

Im Folgendem ist eine Chronologie der wichtigsten Ereignisse des Projektes dargestellt, im Anschluss wird zudem der Sachstand im Quartier Helleheide zum Ende des Vorhabens noch einmal dargestellt:

2018



Das Projekt „Energetisches Nachbarschaftsquartier“ (ENaQ) beginnt am 1. Januar 2018. In diesem Quartier mit rund 110 Wohneinheiten werden innovative Technologien und Konzepte zur Energieeffizienz und Mobilität umgesetzt. Parallel wird auf dem restlichen Areal die Suche nach Kampfmitteln fortgesetzt.

2019



Quelle: Stadt Oldenburg

Im September 2019 ist Baubeginn auf dem ersten Baufeld (Fliegerhorst/ Mittelweg). Hier entstehen 84 Wohneinheiten. Neben Einfamilienhäusern und Doppelhaushälften werden Reihen- und Mehrfamilienhäuser gebaut. Schrittweise erfolgt danach die Bebauung der anderen Bauabschnitte.

2019



Im Rahmen eines Ideenwettbewerbs erhält das neue Quartier den Namen Helleheide. Der Wortteil „hell“ steht für den innovativen Ansatz. Der Wortteil „Heide“ ist eine Referenz an die frühere Gebietsbezeichnung Alexanderheide.

2019



Im September 2019 findet das Dialogforum statt. Projektmitarbeiter*innen diskutieren in der Alten Fleiwa mit Vertreter*innen der Kommunalpolitik und Oldenburger Bürger*innen über die Themen und Ziele des ENaQ-Projektes.

2019



Quelle: Stadt Oldenburg

Im Oktober wird der B-Plan N-777 F rechtskräftig. Dieser ist die planungsrechtliche Grundlage für die Bebauung des Quartiers.

2020



Bedingt durch die Corona-Pandemie muss die Kampfmittelsondierung unterbrochen werden. Dies hat eine Verzögerung des Bauablaufes zur Folge. Auch die Bürger*innen Partizipation ist auf Führungen in Kleingruppen und Online-Formate beschränkt.

2020



Als „Labor unter freiem Himmel“ wird eine 1000 m² große Fläche auf dem Helleheide-Gelände als Technikinsel ausgewiesen. Auf dieser Fläche sollen Technologie, Innovationen und Forschung transparent und erlebbar werden.

Quelle: Stadt Oldenburg

2020



Die Bürger*innen-Werkstatt wird ins Leben gerufen. Hier können sich interessierte Bürger*innen regelmäßig an den Planungen des Quartiers (z.B. Gemeinschaftsräume, Außenflächen) beteiligen. Das Format stößt auf großes Interesse.

Quelle: GSG Oldenburg

2020

Nach Abschluss der Kampfmittelsondierung wird die Fläche des zukünftigen Quartiers offiziell von der Stadt Oldenburg an die GSG übertragen. Parallel findet die Straßen- und Gebäudeplanung in Abstimmung mit der Stadt und weiteren Projektpartnern statt.

2021



Quelle: Quantumfrog

Im Zuge der sich verändernden Rahmenbedingungen fällt die Entscheidung zum Energieversorgungskonzept im Helleheide Quartier. Die Wärmeversorgung im Quartier wird über zentrale und dezentrale Wärmepumpen in Kombination mit einer Stromversorgung durch die Photovoltaikanlagen auf den Dächern der Gebäude realisiert.

2021



Quelle: GSG Oldenburg

In den gemeinsamen Planungsrunden zwischen der Stadt Oldenburg und der GSG wird beschlossen, das zukünftige Quartier als Fußgängerzone auszuweisen, um dem Anspruch eines möglichst autoarmen Wohnquartiers gerecht zu werden.

2021

Mit Lockerung der Corona-Maßnahmen finden die bisherigen sporadischen Bürger*innen-Werkstätten nun regelmäßig statt.

Für die ersten Gebäude des neuen Quartiers werden die Baugenehmigungen erteilt. Parallel finden auf der Fläche die ersten bauvorbereitenden Maßnahmen statt.



Quelle: GSG Oldenburg

Im Rahmen der Straßen- und Erschließungsarbeiten wird ein Unterflurcontainersystem für die zukünftige Abfallentsorgung des Quartiers eingebaut. Ein solches System ist für Oldenburger Wohnquartiere bisher noch nicht umgesetzt worden.

2022



Quelle: Stadt Oldenburg

Der Baubeginn der ersten Gebäude im Quartier Helleheide wird im Rahmen eines Sommerfestes offiziell gefeiert.

2022



Quelle: Sosath & Scheper

Erste Konzepte und Entwürfe für den zweiten Bauabschnitt des Quartiers werden gestrickt.

2023



Quelle: GSG Oldenburg

Errichtung der Quartiersgarage, als unverzichtbarer Baustein zur Realisierung des autoarmen Quartiers Helleheide.

2023



Quelle: GSG Oldenburg

Fertigstellung der ersten 24 Wohnungen im Quartier.

Baustart der 34 geförderten Mietwohnungen und eines Gemeinschaftsraumes mit Waschcafé.

2023



Quelle: OLEGENO eG

Die PV-Anlagen auf den Dachflächen der ersten zwei Gebäude werden durch die OLEGENO genossenschaftlich aufgebaut. Einzug der ersten Bewohner*innen im Herbst 2023.

2023



Quelle: GSG Oldenburg

Fertigstellung der vierzügigen KITA zum Ende des Jahres 2023.

2023



Quellen: OFFIS, ELECTRIC-SPECIAL

Ende des ENaQ Projektes: Das ENaQ-Projekt endet im Dezember 2023. Die entwickelten Innovationen wie die Energieampel und smarte Pforten werden im Helleheide-Quartier verbaut. Einzelne Partner führen Arbeiten im Rahmen einer kostenneutralen Verlängerung fort.

2024



Geplante Fertigstellung des geförderten Mietwohnbaus.

Quelle: GSG Oldenburg

2026



Geplante Fertigstellung Quartier Helleheide.

Quelle: GSG Oldenburg

Die im Rahmen des Vorhabens ENaQ entwickelte und in weiten Teilen umgesetzte Infrastruktur zur Energieversorgung des Quartiers Helleheide ist an vielen Stellen innovativ und durch ihre Vielfalt an unterschiedlichen Elementen in ihrer Heterogenität einmalig:

Stromseitig sind neben dem üblichen Netzanschluss einzelner Gebäude drei Kundenanlagen im Quartier anzutreffen, Mieterstromangebote existieren durch zwei Anbieter, die Überschusseinspeisung einmal über EEG-Einspeisung sowie im anderen Fall über einen eigenen Bilanzkreis realisieren. Das Quartier verbindet Dach-PV-Anlagen mit der Nutzung von Balkon-PV. In den Wohnungen wird das Bewusstsein über die Verfügbarkeit von Grünstrom visualisiert und in geringem Umfang bereits heute über zeitvariable Tarife inzentiviert. Der perspektivische Blick in die Zukunft macht das Quartier durch die am Wärmenetz angebundene Technikfläche und den zweiten Bauabschnitt mit einer Erweiterung des Nahwärmenetzes und einer Mehrpunkteinspeisung zudem besonders interessant.

Neben dem Energieversorgungssystem zeichnet das Quartier eine besondere Diversität im Bereich der Bewohnenden und der Eigentumsverhältnisse aus: Ein Viertel der Wohneinheiten sind Eigentumswohnungen, zwei Viertel der Wohneinheiten werden im geförderten Wohnungsbau errichtet, mithin vom Land Niedersachsen subventionierte Wohnungen für Menschen mit geringem Einkommen. Das verbleibende Viertel der Wohneinheiten stellt Wohnungen im frei finanzierten Mietmarkt dar, also Wohnungen mit einer ortsüblichen Miete. Diese Aufteilung ist von Beginn des Vorhabens ENaQ an eine Vorgabe gewesen, um angewandte Forschung sowie Forschungstransfer im Rahmen von breit angelegten Beteiligungsformaten für einen Querschnitt der Gesellschaft umsetzen zu können.

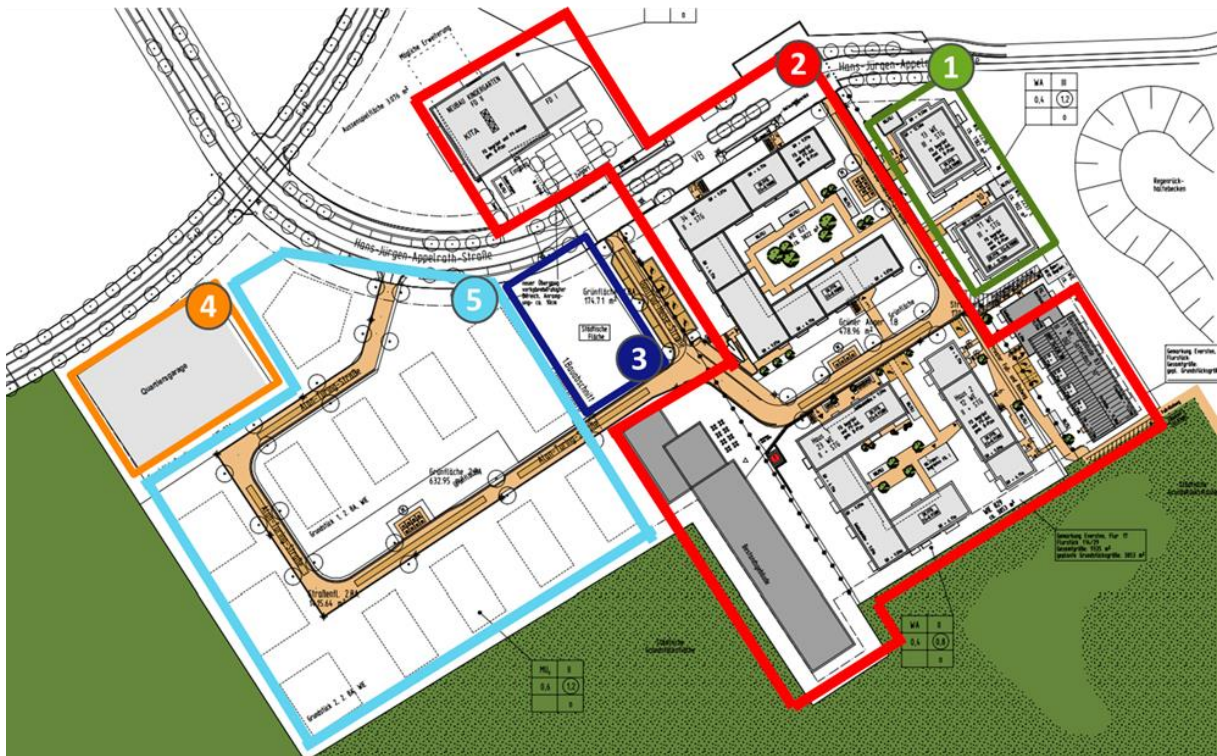


Abbildung 2: Planzeichnung der fünf Bereiche des Quartiers (Quelle: GSG Oldenburg)

Räumlich ist dabei zwischen fünf Bereichen des Quartiers zu unterscheiden:

1. Im Bauträgergeschäft im grün markierten Bereich in Abbildung 2 sind 24 Wohneinheiten als Eigentumswohnungen in zwei benachbarten Wohngebäuden entstanden, die über eine lokale Wärmepumpe mit Wärme versorgt werden. Stromseitig bilden diese beiden Gebäude eine Kundenlage und besitzen daher lediglich einen gemeinsamen Übergabepunkt zum öffentlichen Netz. Folglich kann der auf beiden Dächern erzeugte PV-Strom gebäudeübergreifend genutzt werden. Betreiber der Wärme- und Stromversorgung ist die Oldenburger Energie-Genossenschaft „Olegeno“, die neben der Wärmepumpe und den PV-Anlagen auch einen für beide Gebäude gleichzeitig nutzbaren elektrischen Speicher installiert hat, was den Eigenverbrauch des lokal erzeugten Stroms weiter erhöht. Die Olegeno tritt zudem als Mieterstromanbieter auf und vermarktet den Strom lokal in beiden Gebäuden, wobei der lokal erzeugte PV-Strom zu einem günstigeren Tarif angeboten wird, um eine hohe lokale Ausnutzung im Sinne der Effizienz und der Beteiligung anzureizen. Überschüssiger Strom wird als EEG-Überschusseinspeisung vergütet. Alle Wohnungen sind zudem für Balkon-PV-Anlagen vorbereitet. Der genossenschaftliche Ansatz zeigte sich in der besonderen Verbundenheit und im Einsatz der Mitglieder bei der Realisierung: die PV-Anlagen auf den Dächern wurden unter fachlicher Anleitung von den Mitgliedern der Genossenschaft in Eigenleistung realisiert.
2. Im zweiten Teil von Helleheide (roter Bereich in Abbildung 2), also dem insgesamt größeren Abschnitt des Quartiers mit 100 zu vermietenden Wohneinheiten, wird ein Nahwärmenetz mit zentralen Wärmepumpen errichtet. Betreiberin der Wärmepumpen und des Nahwärmenetzes ist die zur Laufzeit von ENaQ neu gegründete GSG ENERGIE GmbH, ein hundertprozentiges Tochterunternehmen der GSG OLDENBURG. Stromseitig wird zudem ein externer Mieterstromanbieter im Quartier tätig, der die PV-Anlagen auf den Dächern dieses Bereichs betreibt und die

Vermarktung des Stroms als Mieterstromangebot für die Mieter*innen im Quartier übernimmt. Dabei kann erneut zwischen zwei Abschnitten unterschieden werden. Im nördlichen Teil ist die neu errichtete Kindertagesstätte mit dem auf der gegenüberliegenden Straßenseite befindlichen Wohnhof mit 34 öffentlich geförderten Mietwohnungen als zweite Kundenanlage zusammengefasst. Die übrigen 35 Mietwohnungen im noch zu errichtenden Wohnhof sowie die 31 öffentlich geförderten Mietwohnungen im noch zu sanierenden Kasernengebäude sind dagegen als weitere separate dritte Kundenanlage geplant. Alle Mietwohnungen sind, wie auch die Eigentumswohnungen, für Balkon-PV-Anlagen vorbereitet. Aufgrund der Vielzahl weiterer dezentraler PV-Anlagen im Portfolio betreibt ein externer Anbieter nach aktueller Planung einen eigenen Bilanzkreis für die Überschussvermarktung, so dass die PV-Überschüsse aus diesem Teil des Quartiers nicht als EEG-Anlagen mit entsprechender Einspeisevergütung betrieben werden. In den Fluren aller Wohnungen beider Abschnitte, also sowohl in den Gebäuden des Bauträgergeschäfts als auch in den Gebäuden mit Wohnungen in der Vermietung durch die GSG OLDENBURG, sind im Rahmen von ENaQ Energieampeln installiert, die die Verfügbarkeit von Grünstrom zum gegenwärtigen Zeitpunkt sowie in Form von Prognosen auch für die kommenden Stunden anzeigen und damit eine optimierte Nutzung des Grünstroms ermöglichen. Die Kommunikation im Quartier zu den Energieampeln ist über LoRaWan realisiert. Im Quartier befindet sich dazu ein entsprechender LoRaWan Gateway.

3. Eine Fläche von 1.000 m² (dunkelblau markierter Bereich in Abbildung 2) dient im Quartier zum temporären Aufbau und zur Erprobung zusätzlicher technischer Anlagen und wird seitens der Stadt Oldenburg explizit für Forschungsvorhaben zur Verfügung gestellt. Diese Technikfläche ist ans Nahwärmenetz angeschlossen und bietet so beispielsweise Möglichkeiten zur Erprobung weiterer Wärmequellen oder –senken.
4. Am Rande des Quartiers und unmittelbar im Bereich der einzigen Zufahrt für den motorisierten Individualverkehr in das Quartier befindet sich eine Quartiersgarage (orange Markierung in Abbildung 2), die, abgesehen von wenigen Parkflächen im öffentlichen Raum für Menschen mit körperlichen Beeinträchtigungen, das Parken im Quartier zentralisiert. Es bietet neben Stellplätzen für Autos zudem Parkflächen und Ladeinfrastruktur für Lastenräder. Die Quartiersgarage ist an das übergeordnete Netz über einen separaten Ortsnetztrafo angeschlossen, so dass die Quartiersgarage nicht Teil eines der bisher beschriebenen Kundenanlagen sein kann.
5. Über die derzeit aktuelle Bebauungsplanung hinaus ist ein zweiter Bauabschnitt mit eigenem Ortsnetztrafo in Planung (hellblaue Markierung in Abbildung 2). Nach aktueller Planung wird dieser Bauabschnitt über Geothermie mit Wärme versorgt und soll das bestehende Nahwärmenetz erweitern. Hieraus ergeben sich unmittelbar anknüpfende Fragestellungen in Bezug auf eine Mehrpunkteinspeisung der Wärme und Betriebsoptimierung der unterschiedlichen Anlagen.

Das Quartier zeichnet sich demnach auf einer kleinen Fläche von unter 5 Hektar durch eine ausgesprochene Vielfalt von Infrastrukturelementen und Betriebskonzepten aus, die es für eine weitere Betrachtung im Rahmen eines Vorhabens zur Betriebsoptimierung mittels des im ENaQ-Vorhaben entwickelten Quartiers-Energiemanagementsystems einmalig macht.

1.4. Wissenschaftlicher und technischer Stand an dem angeknüpft wurde

Im Rahmen der Energiewende zur Erreichung nationaler und globaler Klimaziele, können Quartiere einen wichtigen Beitrag leisten. Auf Quartiersebene können im Gegensatz zu Einzelgebäuden zahlreiche Synergieeffekte genutzt werden, um eine nachhaltigere Energieversorgung zu etablieren.

Die Herausforderung auf der physischen Ebene liegt in der Energieversorgung eines Quartiers unter Einsatz vieler Einzeltechnologien, welche in ein Gesamtsystem integriert und dabei mehrere Ebenen von Systemgrenzen überwinden müssen. Aus der Praxis heraus ist vielfach bekannt, dass es selbst in einfachen Systemen wie in Einfamilienhäusern zu Abstimmungsschwierigkeiten zwischen den Systemen und Gewerken kommt. Die Anforderungen an ein Quartier sind somit um ein Vielfaches größer. So werden die Systemgrenzen über die Grundstücksgrenze hinweg durch die Vernetzung (Strom-, Wärme/Kälte-, Datennetze) und den Einsatz von zentral verwendeten Technologien (z.B. BHKW, Wasserstoffinfrastruktur) aufgebrochen. Allerdings werden auch die Grenzen zwischen den Technologien durch die Sektorenkopplung mit z.B. Power-to-Heat und Elektromobilität aufgelöst. Smart City-Ansätze bieten hierbei nicht nur die Möglichkeit bisher unberücksichtigte Potentiale zu nutzen, sondern dabei auch die Anlageneigentümer nicht zu entmündigen und als aktive Marktakteure zu bewahren. Diese Vernetzung bedarf entsprechender Planungswerkzeuge um bereits im Vorfeld der Realisierung Potentiale erkennen oder unnötige Investitionen für Technologien, Verknüpfungen etc. vermeiden zu können.

Es besteht also die Herausforderung nicht nur in der Schnittstellenbildung zwischen einzelnen Technologien bzw. Sektoren, sondern auch darin, Schnittstellen über Eigentumsgrenzen hinweg zur Verfügung zu stellen und dabei Marktteilnehmern Handlungsspielräume zu geben, sodass das Quartier als stimmiges Gesamtensemble erklingt. Die Realisierung neuer energetischer Konzepte auf Quartiersebene erweist sich als ein komplexer Prozess, der vielfältige Merkmale aufweist.

1.5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Im Laufe des Projektvorhabens fand ein Austausch mit den Projektpartnern aus dem ENaQ-Projekt selbst sowie mit den Schwesterprojekten statt.

Vernetzung mit Partnern des ENaQ-Projekts

Im Laufe des Projektvorhabens entstand ein vielseitiger Austausch zu den 20 weiteren ENaQ-Projektpartnern aus dem Konsortium, teilweise fand eine sehr enge Zusammenarbeit statt.

Vernetzung mit Partnern der Schwesterprojekte aus gleicher Fördermaßnahme

Im Laufe des Projektvorhabens entstand ein Austausch zu den weiteren Konsortien der sogenannten Schwesterprojekten und deren Projektpartnern der Fördermaßnahme „Solares Bauen/Energieeffiziente Stadt“ Modul II. Im Oktober 2019 fand dieser Austausch mit beispielsweise in Oldenburg statt: ein zweitägiges Treffen mit etwa 40 Gästen aus Kaiserslautern, Heide (Holstein), Zwickau, Esslingen, Stuttgart und Überlingen.

2. Eingehende Darstellung

2.1. Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele

Die inhaltliche Arbeit erfolgte entlang der in der Vorhabenbeschreibung dargestellten Aufgabenplanung. Im Folgenden ist eine Auflistung der bedeutendsten Arbeitspakete, in denen sich die Deutsche WindGuard engagierte, sowie der wesentlichen Ergebnisse aufgeführt.

AP-Nr.: 2-1 Aufbau der physischen Infrastruktur

- **Entwicklung Stromversorgungskonzept**

Die Entwicklung und Planung des Stromversorgungskonzept im Quartier hat intensive Diskussionen zu vielfältigen Fragestellungen erfordert, beispielsweise zur rechtssicheren Ausgestaltung einer Kundenanlage, zur korrekten Ausgestaltung des Messkonzepts oder zur wirtschaftlichen Integration von Balkon-PV-Anlagen der Quartiersbewohner und -bewohnerinnen. Diese herausfordernden und teils über lange Zeiträume andauernden Diskussionen wurden aufbauend auf den Ergebnissen aus AP 1-3 durch die Deutsche WindGuard begleitet.

AP-Nr.: 1-3 Konzeption und Planung der Dienstleistungsmodelle „Energieeffizientes Quartiersmanagement“

- **Untersuchung wirtschaftlicher, rechtlicher und regulatorischer Rahmenbedingungen**

Bereits zu Beginn des ENaQ-Projektes zeigte sich, dass eine gemeinsame Betrachtung der wirtschaftlichen, rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen sinnvoll ist und dass eine Betrachtung der Rahmenbedingungen über eine längere Zeit notwendig ist. Während der Projektlaufzeit kam es zu vielen Änderungen, die durch externe Faktoren, insbesondere die Corona-Krise und der Ukraine-Krieg sowie den damit verbundenen Verwerfungen an den Energiemärkten, ausgelöst wurden. Diese externen Faktoren führten zu veränderten Rahmenbedingungen, die auch die Ausgestaltung des Energiesystems im Quartier und eine entsprechende Neubewertung zur Folge hatten. Die komplexen Fragestellungen wurden in einem übergreifenden Papier, das mehrfach während der Projektlaufzeit aktualisiert wurde, festgehalten. Die wichtigsten Ergebnisse sind in den öffentlichen Beiträgen, die unter 2.6 gelistet sind, aufgearbeitet worden.

Darüber hinaus wurde eine ausführliche Recherche zu den möglichen Veräußerungsformen für erneuerbare Energie durchgeführt, um die Möglichkeiten einer lokalen Veräußerung zu evaluieren. Da die Wirtschaftlichkeit dieser Möglichkeiten eng mit dem Netzbegriff und den anfallenden Umlagen und Abgaben verbunden sind, wurden auch diese Aspekte ausführlich untersucht. Je nach Netzbegriff können bestimmte Strompreisbestandteile entfallen. Erfolgt die Stromlieferung beispielsweise nicht standardmäßig über das Netz der allgemeinen Versorgung, sondern im Rahmen einer Direktlieferung oder innerhalb einer Kundenanlage, so fallen bestimmte Stromkostenbestandteile wie die Netzentgelte und die an das Netzentgelt gekoppelten Umlagen nicht an.

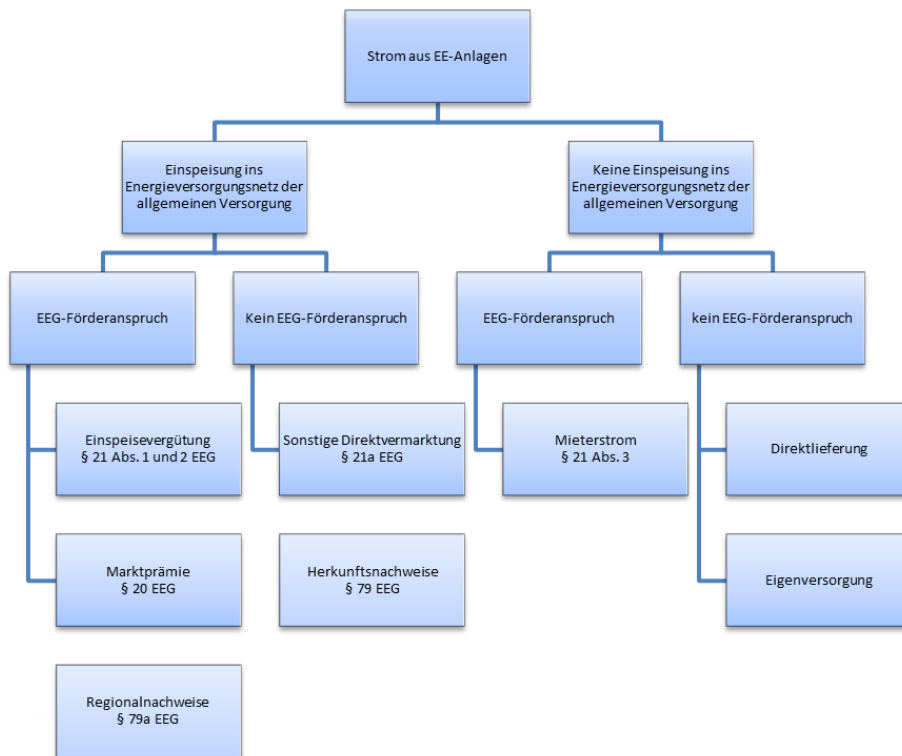


Abbildung 3: Übersicht Veräußerungsformen von Strom aus EE-Anlagen (Stand 2022)

- **Entwicklung und Bewertung von Geschäfts- und Dienstleistungsmodellen**

Im Rahmen des Prozesses zur Entwicklung und Bewertung von Geschäfts- und Dienstleistungsmodellen haben insgesamt mehr als zehn interne Workshops zum Thema Geschäftsmodellentwicklung zwischen September 2018 und Juni 2021 stattgefunden. Ziel war es, innerhalb des Konsortiums Ideen für Geschäftsmodelle im ENaQ-Projekt zu identifizieren. Die Deutsche WindGuard hat diesen Prozess eng begleitet und unterstützt.

Bereits im ersten Workshop wurde entschieden, dass das Konsortium sich nicht nur auf Ideen zum Themenbereich „Energie“ beschränken möchte, sondern dass auch zu anderen Themen, insbesondere zum Thema „Nachbarschaft“, Ideen gesucht werden sollten. Nichtsdestotrotz stellt der Themenbereich Energie den wichtigsten Themenbereich im Projekt dar, entsprechend fanden mehrere Workshops mit Fokus auf diesen Bereich statt, unter anderem bezüglich des Quartiers-Aggregators und der monetären Beteiligung von Quartierbewohnern und -bewohnerinnen an Energieerzeugungsanlagen. Da auch die Partizipation von Bürgerinnen und Bürgern ein wichtiger Bestandteil des Projektes ist, wurde diese im Rahmen der großen, öffentlichen Veranstaltung (ENaQ Dialogtage) im September 2019 in zwei verschiedenen Workshops thematisiert.

Auf Basis von Design Thinking Prozessen, rapid Prototyping, Business Model Canvas und vor allem der Nutzung von Personas, haben die Teilnehmenden verschiedenste Ideen produziert. Da die Partizipation meistens intern stattgefunden hat, waren Tools wie Personas sehr wichtig, um trotz interner Partizipation nutzerzentriert arbeiten zu können. Aus diesen Workshops haben sich viele Ideen ergeben, aus denen danach selektiert wurde, mit welchen weitergearbeitet wird. Ideen wie medizinische Versorgung, Urban Gardening, haben beispielsweise leider keinen Treiber gefunden, da diesbezügliche Expertise innerhalb des Konsortiums fehlte oder da es noch nicht der richtige Zeitpunkt war. So haben aber andere


Ideen den Weg zum richtigen Partner gefunden, wie z.B. Nachbarschaftliches Kennenlernen. Weiterhin haben sich andere Ideen bei den Partnern selbst oder in kleineren Runden ergeben.

Im Ergebnisprotokoll finden sich die Skizzen von insgesamt 33 Ideen, die innerhalb des Konsortiums in Arbeit waren. Diese Ideen sind inhaltlich breit gefächert und befinden sich in unterschiedlichen Entwicklungsstadien. In den Skizzen wird Auskunft über die Ausgangssituation, die zentralen Inhalte der Idee und die bisher unternommenen Maßnahmen gegeben. In dieser Etappe war es aber auch sehr wichtig zu bewerten, welche Ideen tatsächlich weitergedacht werden und welche zunächst nicht weiterverfolgt werden. Darüber hinaus wurden für die Ideen, die weitergedacht werden sollen, die künftig zu unternehmenden Maßnahmen diskutiert.

Um all diese Ideen und Entwicklungen abbilden zu können, wurde ein Template erarbeitet, das den Projektpartnern zur Verfügung gestellt wurde. Dieses wurde erstmalig im Jahr 2021 ausgefüllt und im Jahr 2022 gemäß der voranschreitenden Entwicklung erneut ausgefüllt.

Geschäfts- und Dienstleistungsmodelle

M 1-3.4 Geschäftsmodelle wurden analysiert, bewertet und priorisiert



Bitte jeweils sämtliche Ideen zu möglichen Dienstleistungen, Services oder Produkten (Geschäftsmodelle oder gemeinnützige Modelle) bis zum 31. Mai 2021 eintragen.

Name der Idee: Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Zuständige(r) Partner: Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	(Mögliche) Kooperationspartner: Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.
Beschreibung der Ausgangssituation: <small>(Kurze Beschreibung der Ausgangssituation bzw. der aktuellen Herausforderungen)</small> Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Beschreibung der Idee: <small>(Kurze Beschreibung der Idee und wie die Ausgangssituation geändert werden könnte)</small> Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	
Bisheriger Entwicklungsprozess der Idee: Welche Schritte wurden bisher unternommen? <small>(Zutreffende Punkte bitte ankreuzen)</small> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Aufsetzen einer Ideenskizze <input type="checkbox"/> Aufsetzen eines Prototyps <input type="checkbox"/> Aufsetzen einer Simulation <input type="checkbox"/> Ausarbeitung Business Modell Canvas <input type="checkbox"/> Ausarbeitung der Kostenstruktur <input type="checkbox"/> Definition des Erlösmodells <input type="checkbox"/> Durchführung einer Befragung <input type="checkbox"/> Eingrenzung der Zielgruppe <input type="checkbox"/> Partizipation durch Workshops mit Externen <input type="checkbox"/> Partizipation durch Workshops mit Partnern <input type="checkbox"/> Vereinbarungen mit Partnern <input type="checkbox"/> Übergabe der Idee an weitere Partner: Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben. <input type="checkbox"/> Weitere Maßnahmen: Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben. 	Entscheidung: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ja, die Idee wird weiterverfolgt <input type="checkbox"/> Nein, die Idee wird nicht weiterverfolgt Begründung und bei Nein, Lessons Learned: Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.	Bei Weiterverfolgung der Idee, zukünftige Entwicklung: Welche Schritte werden zukünftig unternommen? <small>(Zutreffende Punkte bitte nach Reihenfolge aufsteigend nummerieren)</small> <ul style="list-style-type: none"> Aufsetzen einer Ideenskizze: Wählen Sie ein Element aus. Aufsetzen eines Prototyps: Wählen Sie ein Element aus. Aufsetzen einer Simulation: Wählen Sie ein Element aus. Ausarbeitung Business Modell Canvas: Wählen Sie ein Element aus. Ausarbeitung der Kostenstruktur: Wählen Sie ein Element aus. Definition des Erlösmodells: Wählen Sie ein Element aus. Durchführung einer Befragung: Wählen Sie ein Element aus. Eingrenzung der Zielgruppe: Wählen Sie ein Element aus. Partizipation durch Workshops mit Externen: Wählen Sie ein Element aus. Partizipation durch Workshops mit Partnern: Wählen Sie ein Element aus. Vereinbarungen mit Partnern: Wählen Sie ein Element aus. Übergabe der Idee an weitere Partner: Wählen Sie ein Element aus. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben. Weitere Maßnahmen: Wählen Sie ein Element aus. Klicken oder tippen Sie hier, um Text einzugeben.

Abbildung 4: Template Geschäfts- und Dienstleistungsmodelle

- **Definition von Key-Performance-Indikatoren (KPIs)**

Zu Projektbeginn wurde eine umfassende Beteiligung des Konsortiums an der Erstellung des KPI-Katalogs angestoßen. In zahlreichen durch die Deutsche WindGuard veranstalteten thematischen Workshops und Absprachen wurde der KPI-Katalog erstellt. Die Indikatoren, die dieser Katalog abdeckt, wurden von der Energiewende-Dienlichkeit und der Skalierbarkeit der digitalen Service-Plattform auf das gesamte Projekt ausgeweitet. Der KPI-Katalog deckt die folgenden vier Dimensionen ab: Physische Infrastruktur, Partizipation, Digitale Plattform und Projekt (Abbildung 5: Übergeordnete Struktur KPI-Katalog Abbildung 5).

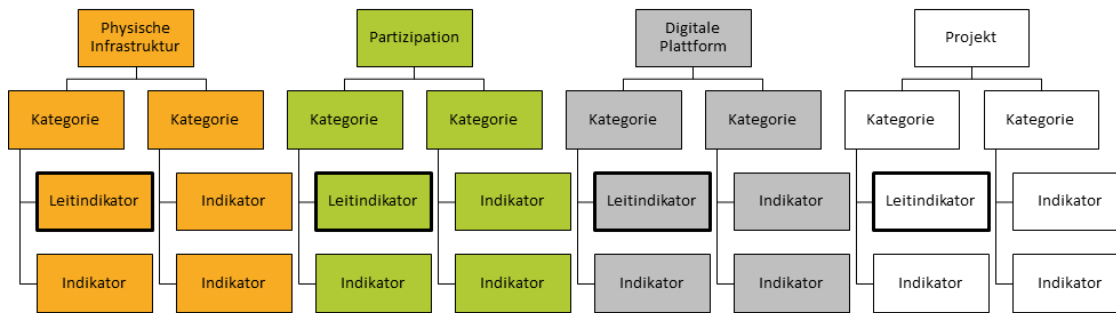


Abbildung 5: Übergeordnete Struktur KPI-Katalog

Die vier Dimensionen wurden jeweils Kategorien zugeordnet (z.B. Kategorien Ressourcenverbrauch, Energiekosten, Energieversorgung und Mobilität in der Dimension Physische Infrastruktur). Die einzelnen Indikatoren wurden anhand eines eigens erarbeiteten Steckbriefs systematisch behandelt. Der erarbeitete Steckbrief (Abbildung 6) enthält die folgenden Inhalte: Indikator, Kategorie, Dimension, Einheit, Erhebungsfrequenz, Leitindikator, Verantwortlich für die Erhebung, Definition, Begründung anhand der Projektzielsetzung, Interpretation, Berechnungsmethode, Datenquellen und Zielwert (Jahr).

Dimension			
Kategorie		Indikator	
Einheit	Erhebungsfrequenz	Leitindikator	Verantwortlich für die Erhebung
Definition			
Begründung anhand der Projektzielsetzung			
Interpretation			
Berechnungsmethode			
Datenquellen			
Zielwert (Jahr)			

Abbildung 6: KPI-Katalog Steckbrief

Nach umfassenden Diskussionen und Recherchen wurde dieser Steckbrief für insgesamt 78 Indikatoren ausgefüllt, darunter beispielsweise die Indikatoren Treibhausgasemissionen, Stromverbrauch und Wärmeverbrauch. Indikatoren von besonders hoher Relevanz wurden als Leitindikatoren eingeordnet.

Die Erhebung von Indikatoren im Projekt ENaQ diene den folgenden vier Funktionen:

- **Kontrollfunktion:** Anhand der Indikatoren soll die Erreichung von im Vorfeld definierten Zielen überprüft werden, da diese einen Soll-Ist-Vergleich ermöglichen. Dies trifft insbesondere auf die zu Projektbeginn definierten Projektziele zu.
- **Entscheidungsfunktion:** Die definierten Indikatoren sollen als Basis für Entscheidungen dienen, indem sie unterschiedliche Optionen vergleichbar machen. Dies gilt beispielsweise für die Auslegung des Energiesystems.

- **Koordinationsfunktion:** Die Indikatoren sollen bei der Koordination und Harmonisierung unterstützen, indem sie unterschiedliche Vorgänge im Sinne der Gesamtzielsetzung aufeinander abstimmen. Dies kann insbesondere für die Abstimmung zwischen den drei Teilprojekten sehr hilfreich sein.
- **Steuerungsfunktion:** Die Indikatoren sollen dazu verwendet werden, die Projektbeteiligten zu einem im Sinne der Projektzielsetzung erstrebenswerten Verhalten zu motivieren, indem sie dieses honorieren. So könnten beispielsweise die Bewohner*innen des Quartiers zu einem möglichst klimafreundlichen Verhalten bewegt werden.

Im Rahmen der öffentlichen Veranstaltungen entworfen die Deutsche WindGuard ein Poster, das fünf wichtige Leitindikatoren aus den Bereichen Energie und Mobilität darstellt. Das Poster wurde für das Sommerfest 2021 erstellt und auch in den nachfolgenden öffentlichen Veranstaltungen zur Ausstellung genutzt. Mit dem Poster sollten die übergeordneten Projektziele einer breiten Öffentlichkeit nähergebracht werden. Zusätzlich wurde das Poster auch als Ausmalbild für Kinder ausgegeben.

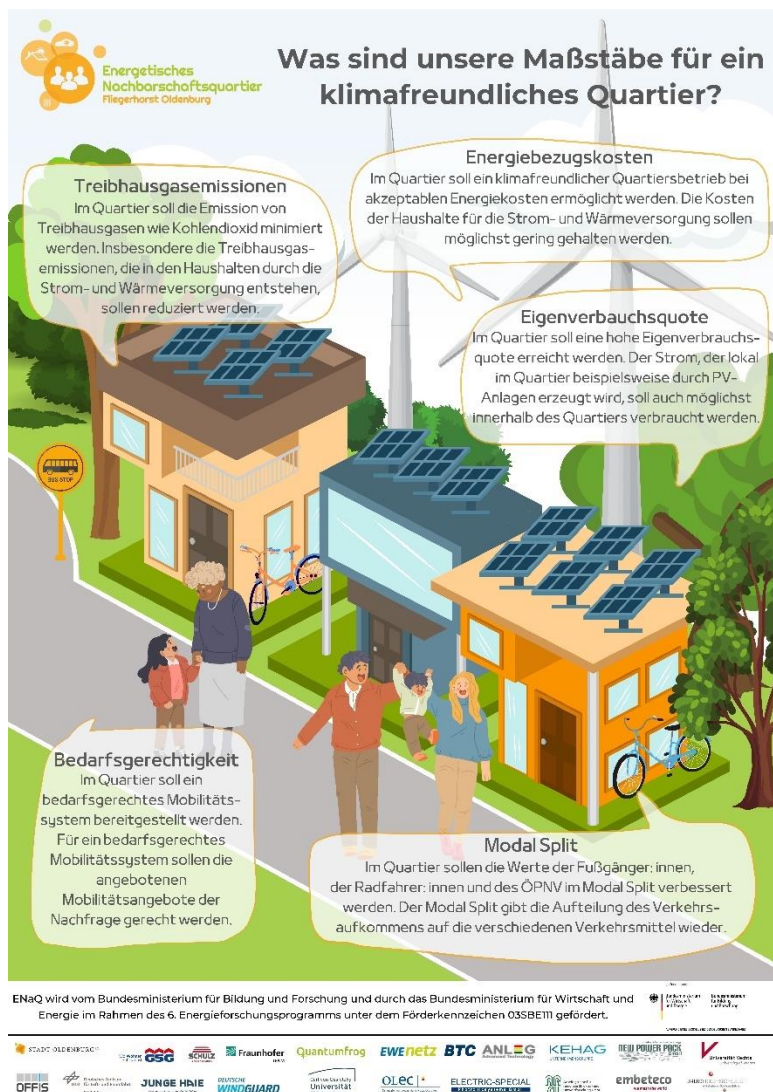


Abbildung 7: Poster mit Leitindikatoren für die Öffentlichkeitsbeteiligung

AP-Nr.: 2-3 Digitalisierung der Dienstleistungen und der Wertschöpfung

Datenaufbereitung, Datenbereitstellung und Visualisierung

Im letzten Jahr des ENaQ-Projektes veranstaltete die Deutsche WindGuard mehrere Workshops mit allen Projektpartnern, die für die Erhebung von Indikatoren verantwortlich waren. Hierdurch sollten die KPIs mit quantitativen Werten belegt und eine Ergebniskontrolle möglich werden. Es wurden Daten und Ergebnisse gesammelt, sofern dies möglich war. Einige Indikatoren konnten aufgrund der Projektverzögerungen zum Projektende noch nicht ausreichend oder lediglich qualitativ erfasst werden. Die gesammelten Daten wurden durch die Deutsche WindGuard aufbereitet, teils visualisiert und in einem Ergebnis-KPI zusammengestellt.

AP-Nr.: 3-3 Evaluation der digitalen Service-Plattform

Untersuchung der wirtschaftlichen Umsetzung und des ökologischen Nutzens der entwickelten Geschäfts- und Dienstleistungsmodelle

Im letzten Jahr des ENaQ-Projektes wurde ein weiteres Template entwickelt, welches die Geschäfts- und Dienstleistungsmodelle hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Nachhaltigkeit sowie wichtiger projektinternen Indikatoren bewerten soll. Da der sich der Baufortschritt im Quartier verzögert hatte, lagen zum Projektende keine realen Daten der einzelnen Geschäfts- und Dienstleistungsmodelle vor. In mehreren Workshops wurde das Template entwickelt und durch die Projektpartner ausgefüllt.

ENaQ (Geschäfts)modelle Canvas

The image displays the ENaQ (Geschäfts)modelle Canvas template. It is divided into two main parts: a Business Model Canvas and a Project KPIs table.

Business Model Canvas:

- Positive Auswirkungen (Positive Impacts):** Includes sections for Nachhaltige Partner, Aktivitäten, Nachhaltige Wertversprechen, Nachhaltige Kundenbeziehungen, Kundensegmente, Wesentliche Ressourcen, Ziel, Kanäle, and Endes Lebenszyklus.
- Negative Auswirkungen (Negative Impacts):** Includes sections for Kostenstruktur and Einnahmequellen.

Projekt KPIs (Project KPIs):

Bitte beschreiben Sie inwieweit die folgenden ProjektKPIs zu beschreiben sind. Es muss nicht genau quantifiziert, ein Kommentar oder eine Referenz über andere akzeptierte Parameter werden. Zum Beispiel würde das Werteverlöser zu Reduktion von CO₂-Emissionen, weil durch die Energieeffizienz weniger Ressourcen verbraucht werden. Als weiteres Beispiel könnten für Bauprodukte die Energiepreise zu nennen, die neben dem Lärm auch wichtig sind.

Bezeichnung von THG-Emissionen in CO ₂ -Äquivalent	
Wohnen	
Energieeffizienz	
Eigenheimbauweise	
Kostenstruktur	
Bauelemente	
Wohnungsgrundstücke/Teile von Eigentümern und Ergänz.	
Ökologische Aufbereitung	
Industrie, Verkaufsaufen	
Dezentrale Stromerzeugung	
Umweltlast	

Abbildung 8: Template ENaQ (Geschäfts)modelle Canvas

Öffentliche Veranstaltungen

Die Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern ist ein zentraler Baustein des ENaQ-Projektes. Aus diesem Grund wurde über die gesamte Projektlaufzeit zahlreiche öffentliche Veranstaltungen an unterschiedlichen Orten, zu unterschiedlichen Zeiten und in

unterschiedlichen Formaten durchgeführt, z. B. zählten zu den größten Veranstaltungen für eine breite Öffentlichkeit folgende Veranstaltungen:

- 14.09.2019 Dialogforum Fliegerhorst
- 21.-29.10.2020 Dialottage Helleheide
- 27.-28.08.2021 Sommerfest Helleheide
- 26.08.2022 Sommerfest Helleheide

Diese Veranstaltungen wurden stets durch die Deutsche WindGuard unterstützt.

2.2. Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Für die Erreichung der Projektergebnisse waren vorrangig Personalmittel erforderlich. Im Gesamtzeitraum fielen Selbstkosten in Höhe von 101% der kalkulierten Vorhabenskosten an. Es entfielen lediglich 0,2% Reisekosten für Dienstreisen (Pos. 0838). Der überwiegende Anteil der Vorhabenskosten lag mit 99,8% bei Personalkosten (Pos. 0837).

Bedingt durch die COVID-19 Pandemie waren ab Frühjahr 2020 kaum noch Reisetätigkeiten möglich, daher sind die Reisekosten deutlich geringer ausgefallen als zu Projektbeginn geplant. Die eingesparten Reisekosten konnten zur Finanzierung der kostenneutralen Verlängerung der Projektlaufzeit verwendet werden.

2.3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Die durchgeführten Arbeiten waren für die Erfüllung der Aufgaben notwendig, ausreichend und angemessen. Die durchgeführten Arbeiten hätten ohne die bereitgestellte Förderung nicht umgesetzt werden können. Die erzielten Ergebnisse des Vorhabens und die bei der Projektbearbeitung gewonnenen Methoden- und Fachkenntnisse hinsichtlich der Ausgestaltung einer klimafreundlichen Energieversorgung auf Quartiersebene bieten der Deutsche WindGuard aufgrund ihrer Praxisrelevanz einen langfristigen Mehrwert.

2.4. Voraussichtlicher Nutzen, Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans

Direkte wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Projektende sind kurzfristig nicht abzusehen. Es zeichnen sich jedoch Dienstleistungen ab, die mittel- bis langfristig zu einem wirtschaftlichen Erfolg beitragen. Die Projektergebnisse können insbesondere Dienstleistungen in Bezug auf die Ausgestaltung dezentraler Energiesysteme und im Bereich der lokalen Vermarktung erneuerbaren Stroms ermöglichen bzw. verbessern. Beratungsbedarf zu diesen Fragestellungen besteht sowohl bei Unternehmen als auch seitens Behörden und Verbänden.

2.5. Bekannt gewordener Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Die wesentlichen Arbeiten im Vorhaben lagen im Bereich der rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen klimafreundlicher Quartiersenergiesysteme, möglichst mit Beteiligung der Bewohner und Bewohnerinnen sowie damit verbundenen Geschäftsmodellen. Während der Projektlaufzeit sind zu diesen Themen wichtige Veröffentlichungen bekannt geworden, beispielsweise:

- Zum Thema „Energy Sharing“ (gemeinschaftliche Stromerzeugung und -verbrauch in räumlichem Zusammenhang) in Deutschland: David Ritter, D., Bauknecht, D., Fietze, D., Kahles, M. (2023) Energy Sharing - Bestandsaufnahme und Strukturierung der deutschen Debatte unter Berücksichtigung des EU-Recht,

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/06112023_46_2023_cc_energy_sharing.pdf (abgerufen am 05.06.2024).

- Zur Ausgestaltung einer Prämie für Bürgerenergiegesellschaften für den gemeinsam und zeitgleich verbrauchten Stromanteil (Energy Sharing Anteil) zur Erhöhung der Akzeptanz der Energiewende: Huneke, F., Roussa, F. (2023): Höhe einer Energy-Sharing-Prämie – Kostenbasierte Ermittlung einer Prämienhöhe für Wind- und Solaranlagen im Energy Sharing, https://www.buendnis-buergerenergie.de/fileadmin/user_upload/2023-07-04_Studie_Energy-Sharing-Praeemie.pdf (abgerufen am 05.06.2024).
- Zu den Rahmendbedingungen von Quartiersenergiesystemen: Dena (2022): Modellierung sektorintegrierter Energieversorgung im Quartier - Untersuchung der Vorteile der Optimierung von Energiesystemen auf Quartiersebene gegenüber der Optimierung auf Gebäudeebene, http://emvg.energie-und-management.de/filestore/newsimgorg/Illustrationen_Stimmungsbilder/Studien_als_PDF/STUDIE_Modellierung_sektorintegrierter_Energieversorgung_im_Quartier_Quelle_Dena.orig.pdf (abgerufen am 05.06.2024).

2.6. Erfolgte und geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses

Im Rahmen des Teilvorhabens und unter Mitwirkung von der Deutschen WindGuard sind folgende wissenschaftliche Veröffentlichungen entstanden. Weitere öffentliche Beiträge, die auf der Projektwebsite eingesehen werden können, erweitern das Bild.

- Klement, P., Schmeling, L., Götze, T., Wilken, D., Heyken, M., & de Bronstein, A. A. (2022). Quartiersenergieversorgung in der Praxis - Das Beispiel Helleheide. 14. EffizienzTagung klimaneutral Bauen+Modernisieren, 2022-11-11 - 2022-11-12, Hannover.
- Häufige Fragen - Wir haben die Antwort – Energie, <https://helleheide.de/faq-energie/> (abgerufen am 05.06.2024)

Anhang

Abstract und Folien aus dem Beitrag von: Klement, P., Schmeling, L., Götze, T., Wilken, D., Heyken, M., & de Bronstein, A. A. (2022). Quartiersenergieversorgung in der Praxis - Das Beispiel Helleheide. 14. EffizienzTagung klimaneutral Bauen+Modernisieren, 2022-11-11 - 2022-11-12, Hannover.



Quartiersenergieversorgung in der Praxis: das Beispiel Helleheide

Dr. Peter Klement; Lucas Schmeling, Thomas Götze, Dennis Wilken, Merle Heyken

Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt e.V.; Institut für Vernetzte Energiesysteme; Carl-von-Ossietzky-Str. 15; 26129 Oldenburg

Tel. 0441 99906 226, peter.klement@dlr.de

<i>Fragestellung</i>	Energiehandel unter Nachbarn im Quartier - welche rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen müssen bei der Umsetzung beachtet werden?
<i>Methode</i>	Erfahrungsbericht aus einem Forschungsprojekt
<i>Inhalte</i>	<p>In dem Forschungsprojekt Energetisches Nachbarschaftsquartier Fliegerhorst Oldenburg (ENaQ), an dem 21 Projektpartner aus Wirtschaft, Wissenschaft und öffentlicher Verwaltung beteiligt sind, steht die Gestaltung eines klimafreundlichen und zukunftsweisenden Energiekonzeptes für das Quartier Helleheide im Fokus. Unter dem Motto "Energie von Nachbarn für Nachbarn" sollte der Energiebedarf des Wohnquartiers zum größten Teil aus lokal erzeugter Energie gedeckt und ein quartiersinterner Energiehandel unter den Nachbarn ermöglicht werden. Zur Umsetzung dieser Ziele sollte ein Intermediär, der sogenannte Quartiersaggregator, den Energiehandel innerhalb des Quartiers organisieren und die Beteiligten z.B. zur vereinfachten Teilnahme an nationalen Märkten aggregieren. Da das deutsche Energierecht allerdings vorsieht, dass die staatlichen veranlassten Stromkostenbestandteile und Netzentgelte unabhängig von der Entfernung zwischen Erzeugung und Verbrauch sind, würde sich durch die Organisation eines lokalen Energiehandels im Quartier kein finanzieller Vorteil für die Bewohner oder Anlagenbetreiber ergeben. Dieser wäre aber laut einer bei potentiellen Bewohnern durchgeführten Umfrage essential für eine breite Beteiligung. Um dennoch einen finanziellen Vorteil für den lokalen Energiehandel bieten zu können, bleibt als einzige Option eine Kundenanlage (§ 3 Nr. 24a EnWG) zu errichten und das Quartier damit aus dem Netz der allgemeinen Versorgung (§ 3 Nr. 17 EnWG) zu lösen. Die Kundenanlage besitzt zu diesem dann lediglich einen zentralen Netzanschluss, die Organisation im Quartier erfolgt durch den Quartiersaggregator. Aufgrund der Gesamt-Anschlussleistung der Kundenanlage hätte das Quartier an das Mittelspannungsnetz des lokalen Verteilnetzbetreibers angeschlossen und ein entsprechendes Messsystem umgesetzt werden müssen. Das wiederum hätte Auswirkungen u. a. auf den Prozess des Lieferantenwechsels und die Ermöglichung von Balkon-PV-Anlagen für die Bewohner nach sich gezogen. Insgesamt haben sich aus den aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen viele Herausforderungen für das geplante Konzept ergeben, die eine Umsetzung erschwert hätten. Der Investor hat sich Ende 2021 für ein anderes Energiekonzept entschieden, nichtsdestotrotz sollen die Erkenntnisse und Erfahrungen, die im Projekt gesammelt wurden, geschildert werden.</p>
<i>Ergebnisse</i>	<p>Die Planung eines lokalen Energiehandels mit finanziellen Vorteilen für die Quartiersbewohner innerhalb einer Kundenanlage am Mittelspannungsnetz war im Projekt mit großen Herausforderungen und entsprechend wenig Planungssicherheit verbunden. Zunächst bieten die Kriterien für eine Kundenanlage gemäß § 3 Nr. 24a EnWG in der Praxis wenig Flexibilität hinsichtlich der Größe eines Quartiers und der Möglichkeiten für die Sektorenkopplung. Ebenso ergeben sich aus den Anforderungen an das Messsystem auf Mittelspannungsebene Schwierigkeiten für Lieferantenwechselprozesse und die Installation von Balkon-PV-Anlagen.</p>

www.oeffizienztagung.de www.oeffizienztagung.de www.oeffizienztagung.de



Schlussfolgerungen Eine Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen inkl. der Schaffung finanzieller Anreize könnte die Umsetzung lokaler Energiemärkte unter Bürgerbeteiligung vereinfachen.



QUARTIERSENERGIE - VERSORGUNG IN DER PRAXIS Das Beispiel Helleheide

Peter Klement (DLR), Lucas Schmeling (Lintas Green Energy),
Thomas Götze (EWE Netz), Dennis Wilken (EWE Netz),
Merle Heyken (Deutsche WindGuard),
Antonieta Alcorta de Bronstein (Uni Vechta)

11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

1



Inhalt

- Vorstellung ENaQ
- Warum Quartiersenergieversorgung?
- Peer-to-Peer Energiehandel
 - Quartiersaggregator
 - Kundenanlage
- Lessons Learned
- Balkon-PV & Mieterstrom
- Vergleich mit europäischem Ausland

11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

2



Vorstellung Peter Klement

1997-2005 Studium Technische Physik
2005-2010 Auslandsaufenthalt & Anstellung in Industrie
2010-2015 Promotion Universität Oldenburg
2014- Wissenschaftlicher Mitarbeiter am DLR VE



DLR VE:

- Technologie/Konzeptentwicklung für Energieversorgung
- Energiesystemanalyse
- Integration Erneuerbarer Energien

E peter.klement@dlr.de
T +49 441 99906- 226

11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

3

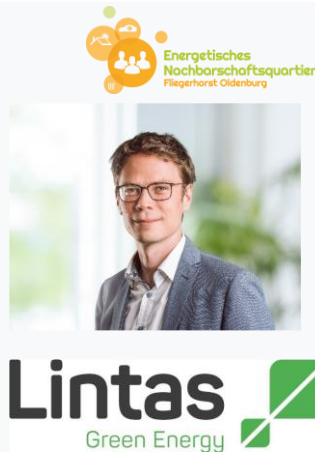
Vorstellung Lucas Schmeling

2012-2017 Studium Engineering Physics
 2016-2022 Projektingenieur bei KEHAG Energiehandel
 2020- Industriepromotion am DLR VE
 2022- Leiter Integrierte Energiesysteme bei Lintas Green Energy

Lintas Green Energy:

- Projektentwickler Wind und PV aus Oldenburg
- Kaufmännische und technische Betriebsführung
- Beratung von Unternehmen und Quartieren bei der Entwicklung zukunftsfähiger Energiesysteme

E l.schmeling@lintas-greenenergy.de
 T +49 441 92 51 39 222



Energetisches Nachbarschaftsquartier Fliegerhorst Oldenburg - ENaQ



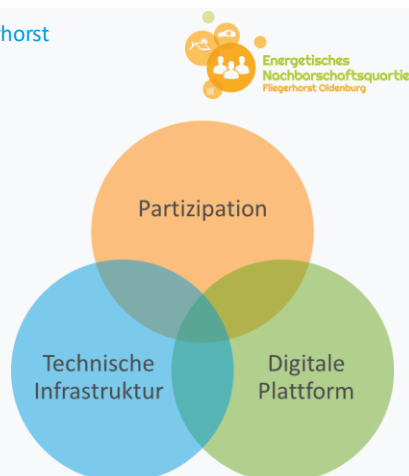
Projektbeschreibung: Das Energetische Nachbarschaftsquartier soll den Energiebedarf zum größten Teil aus lokal erzeugter Energie decken.
Projektlaufzeit: 01.01.2018 – 31.12.2022 (Verlängerung bis Ende 2023)
Förderkennzeichen: 03SBE111

Gefördert durch:
 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
 aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:
 Bundesministerium für Bildung und Forschung
 aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Energetisches Nachbarschaftsquartier Fliegerhorst Oldenburg - ENaQ

- Beteiligung der Bevölkerung an Gestaltung des Quartiers Helle Heide
- Entwicklung einer Energieversorgung die hinsichtlich Dimensionierung als auch Betrieb optimiert ist
- Entwicklung einer Plattform zur Vernetzung der Bewohner als auch zur Interaktion mit der technischen Infrastruktur



Warum Quartiersenergieversorgung?



- Quartiersversorgung ist energetisch und finanziell die sinnvollste Option
 - Kleinere Größe wegen Gleichzeitigkeitsfaktor
 - Skaleneffekte bei der Anlagengröße (doppelte Leitung kostet weniger als das doppelte Anzahl).
 - Veränderte Bilanzierungsgrenzen. Erzeugung in einem Gebäude zählt im anderen Gebäude nicht als Eigenverbrauch. Das beeinflusst die Eigenverbrauchsquote aber auch die Emissionen, weil die Faktoren für Netzstrom unterstellt werden.
- Partizipativer Gedanke im Quartier wird aufgegriffen

11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

7

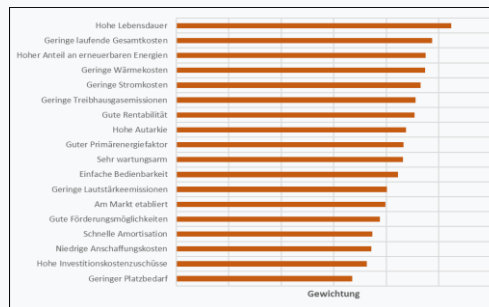
Vorteile der Quartiersenergieversorgung

Welche Ziele verfolgen potenzielle Bewohner*innen?



- Identifikation der Ziele mit Fokusgruppe
- Onlineumfrage zur Gewichtung der Ziele
- Vergleich Objekt- vs. Quartiersversorgung anhand eines generischen 100 EFH -Quartiers mit den folgenden Energiekonzepten:

EFH	Fall 1: Gaskessel + Solarthermie
	Fall 2: Geothermie-Wärmepumpe + PV-Anlage
	Fall 3: Luft-Wärmepumpe + PV-Anlage
Quartier	Fall 4: Gaskessel + Solarthermie
	Fall 5: Gaskessel + BHKW + PV-Anlage
	Fall 6: Geothermie-Wärmepumpe + PV-Anlage
	Fall 7: Luft-Wärmepumpe + PV-Anlage



11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

8

Vorteile der Quartiersenergieversorgung

Bewertung der Energiekonzepte



Ergebnisse nach MCDA (TOPSIS):

- Als Einfamilienhaus
- Als Quartier bestehend aus 100 Einfamilienhäusern

1. Geothermie-Wärmepumpe + PV-Anlage
2. Gaskessel + BHKW + PV-Anlage
3. Luft-Wärmepumpe + PV-Anlage
4. Luft-Wärmepumpe + PV-Anlage
5. Gaskessel + Solarthermie
6. Geothermie-Wärmepumpe + PV-Anlage
7. Gaskessel + Solarthermie

Technische Vorteile

- Optimale Auslastung der Anlagen
- Hohe Effizienz (KWK, Wärmepumpen, ...)
- Sichere und komfortable Versorgung

Ökonomische Vorteile

- Skaleneffekte in den Investitionskosten
- Kapital muss nicht durch Hausbesitzer aufgebracht werden
- Reduzierung der Betriebskosten

Ökologische Vorteile

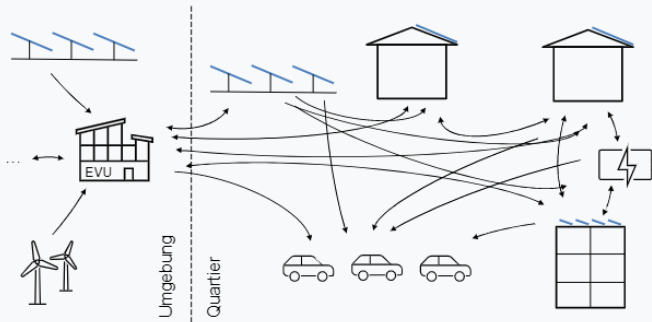
- Erleichterte Einbindung erneuerbarer Energien
- Effizienterer Betrieb führt zur Optimierung der CO₂Bilanz

11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

9

Idealer Peer-to-Peer Stromhandel



11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

10

Problem 1: Energieversorgerstatus

§ 3 Nr. 31a EnWG: „Stromlieferanten - natürliche und juristische Personen, deren Geschäftstätigkeit ganz oder teilweise auf den Vertrieb von Elektrizität zum Zwecke der Belieferung von Letztverbrauchern ausgerichtet ist.“

☑ Jeder PV-Anlagenbesitzer würde zum Stromlieferanten mit den folgenden Pflichten:

- Anmeldung als Belieferer von Haushaltskunden (§ 5 EnWG)
- Führen von Bilanzkreisen (§ 1 StromNZV)
- Umfängliche Rechnungsstellung (§ 40 ff. EnWG)
- Abführen von Umlagen (EEG, KWKG, AblAV, ...)
- Abführen der Stromsteuer (§ 5 StromStG)
- ...

☑ Die eigentliche Stromversorgung muss durch einen Intermediär erfolgen ☑ Quartiersaggregator

11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

11

Aufgaben des Quartiersaggregators

Übernimmt vier Aufgaben im Quartier:

1. Übernimmt überschüssige Erzeugung der PV-Anlagen
2. Speist überschüssigen Strom ins Netz ein
3. Bezieht fehlenden Strom aus dem Netz
4. Versorgt die Verbraucher mit einem Strommix

Weitere Vorteile:

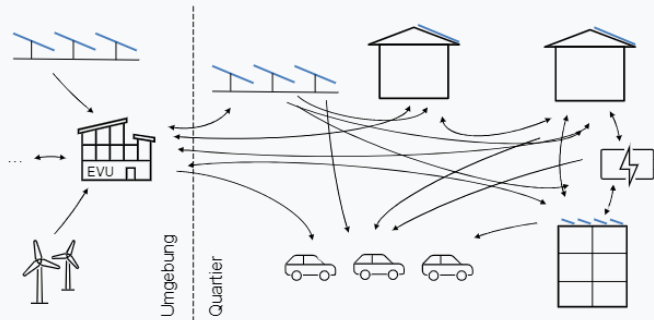
- Marktmacht an nationalen Energiemärkten
- Anbieter von Systemdienstleistungen
- Abrechnungs- und Mess-Know-How
- ...

11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

12

Idealer Peer-to-Peer Stromhandel

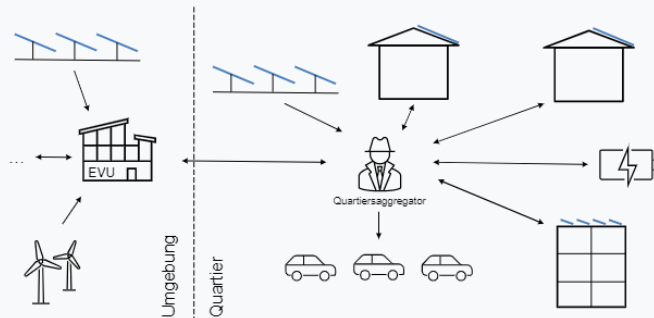


11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

13

Peer-to-Peer Stromhandel



11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

14

Problem 2: Anreiz zur Teilnahme

Der Quartiersaggregator muss den Erzeuger und Verbrauchern ein attraktiveres Angebot machen Strom innerhalb des Quartiers zu verbrauchen, als ein Wettbewerber abseits des Quartiers.

→ Es müssen finanzielle Vorteile geschaffen werden

Problem: Die zu zahlenden Netzentgelte sind unabhängig von der Distanz zwischen Erzeugung und Verbrauch (§ 17 Abs. 1 Satz 1 StromNEV)

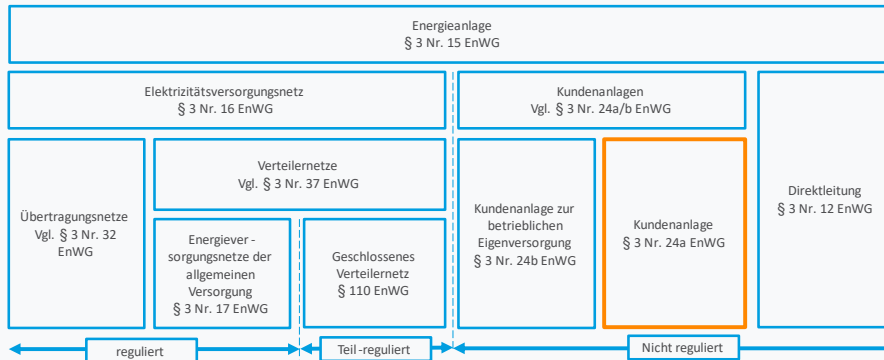
Lösung: Zwischen Erzeuger und Verbraucher darf das Netz nicht genutzt werden

11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

15

„Netze“ im energierechtlichen Sinne



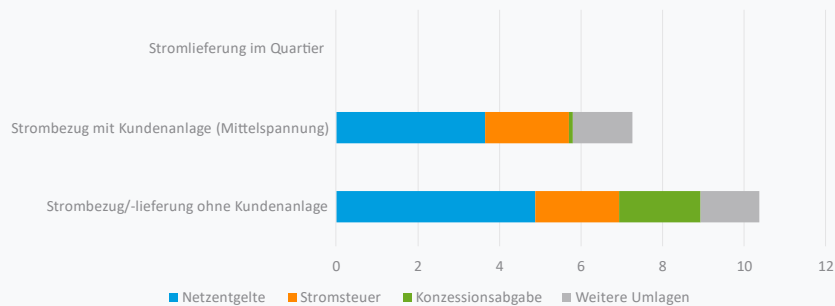
11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

16

Kostenvorteil durch Kundenanlage

Stromnebenkosten (Oldenburg 2023)



11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

17

Definition der Kundenanlage

„Energieanlagen zur Abgabe von Energie,

- die sich auf einem räumlich zusammengehörenden Gebiet befinden,
- mit einem Energieversorgungsnetz oder mit einer Erzeugungsanlage verbunden sind,
- für die Sicherstellung eines wirksamen und unverfälschten Wettbewerbs bei der Versorgung mit Elektrizität und Gas unbedeutend sind und
- jedermann zum Zwecke der Belieferung der angeschlossenen Letztverbraucher im Wege der Durchleitung unabhängig von der Wahl des Energielieferanten diskriminierungsfrei und unentgeltlich zur Verfügung gestellt werden“

11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

18

Kostenvorteil durch Kundenanlage

Kriterien des verfälschten Wettbewerbes (laut BGH EnVR 65/18):

1. Durchgeleitete Energiemenge übersteigt 1.000 MWh/a deutlich
2. Die Fläche des Quartiers übersteigt 10.000 m² deutlich
3. Es werden mehrere hundert Letztverbraucher versorgt
4. Es werden mehrere Gebäude versorgt

Entscheidend ist nicht die Verletzung eines einzelnen Kriteriums, sondern die Gesamtschau

☒ Die Größe des Quartiers ist damit massiv eingeschränkt

Unentgeltliche Verfügungstellung (laut BGH EnVR 68/10):

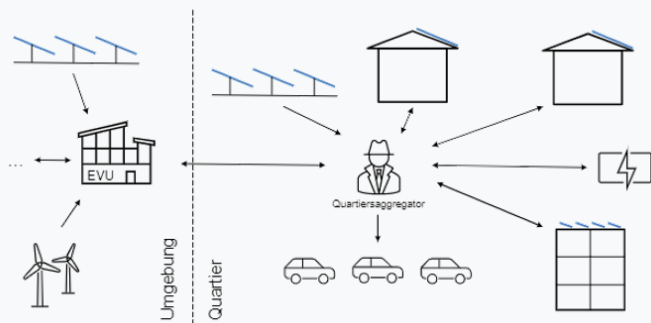
1. Jedes EVU darf Bewohner im Quartier versorgen (Zähler stellt der Verteilnetzbetreiber nach § 20 Nr. 1d EnWG)
 2. Der Betreiber der Kundenanlage darf keine nutzungsabhängigen Netzentgelte erheben
- ☒ Die Finanzierung der Kundenanlage und der Quartiersstromversorgung ist komplex

11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

19

Peer-to-Peer Stromhandel

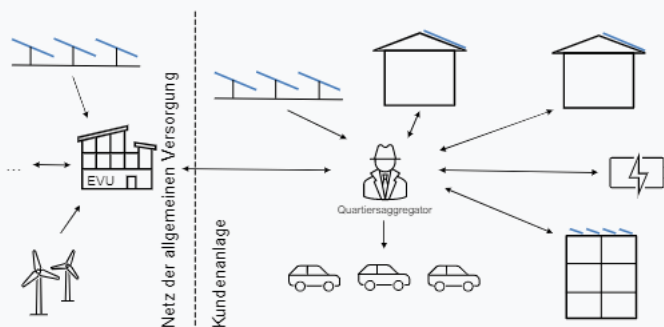


11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

20

Realer Peer-to-Peer Stromhandel



11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

21

Lessons Learned



- Die geplante Kundenanlage würde auf Grund der Höhe der Erzeugungs- und Verbrauchsleistung nach damaligem Stand an das Mittelspannungsnetz (MS) des Netzbetreibers angeschlossen (Summe Erzeugungsleistung: 495 kW, Summe Verbrauchsleistung: 650 kW)
- Bei Drittbelieferung eines Kunden müssen diese als Kunden am Mittelspannungsnetz angesehen werden, so dass eine RLM-Messung erforderlich ist (StromNZV)
- Der Netzbetreiber ist grundsätzlich nicht verpflichtet das bestehende Stromnetz bei Auflösung der Kundenanlage wieder in das öffentliche Verteilnetz einzugliedern
- Die Komplexität der Erzeugungsanlagen (BHKW, PV, BalkonPV...) innerhalb der Kundenanlage erfordern, dass die Energiemengen bilanziell voneinander getrennt werden müssen (StromNEV) --> Auf Grund des Anschlusses an das MS müsste auch jede BalkonPV RLM gemessen werden

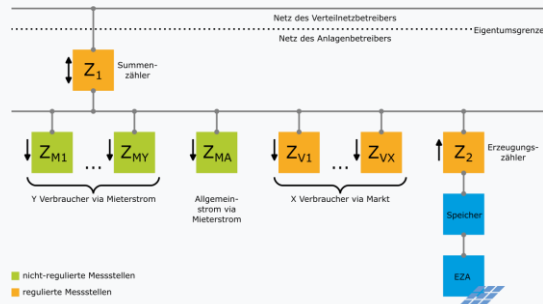
11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

22

Aktuelle Fragestellungen

Kombination aus Mieterstrom + Balkon-PV



11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

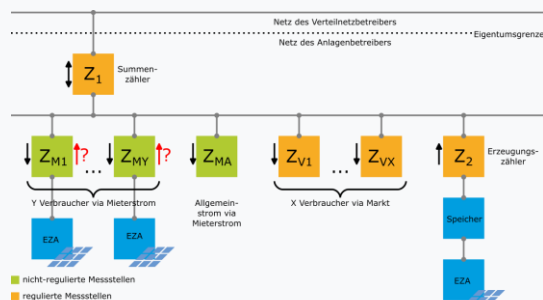
23

Aktuelle Fragestellungen

Kombination aus Mieterstrom + Balkon-PV



- Unterschiedliche Quellen von PV Strom innerhalb eines Gebäudes (Kundenanlage)



11.11.2022

Effizienztagung 2022- ENaQ

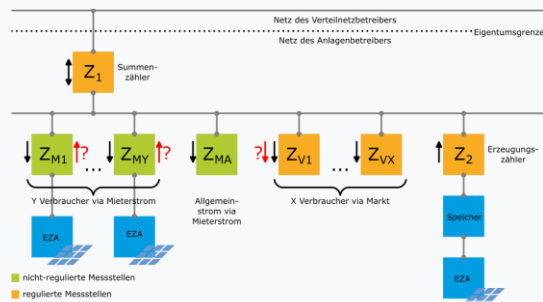
24

Aktuelle Fragestellungen

Kombination aus Mieterstrom + Balkon-PV



- Unterschiedliche Quellen von PV Strom innerhalb eines Gebäudes (Kundenanlage)
- Energiemengen müssen erneut bilanziell voneinander getrennt werden



11.11.2022

Effizienztagung 2022 - ENaQ

25

Vergleich mit europäischem Ausland



- Schweiz
 - Kleinst-PV bis 600 W Wechselrichterleistung sind bereits seit 2004 am Markt.
 - Keine Energiesteckdose wie in D erforderlich → herkömmliche Außensteckdose genügt.
- Niederlande
 - Kleinst-PV seit 1995 am Markt. Gesamtzahl liegt ca. bei 200.000 Stück.
 - Kein Zwei-Richtungszähler oder Zähler mit Rücklaufperre erforderlich.
 - Keine Energiesteckdose erforderlich.
 - Bisher sind keine sicherheitsrelevanten Zwischenfälle bekannt.
- Portugal
 - Kleinst-PV bis 200 W ohne Anmeldung beim Netzbetreiber erlaubt.
- Fazit: in den betrachteten Ländern gibt es angemessene, gegenüber "normalen" PV-Anlagen erleichterte Regeln für Kleinst-PV-Anlagen. Die langjährigen Erfahrungen zeigen, dass ein Betrieb solcher Anlagen unter diesen erleichterten Regeln möglich und sicher ist.

11.11.2022

Effizienztagung 2022 - ENaQ

26

Vergleich mit europäischem Ausland



- Energiegemeinschaft Göttweiblick in Österreich
 - Regionale Erneuerbare Energiegemeinschaft in Form einer Genossenschaft
 - Standort: Furth bei Göttweig, Bezirk Krems-Land in Niederösterreich
 - Mitglieder produzieren Strom mit PV-Anlagen
 - Mitglieder hängen am gleichen Umspannwerk und können Überschussstrom innerhalb der Gemeinschaft mit reduzierten Netzgebühren teilen
 - Verbrauchspreis für Netznutzung reduziert sich für Mitglieder für die von der Gemeinschaft bezogene Energiemenge aktuell um 28%



<https://www.energie-goettweiblick.at/>

11.11.2022

Effizienztagung 2022 - ENaQ

27

Vielen Dank für Ihr Interesse

Energetische Nachbarschaft – Quartierslösungen auf dem Fliegerhorst Oldenburg

Kontakt

- Dr. Peter Klement
- peter.klement@dlr.de
- T +49 441 99906-226

- Lucas Schmeling
- l.schmeling@lintas-greenenergy.de
- T +49 441 92 51 39 222

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

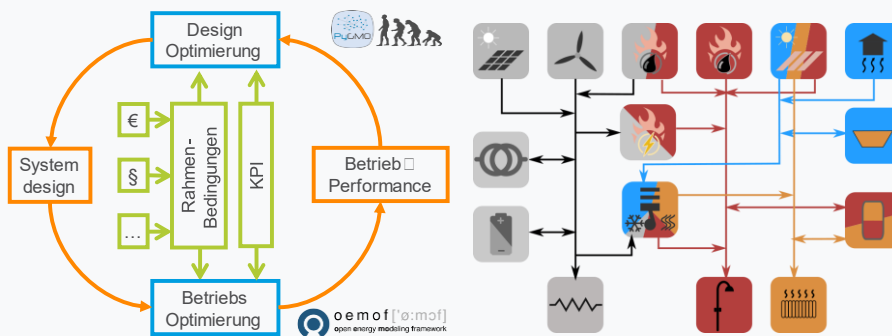
FKZ 03SBE111

Backupfolien

ENaQ-Projekt

Methodischer Ansatz

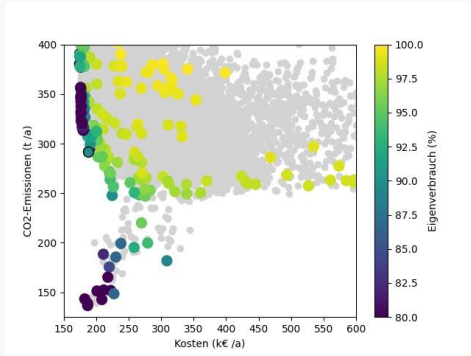
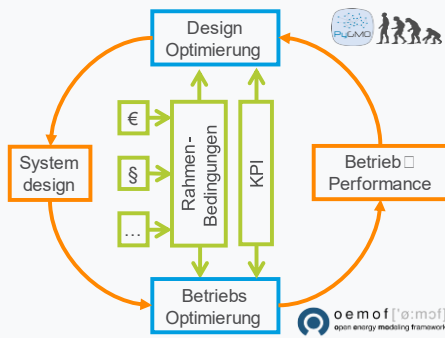
Energiesystemauswahl und Optimierung



Schmeling, L.; Schönfeldt, P.; Klement, P.; Wehkamp, S.; Hanke, B.; Agert, C. (2020) *Development of a Decision-Making Framework for Distributed Energy Systems in a German District.* Energies, 13 (3).

Methodischer Ansatz

Energiesystemauswahl und Optimierung



Schmeling, L.; Schönfeldt, P.; Klement, P.; Wehkamp, S.; Hanke, B.; Agert, C. (2020) [Development of a Decision-Making Framework for Distributed Energy Systems in a German District](#). *Energies*, 13 (3).