



# STADTQUARTIER 2050

Partner:



LANDES-  
HAUPTSTADT  
STUTTART



STADTWERKE  
STUTTART



Universität Stuttgart



überlingen



Assoziierte Partner:



Deliverable D4.3.4

## Bonussystem Stuttgart

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Erstellt im Verbundvorhaben STADTQUARTIER 2050  
im Rahmen der Förderinitiative „Solares Bauen/  
Energieeffiziente Stadt“ aus dem  
6. Energieforschungsprogramm

Autoren:

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

Valerie Graf-Drasch, Laurin Arnold, Fraunhofer FIT  
Annette Roser, Karin Schakib-Ekbatan, IREES

Augsburg, 25.09.2023

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**Version 2.0**

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Quartiersbeschreibung</b>	<b>4</b>
2.1	Aktueller Stand der messtechnischen Planung	5
2.2	Soziodemographische Beschreibung des Quartiers	6
<b>3</b>	<b>Auswahl der Maßnahmen</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Anwendung der Maßnahmen</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>17</b>

# 1 Einführung

Seit März 2018 fördern die Bundesministerien für Bildung und Forschung sowie Wirtschaft und Energie das Projekt „STADTQUARTIER 2050 - Herausforderungen gemeinsam lösen: Beispielgebende Sanierung und Nachverdichtung von Stadtquartieren zu klimaneutralen Wohnsiedlungen mit Leuchtturmanwendungen in Stuttgart und Überlingen“. Das Projektkonsortium besteht auf der Seite der Wissenschaft aus zwei Instituten der Fraunhofer Gesellschaft, der Universität Stuttgart, dem Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien GmbH sowie dem Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V. München; auf der Seite der Kommunen aus der Landeshauptstadt Stuttgart sowie der Stadt Überlingen; und auf der Seite der Wirtschaft aus der Baugenossenschaft Überlingen eG, der Stadtwerke Stuttgart GmbH, der Stadtwerk am See GmbH & Co. KG, der Energieagentur Ravensburg gGmbH, der IBS Ingenieurbüro Schuler GmbH sowie der puren GmbH.

Ein zentrales Ziel des Projekts STADTQUARTIER 2050 ist der klimaneutrale Betrieb der beiden Demonstrationsquartiere in Stuttgart und Überlingen. Neben einer energieeffizienten Bauweise spielt das Verhalten der Bewohner bei der Erreichung dieses Ziels eine zentrale Rolle. Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) argumentiert, dass zur Vermeidung von Emissionen durch Energieverbrauch nicht nur neue Technologien und erneuerbare Energiequellen notwendig sind, sondern auch grundsätzliche Änderungen im individuellen und kollektiven Verhalten der Menschen. Aktuell sind in Europa Haushalte für gut ein Viertel des gesamten Energieverbrauchs verantwortlich (exklusive der Energie, die z.B. in der Erstellung der vorhandenen Produkte, Möbel etc. aufgewandt wurde). Trotz zunehmender gesellschaftlicher Sensibilisierung der Bevölkerung für Umwelt- und Nachhaltigkeitsthemen zeigt sich im alltäglichen Handeln eine Lücke zwischen Umweltbewusstsein und erforderlichen Verhaltensänderungen (Value-Behaviour-Gap). Klassische Beispiele im Kontext Wohnen sind Lüften bei laufender Heizung, helle Beleuchtung in leeren Zimmern oder der unnötige Betrieb von elektrischen Geräten.

Um die Bewohner\*innen zu energieeffizientem und damit nachhaltigem Verhalten zu bewegen, sieht das Projekt im Arbeitspaket 4.3 vor ein Bonussystem zu entwickeln, welches einen entscheidenden Beitrag zum Erreichen des Ziels Klimaneutralität leisten soll. In Deliverable D4.3.3 wurde dafür ein generischer Baukasten vorgestellt, der ein Bündel verschiedener zielgruppenspezifischer Maßnahmen zur Förderung von energieeffizientem Verhalten enthält. In diesem Deliverable wird darauf basierend ein zielgruppenspezifisches Bonussystem für das Quartier in Stuttgart entwickelt. Das Deliverable D4.3.5 baut dazu entsprechend auf den vorherigen Deliverables D4.3.1, D4.3.2 und D4.3.3 auf.

## 2 Quartiersbeschreibung

Die Stadt Stuttgart ist die Landeshauptstadt des Bundeslands Baden-Württemberg und hat ca. 630.000 Einwohner. Das Areal Bürgerhospital soll einen bedeutenden Beitrag zur Erreichung des Ziels „klimaneutrale Kommune bis 2050“ leisten. Das ursprüngliche Krankenhaus-Areal liegt in Zentrumsnähe, nordwestlich des Stuttgarter Hauptbahnhofs. Drei Gebäude, Bau 1 (Personalwohnungen), Bau 2 (ehemaliger Bettenbau) und Bau 3 (Kita) stehen unter Denkmalschutz bzw. werden städtebaulich als erhaltungswürdig eingestuft. Bau 9 und Bau 12 werden als identitätsstiftend eingestuft und sollen auch erhalten werden. Im Zusammenhang mit der Neuentwicklung des Areals ist auch die Verlagerung des städtischen Abfallwirtschafts-Betriebshofs (AWS) geplant, der im Westen an das Areal Bürgerhospital angrenzt und eine Fläche von etwa 1 ha umfasst.

Bei diesem Wohnquartier soll der Anteil an gefördertem Wohnungsbau bis zu 80 % betragen. Es soll ein zukunftsweisendes, generationsübergreifendes, ökologisch ausgerichtetes sozial integriertes Wohnquartier entstehen. Die Wohnbebauung wird durch Kinderbetreuungseinrichtungen und öffentliche Sondernutzungen (z.B. Bürgerhaus, Stadtteil- und Familienzentrum) ergänzt. Für das Gebiet Bürgerhospital sind ca. 530 Wohneinheiten (WE) und für das AWS-Areal ca. 150 WE geplant.



**Abbildung 1: Übersicht Bürgerhospital mit Bestandsbauten**

Die Neuentwicklung des Projektgebiets unterteilt sich in vier Bauabschnitte, deren Realisierung zu unterschiedlichen Zeitpunkten bis 2035 vorgesehen ist. Die Gebäude im Bauabschnitt BA I, bestehend aus dem identitätsstiftenden Bettenhaus und dem angrenzenden Personalwohngebäude, sollen nach

derzeitigem Planungsstand erhalten und durch Anbauten und Aufstockungen erweitert werden. Auch der angrenzende Patientengarten mit seinem alten Baumbestand soll weitestgehend erhalten bleiben. Eigentümer der Bauten ist die Stuttgarter Wohnungs- und Städtebaugesellschaft mbH (SWSG), die sich bereits mit der Umsetzungsplanung für die Gebäudesanierung beschäftigt (siehe Kapitel 3.2). In den Bauabschnitten BA II bis BA IV wird ein Großteil der Bestandsbauten abgerissen und durch Neubauten ersetzt. Nur die besonders erhaltenswerten Bauten wie der ehemalige Reitstall auf dem AWS-Gelände, das Kesselhaus im Bauabschnitt BA IIa sowie das zurzeit als Flüchtlingsunterkunft genutzte Gebäude im Bauabschnitt BA IIb bleiben bestehen.

Das Gesamtareal soll klimaneutral werden. Die zukünftige Wärmeversorgung der Gebäude für Heizung und Warmwasser erfolgt über ein Nahwärmenetz. Die lokal zur Verfügung stehende Energie über Erdsonden und Wärmepumpen wird dabei genutzt. Zusätzlich soll je Gebäude eine thermische Solaranlage installiert werden. Die Solarwärme kann auch in Pufferspeicher eingeschichtet werden. Für jede Wohnung wird eine Frischwasserstation zur Warmwassererwärmung und ggf. zu Heizzwecken vorgesehen.

Photovoltaikanlagen decken den benötigten Strom der Wärmepumpen, des Haushaltsstroms in den Gebäuden sowie den Strom für den Betrieb von Ladestationen (E-Mobilität). Temporär überschüssiger Strom wird in einem Stromspeicher (je Gebäude oder im Siedlungskontext) gespeichert. Strom könnte auch über Heizstäbe in den Heizungspufferspeichern in Heizwärme umgewandelt werden (Power-to-Heat). Das Messkonzept sieht eine umfassende und kontinuierliche, gebäudescharfe Dokumentation von Strom- und Wärmeverbräuchen vor.

## 2.1 Aktueller Stand der messtechnischen Planung

In Deliverable 6.1 wurde der aktuelle Stand der Messkonzepte für das Stadtquartier Bürgerhospital dokumentiert. Bis zum aktuellen Zeitpunkt konnten die Messkonzepte für die geplante Energiezentrale (Vorentwurf) sowie für den Bau 2 (Bettenhaus) des ersten Bauabschnittes (BA I) konkretisiert werden. Die Messkonzepte sind in diesem Zuge auch die Datengrundlage für eine Überprüfung der Auswirkungen der Quartiers-App (AP5.1) bei der Beeinflussung der Bewohner\*innen in Bezug auf energiebewusstes Verhalten.

Das Gebäude Bau 2 wird aktuell an das vorhandene Fernwärmenetz angeschlossen und soll anschließend in das neue Nahwärmenetz eingebunden werden. Da in diesem Gebäudekomplex neben einer Wohnnutzung auch eine Kita und ein Familienzentrum geplant sind, ist eine separate Erfassung der Energieverbräuche für die jeweils unterschiedlichen Nutzungsbereiche vorgesehen.

Zur Erfassung der Stromverbräuche im Gebäude sind ein zentraler Zweirichtungszähler sowie weitere Unterzähler zur getrennten Ermittlung der Stromverbräuche für die Wohnnutzung und der Kita bzw. des Familienzentrums vorgesehen. Eine detaillierte wohnungsweise Strom- und Wärmemengenerfassung als Datengrundlage für die Quartiers-App ist im Bau 2 nicht möglich. Hierzu sollen frühzeitig im Vorfeld des nächsten Bauabschnittes entsprechende Möglichkeiten geprüft werden.

Für die Entwicklung des Bonussystems wird für dieses Deliverable davon ausgegangen, dass mindestens wohnungsweise Verbrauchswerte (mind. 15 Minuten Intervall) für den Stromverbrauch zur Verfügung stehen werden.

## 2.2 Soziodemographische Beschreibung der Bewohner

Da das Wohnquartier aktuell erst geplant bzw. gebaut wird, stehen noch keine Daten zu den Bewohner\*innen zur Verfügung, weshalb entsprechende Annahmen getroffen werden müssen. Hierzu werden Daten aus einem vergleichbaren Quartier in Stuttgart sowie allgemeine Daten des Statistischen Landesamt Baden-Württemberg herangezogen. Außerdem können erste Abschätzungen zur Bewohnerstruktur und ihrer Soziodemographie auch auf Basis des Bauplans des Quartiers getroffen werden.

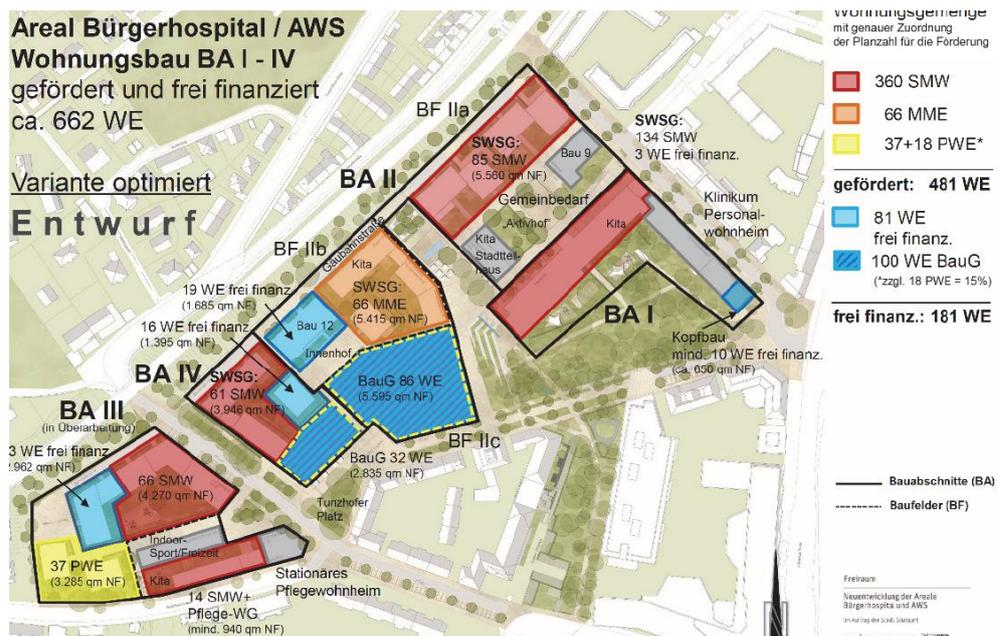


Abbildung 2: Aktueller Bauplan des Quartiers

Der oben abgebildete Bauplan gibt Aufschluss über grundlegende Daten zum Quartier. Aktuell sind 662 Wohneinheiten geplant, von denen nach Angaben der Bauherren 532 sicher vermietet werden sollen. Bei den restlichen Objekten ist der Verwendungszweck noch nicht abschließend geklärt. Daher wird für die folgenden Betrachtungen für diese 130 verbleibenden Wohnungen angenommen, dass sie dem Durchschnitt in Deutschland (53%) ent-

sprechend vermietet werden (Statistisches Bundesamt Deutschland 2020). Somit ergeben sich folgende Abschätzungen zum Mietverhältnis:

- 601 Mietwohnungen und 61 Eigentumswohnungen

Abbildung 1 gibt zudem Auskunft darüber, wie viele der Wohnungen staatlich gefördert sind. Dabei sind 360 Sozialwohnungen, 66 Wohnungen für mittlere Einkommen und 55 Wohnungen der Kategorie „Preiswertes Eigentum“ geplant. Die verbleibenden 181 Wohnungen unterstehen keiner besonderen Förderung. Da für die Bestimmung der Strombedarfsprofile das Einkommen der Mieter relevant ist, enthält die Art der Förderung der Wohnung für dieses Arbeitspaket relevante Informationen. Wir ordnen Bewohner\*innen von Sozialwohnungen ein „niedriges Einkommen“, Bewohner\*innen von Wohnungen für mittlere Einkommen „niedriges bis mittleres Einkommen“ und auch Bewohner\*innen von „Preiswertes Eigentum“ „niedriges bis mittleres Einkommen“ zu. Die nicht geförderten Wohnungen werden mit Hilfe von Daten des statistischen Landesamtes in Baden-Württemberg sozialen Schichten zugeordnet (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2020). Somit ergibt sich folgende Einteilung der Wohnungen hinsichtlich der Einkommensverteilung der Bewohner\*innen:

- 360 niedriges Einkommen
- 223 niedriges bis mittleres Einkommen
- 53 mittleres bis hohes Einkommen
- 26 hohes Einkommen

Aus diesen Abschätzungen zur Einteilung in soziale Schichten kann nun der Anteil der Wohnungen mit Arbeitslosigkeit abgeschätzt werden. Der Anteil der Wohnung mit Arbeitslosigkeit ist relevant für das Abschätzen der Strombedarfsprofile, da hier tagsüber mehr Energie verbraucht wird. Die Arbeitslosigkeit liegt landesweit bei 4,5%, auf Grund des hohen Anteils von Sozialwohnungen wird jedoch angenommen, dass in 15% der Wohnungen Arbeitslosigkeit besteht. Daher ergibt sich für die Anzahl der Wohnungen mit Erwerbslosen:

- 100 Wohnungen mit arbeitslosen Bewohner\*innen

Zusätzlich zu diesen Daten wurden auf Basis der Daten des Vergleichsquartiers in Stuttgart, von Parametern zum Alter der Bewohner\*innen, Anzahl der Bewohner\*innen in einer Wohnung und Anzahl der Kinder, die in einer Wohnung leben geschätzt. Außerdem werden die Flächen der Wohnungen des Vergleichsquartiers übernommen. So ergeben sich folgende Mittelwerte:

Tabelle 1 gibt einen Überblick zur Stichprobe der soziodemographischen Daten des Vergleichsquartiers.

**Tabelle 1: Überblick zur Soziodemographie im Vergleichsquartier**

Art der Daten	Mittelwerte
Wohnfläche	73,4 m <sup>2</sup>
Anzahl Zimmer	3,1
Anzahl Bewohner*innen	3
Alter Hauptmieter*in	41,9 Jahre

### 3 Auswahl der Maßnahmen

Die Auswahl geeigneter Maßnahmen für ein quartiersbezogenes Bonussystem orientiert sich maßgeblich an der Bewohnerstruktur des Quartiers. Die in Deliverable D4.3.3 vorgestellten Maßnahmen wurden hierfür bestimmten Oberkategorien von Personengruppen zugeordnet. Die Oberkategorien wurden aus Deliverable D4.3.2 übernommen und beschreiben vier sogenannte Energy Cultures, die von Barton et al. (2013) entwickelt wurden. Da es sich bei Bewohner\*innen oft um sehr heterogene Typen handelt, stellt die Kategorisierung in Energy Cultures den Versuch dar, Bewohner\*innen in möglichst homogene Gruppen hinsichtlich ihres Energieverbrauchverhaltens einzuteilen, sie jedoch hinreichend anhand ihrer Soziodemographie, Wertevorstellungen und Anreize unterscheiden zu können, um eine sinnvolle Variation der Maßnahmen zu ermöglichen. Eine detaillierte Beschreibung der verschiedenen Gruppen kann Deliverable D4.3.2 entnommen werden. Die Zuordnung der Gruppen zu den Maßnahmen wurde methodisch durch ein Card-Sorting begründet, dessen Ausführung in Deliverable 4.3.3 näher beschrieben wird.

Bei den ausgewählten Maßnahmen kann zwischen generellen Maßnahmen und spezifischen Maßnahmen unterschieden werden. Generelle Maßnahmen zeichnen sich insbesondere durch eine einfache Übertragbarkeit zwischen Quartieren aus. Aufgrund ihrer Ausgestaltung sind sie in fast allen Quartieren anwendbar und unterscheiden sich nur leicht in ihrer Ausführung. Die Ausführung hängt dabei von den technischen Rahmenbedingungen und der Anwendung anderer Maßnahmen ab. Spezifische Maßnahmen richten sich nach den im Quartier lebenden Personengruppen. Hier sollte darauf geachtet werden, dass die gewählten Maßnahmen die im Quartier lebenden Personengruppen ansprechen. So erreicht man zum Beispiel mit Maßnahmen, die ökonomische Anreize bieten, manche Gruppen leichter als andere. Die Anzahl der ausgewählten Maßnahmen richtet sich grundsätzlich nach den dafür bereitgestellten Mitteln. Jedoch sollte auch bei ausreichenden Mitteln von einem zu variationsreichen Maßnahmenpaket abgesehen werden, um Verwirrung, Überforderung und zunehmende Aversion bei den Bewohner\*innen zu vermeiden. Details zu den im Folgenden aufgeführten Maßnahmen können Deliverable D4.3.3 entnommen werden.

Als generelle Maßnahmen werden hier der Home Energy Report, Cost Savings Report sowie Allgemeine Tipps und Tricks verwendet. Die benötigten Daten des Home Energy Reports sollten grundsätzlich in jedem Quartier verfügbar sein, hier unterscheidet sich lediglich die Art der Datenerfassung. Auch sind die hierbei erfassten Daten eine Grundlage für weiterführende Maßnahmen wie Punktesystem und Gutscheine. Allgemeine Tipps und Tricks sind leicht quartiersübergreifend zu erstellen und zu verwenden. Des Weiteren bieten sie grundlegendes Wissen zum Thema Energiesparen, das innerhalb weiterer Maßnahmen vertieft und gefestigt wird.

Bei der Auswahl spezifischer Maßnahmen muss zuerst mithilfe der soziodemographischen Beschreibung des Quartiers festgelegt werden, welchen Oberkategorien die Bewohner\*innen größtenteils zugeordnet werden können. Im Fall des Stadtquartiers Bürgerhospital wurde die Auswahl auf Basis der Altersverteilung sowie der Wohnungsstruktur festgelegt. Wie im vorangegangenen Kapitel beschrieben sind große Teile des Wohnungsbestands für niedrige bis mittlere Einkommen veranlagt. Die Bewohner\*innen des Quartiers weisen daher starke Überschneidungen mit den Gruppen Energy Efficient und Energy Economics auf. Der Altersdurchschnitt von 41 Jahren (siehe Tabelle 1) spricht ebenfalls für eine solche Zuordnung.

Auf Basis der Ergebnisse des im Rahmen des Arbeitspaketes 4.3.3 durchgeführten Card-Sortings wurden die folgenden spezifischen Maßnahmen für das Quartier in Stuttgart ausgewählt:

- Vergünstigte Angebote für Produkte zum Energiesparen
- Gutscheine
- Punktesystem
- Energiesparevents
- Energiepreise in Abhängigkeit lokaler Erzeugung

## 4 Anwendung der Maßnahmen

Im Folgenden wird die Anwendung der ausgewählten Maßnahmen in einem quartiersinternen Bonussystem vorgestellt.

Zentrales Medium im Bonussystem ist die im Rahmen von AP 5.1 entwickelte Quartiers-App. Über diese soll die Motivation der Bewohner\*innen zu klimabewusstem Leben erhöht werden. Gleichzeitig dient die App der Analyse des Energiekonsumverhaltens. Für die Visualisierung der integrierten Maßnahmen sind nachfolgend Beispiele dargestellt. Die Inhalte und deren konkrete grafische Umsetzung können sich im Zuge der Applikationsentwicklung noch stark ändern. Die hier vorgestellten Visualisierungen und Inhalte sind

daher als Planungsstand zu verstehen und stellen keine Anforderungen oder Vorgaben an die zukünftige Applikation dar.

Da sich jedoch unter den Zielgruppen auch ältere Bewohner\*innen befinden bzw. nicht jede Maßnahme von den Funktionalitäten der Applikation unterstützt wird, werden auch weitere Kommunikationskanäle behandelt. Um diese optimal zu nutzen und dafür zu sorgen, dass die Benutzer\*innen nicht das Interesse verlieren, sollten in regelmäßigen Zeitabschnitten Benachrichtigungen, beispielsweise Push-Benachrichtigungen über die Quartiers-App, E-Mails oder auch postalische Zusendungen oder Aushänge an die Bewohner\*innen verbreitet werden. Diese Nachrichten könnten bspw. Tipps zum Energiesparen aufzeigen. Dabei sollten die Nutzer\*innen aber mit einem gewissen Grad an Autonomie ausgestattet werden, um die Akzeptanz des Bonussystems zu wahren, sowie das Engagement zu fördern. Beispielsweise können sie selbst entscheiden, wie oft sie Nachrichten zum Thema Energiesparen erhalten möchten (AlSkaif et al. 2018, Koroleva et al. 2019). Damit soll die Akzeptanz des Bonussystems und das Interesse gewahrt bleiben.

#### 4.1 Generelle Maßnahmen

Wie in Kapitel 3 erläutert, wurden als generelle Maßnahmen der Home Energy Report, der Cost Savings Report als auch Allgemeine Tipps & Tricks für das Quartier in Stuttgart ausgewählt. Deren Anwendung und Ausgestaltung wird im Folgenden beschrieben.

##### Home Energy Report

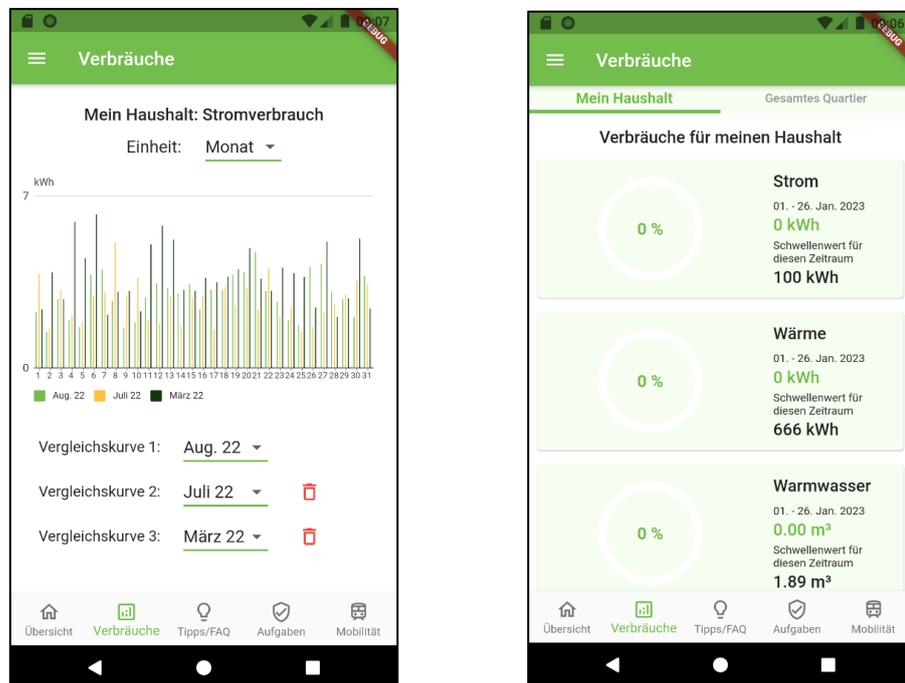


Abbildung 3: Beispielhafte Darstellungen in der Quartiers-App

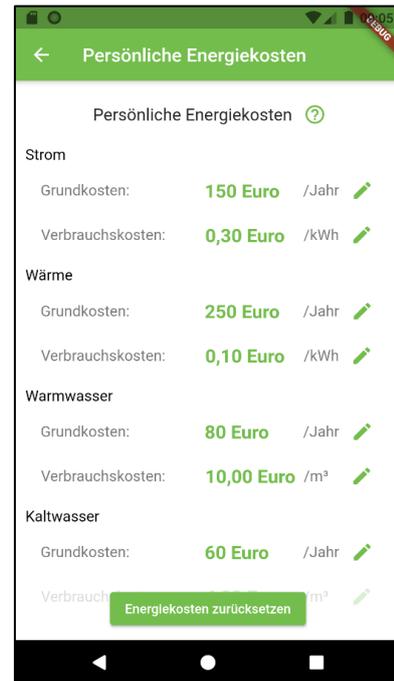
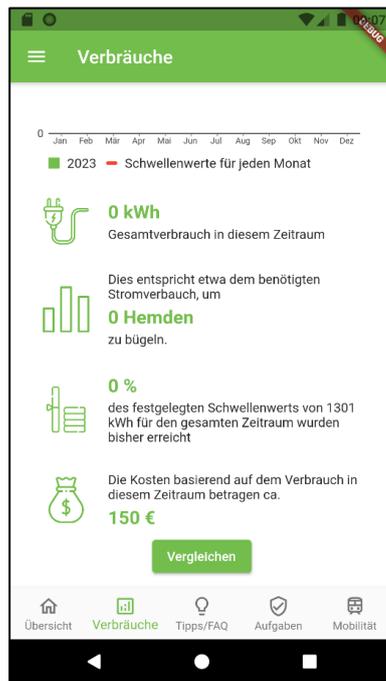
Eine verständliche und motivierende Darstellung ist beispielsweise durch den historischen Vergleich im linken Bild mit den Daten der Vormonate gegeben. So wird anschaulich aufgezeigt, wie sich der Stromverbrauch dieses Haushaltes in den letzten Monaten entwickelt hat. Sollten diese historischen Daten noch nicht vorliegen, kann auch auf einen Vergleich mit Durchschnittsverbrauchswerten zurückgegriffen werden. Detaillierte Auswertungen der einzelnen Parameter können ebenso durch einen Klick auf den jeweiligen Parameter angezeigt werden. So könnte der Strom- und Wärmebedarf auf Monats- oder Wochenbasis aufgeschlüsselt werden, um saisonale Unterschiede im Verbrauch aufzuzeigen. Weiterhin könnten die historischen und aktuellen Verbräuche im Zeitverlauf verglichen werden, um zu sehen, ob die Einsparung bzw. der Mehrverbrauch auf einen bestimmten Zeitraum (z.B. weniger Verbrauch wegen längerer Abwesenheit in der Wohnung) oder kontinuierlichen Minderverbrauch zurückzuführen ist.

Neben solch detaillierten Energieverbrauchsaufschlüsselungen kann auch der persönliche Anteil am Gesamtquartiersstromverbrauch berechnet werden. Mithilfe eines Soll-Ist-Vergleichs am Gesamtverbrauch lässt sich zeigen, ob Haushalte „zu viel“ verbrauchen. Ein Soll-Wert könnte sich z.B. aus Quartierszielen beim Gesamtenergieverbrauch pro Jahr und entsprechender Wohnungsgröße / Personenanzahl pro Wohneinheit berechnen. Ob diese Schwellenwerte überschritten wurden, kann dann zum Beispiel wie im linken Bild gezeigt visualisiert werden.

Koroleva et al. (2019) zeigen, dass auch andere Formen zur Visualisierung des eigenen Energieverbrauchs nützlich sein können. Zum Beispiel können Batterien mit unterschiedlichen Ladungszuständen als Metapher eingesetzt werden, Sparschweine, um monetäre Ziele im Rahmen der Energieverbrauchsreduktion zu verdeutlichen oder Bäume, um die Auswirkungen des Energieverbrauchs auf die Umwelt zu verdeutlichen. Durch personalisierte Inhalte erhalten die Benutzer\*innen grundsätzlich ein besseres Verständnis ihres Verhaltens und werden zu einer aktiven Beteiligung am Energiesparen angeregt (AlSkaif et al. 2018).

### **Cost Savings Report**

Zusätzlich zum Home Energy Report, werden im Cost Savings Report Kosteneinsparpotenziale angezeigt. Wichtig ist hier für die Haushalte zunächst ihren Verbrauch und dessen Kosten zu kennen. Das kann hilfreich sein und zum Energie- und Geldsparen anregen.



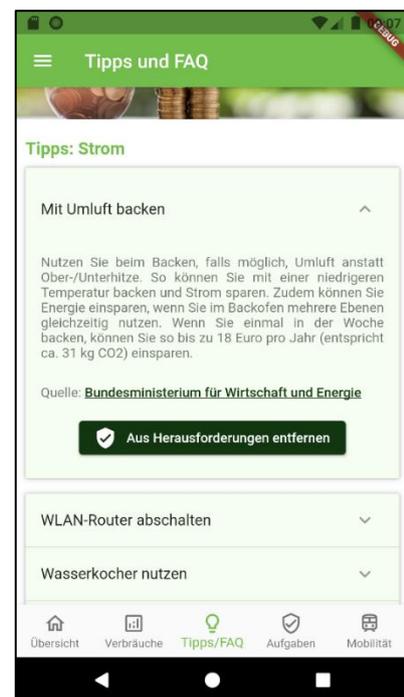
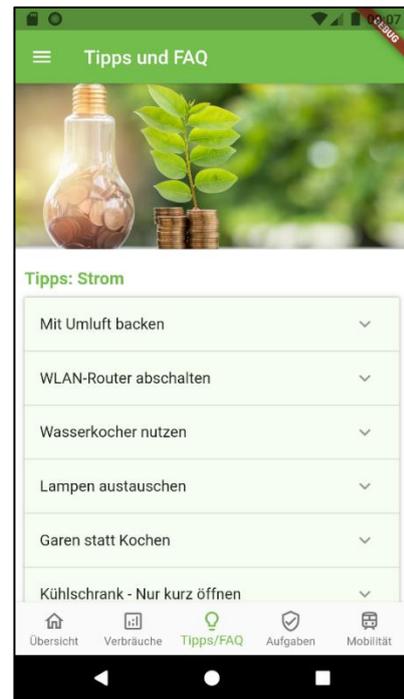
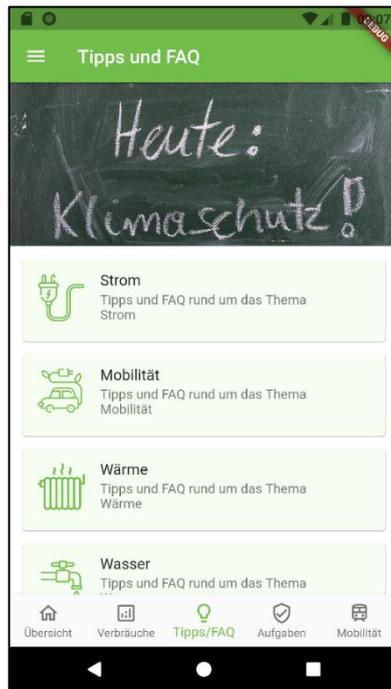
**Abbildung 4: Beispielhafte Darstellungen in der Quartiers-App**

Haushalte können durch eine Auswertung ihrer Stromdaten beispielsweise benachrichtigt werden, wenn ihr Stromverbrauch konstant über Durchschnittswerten liegt. Dies kann auf eine hohe Anzahl an Geräten hinweisen, die in der Standby-Funktion Strom verbrauchen oder auf konventionelle Glühbirnen. Dem Haushalt könnte dann angezeigt werden, wie viel Strom und Geld sich durch die Reduzierung des Stromverbrauches einsparen lassen könnte. Auch soll durch die Quantifizierung bereits erreichter Einsparungen die Motivation zur Reduzierung des Stromverbrauches erhalten bleiben.

Um den Cost Savings Report individuell und automatisch für die Haushalte zu erstellen, wird auf die Stromverbräuche der einzelnen Wohnungen zurückgegriffen.

### Allgemeine Tipps & Tricks

Die Maßnahme Allgemeine Tipps & Tricks zeigt einfache Möglichkeiten zum Energiesparen auf. Dabei wird darauf geachtet, nicht nur Instruktionen zu geben, sondern auch ausführlichere Erklärungen und Begründungen anzubieten. Das Umweltbewusstsein der Zielgruppen im Quartier Stuttgart ist zwar tendenziell hoch, jedoch können sie trotzdem in einigen Bereichen durch die Zusatzinformationen noch etwas lernen.



**Abbildung 5: Beispielhafte Darstellungen in der Quartiers-App**

Da keine besondere technische Ausstattung nötig ist, kann diese Maßnahme für alle Bewohner\*innen gleich ausgestaltet werden. Die Tipps & Tricks können in der Quartiers-App angezeigt werden oder durch Aushänge allen Bewohner\*innen zugänglich gemacht werden.

## 4.2 Zielgruppenspezifische Maßnahmen

Als zielgruppenspezifische Maßnahmen wurden für das Quartier in Stuttgart die folgenden Maßnahmen ausgewählt: Vergünstigte Angebote für Produkte zum Energiesparen, Punktesystem, Gutscheine, Energiesparevents und Energiepreise in Abhängigkeit lokaler Erzeugung.

### **Vergünstigte Angebote für Produkte zum Energiesparen**

Durch diese Maßnahme können die Haushalte einfach vergünstigte Produkte zum Energiesparen erwerben. Das Produktportfolio kann Smart Plugs und wassersparende Duschköpfe aber auch energieeffiziente Kühlschränke oder Waschmaschinen umfassen. Das Ziel der Maßnahme ist, möglichst viele Personen zum Kauf der günstigeren Produkte anzuregen und somit Energie zu sparen. Bei der Umsetzung dieser Maßnahme steht die einfache und leichte Anwendungsmöglichkeit im Vordergrund. Die Bewohner\*innen müssen Informationen darüber erhalten, welche Produkte zu welchem Preis zur Verfügung stehen.

Da keine besondere technische Ausstattung nötig ist, kann diese Maßnahme für alle Bewohner\*innen gleich ausgestaltet werden. Die Informationen über die Produkte können durch Aushänge, Briefeinwürfe oder per E-Mail allen Bewohner\*innen zugänglich gemacht werden.

### **Punktesystem**

Durch Gamifizierung sollen bei dieser Maßnahme die Nutzer\*innen zu einem energiesparenden Verhalten angeregt werden. Die Anschaulichkeit und Visualisierung spielen dabei eine zentrale Rolle.

Bei dieser Maßnahme können die Nutzer\*innen durch energiesparendes Verhalten Punkte sammeln. Die Haushalte könnten beispielsweise monatlich Punkte in Relation zu ihrem Energieverbrauch erhalten, diese über einen gewissen Zeitraum sammeln und dabei je nach Punktestand verschiedene Levels erreichen. Zudem könnte auch zukünftig eine Einbindung der Solarenergie erfolgen, durch die durch einen hohen Verbrauch der lokalen Solarenergie pro Haus kollaborativ Punkte gesammelt werden könnten. Auch durch kleinere Aufgaben, die das aktive Nutzen der Quartiers-App zeigen, wie unten im Bild dargestellt, können die Haushalte Punkte sammeln.

Die technische Ausgestaltung für diese Maßnahme ist ähnlich zum Home Energy Report. Damit alle Haushalte im Quartier Stuttgart teilnehmen können, können für das Punktesystem nur Sensordaten verwendet werden, die bei allen Wohnungen vorhanden sind. Somit wird das Punktesystem vorerst nur auf den Stromverbrauch beschränkt.



**Abbildung 6: Beispielhafte Darstellung in der Quartiers-App**

### **Gutscheine**

Bei dieser Maßnahme sollen Gutscheine energieeffizientes Verhalten belohnen. Beispielsweise könnte monatlich der sparsamste Haushalt des Quartiers einen Gutschein erhalten. Hier können Gutscheine von nachhaltigen Partnerunternehmen der Region (wie bspw. zur Nutzung von Car-Sharing) oder anderweitige Vergünstigungen zum Einsatz kommen.

Damit alle Haushalte im Quartier Stuttgart teilnehmen können, werden für die Gutscheine nur Sensordaten verwendet, die zu allen Wohnungen vorhanden sind. Somit werden die Gutscheine vorerst nur auf den Stromverbrauch bezogen. Die Gutscheine können den Haushalten per E-Mail oder Einwurf in den Briefkasten zugestellt werden.

### **Energiesparevents**

Bei dieser Maßnahme soll durch gemeinsames Zutun aller Quartiersbewohner\*innen Energie eingespart werden. Beispielsweise könnten alle Haushalte des Quartiers an einem Abend ein Candle-Light-Dinner veranstalten, so dass somit der Stromverbrauch punktuell reduziert wird. Eine weitere Möglichkeit wäre im Sommer gemeinsame Straßenfeste zu veranstalten, um den abendlichen Stromverbrauch durch Licht und Unterhaltungsgeräte zu senken. Gleichzeitig können damit das Wir-Gefühl, die Identifizierung mit dem Quartier und den energierelevanten Zielen des Quartiers gefördert werden. Die Veranstaltungen können regelmäßig, beispielsweise einmal im Halbjahr, stattfinden, um einen Effekt zu bewirken. Die ersten Events sollten zentral organisiert werden. Idealerweise finden sich dann im Anschluss Bewohner\*innen, die selbst Lust haben, das nächste Event zu organisieren. So

wird nicht nur Energie eingespart, sondern auch eine Beziehung der Bewohner\*innen untereinander aufgebaut und gefördert.

Da keine besondere technische Ausstattung nötig ist, kann diese Maßnahme für alle Bewohner\*innen gleich ausgestaltet werden. Informationen über das nächste Event können über Websites oder durch Aushänge allen Bewohner\*innen zugänglich gemacht werden.

### **Energiepreise in Abhängigkeit nach lokaler Erzeugung**

Bei dieser Maßnahme soll ein Anreiz gesetzt werden, Strom genau dann zu verbrauchen, wenn viel (lokal produzierte) Solarenergie im Quartier vorhanden ist. So kann der erneuerbare und lokal produzierte Strom direkt genutzt werden. Da es im Quartier in Stuttgart leider nicht möglich sein wird, den Strompreis zu Zeiten hoher Erzeugung zu reduzieren, wird diese Maßnahme leicht umgestaltet. Aufgrund des hohen Umweltbewusstseins der Zielgruppen (Energy Efficient und Energy Economic), kann aber auch schon per se die Motivation der Haushalte zu diesem Verhalten sehr hoch sein.

Für die Umsetzung der Maßnahme ist eine Verbindung mit dem Grid Optimizer, der in AP 5.3 im Projekt entwickelt wird, möglich. Dieser prognostiziert aufgrund von Wetter- und Energieverbrauchsdaten die voraussichtliche Stromproduktion und -verbrauch am nächsten Tag und kann entsprechende Empfehlungen erstellen. So soll die Nutzung der lokal gewonnen erneuerbaren Energien im Quartier optimiert werden. Wenn beispielsweise auf Basis der Prognose davon auszugehen ist, dass die Stromproduktion den Strombedarf an dem Tag überschreitet, könnten einige Haushalte eine Nachricht erhalten, die folgendermaßen aussehen könnte:

“Morgen scheint die Sonne wieder so stark, dass sie unserem Quartier mehr Energie liefert, als wir durchschnittlich verbrauchen. Schalte doch zwischen 12:00 und 14:00 Uhr deine Waschmaschine oder Spülmaschine ein und wasche hauptsächlich mit Solarenergie!“

## **5 Zusammenfassung**

Das vorliegende Deliverable gibt in Kapitel 2 zunächst einen Überblick über das Quartier Bürgerhospital in Stuttgart, für welches das Bonussystem entwickelt werden soll. Dabei wird auf den aktuellen Planungsstand der Messtechnik der Wohneinheiten eingegangen, sowie eine zukünftige Bewohnerstruktur anhand soziodemographischer Daten eines Vergleichsquartiers beschrieben. Diese Approximation der Soziodemographie ermöglicht in Kapitel 3 die möglichst passgenaue Auswahl an Interventionsmaßnahmen zur Stärkung energieeffizienten Verhaltens. In Kapitel 4 werden entsprechende Maßnahmen vorgestellt und zum Teil mit beispielhaften Mock-Ups für eine Umsetzung in der Quartiers-App untermalt.

## 6 Literaturverzeichnis

- [AlSkaif et al. 2018] AlSkaif T., Lampropoulos I., van den Broek M., van Sark W. 2018. Gamification-based framework for engagement of residential customers in energy applications. *Energy Research & Social Science*
- [Barton et al. 2013] Barton, B., Blackwell, S., Carrington, G., Ford R., Lawson R., Stephenson J., Williams J. 2013. Energy Cultures: Implications for Policymakers. Centre for Sustainability. 2013. Zugriff unter: <http://hdl.handle.net/10523/3747>
- [Koroleva et al. 2019] Koroleva, K., Melenhorst, M., Novak, J., Gonzales, S., Fraternali, P., Rizzoli, A. 2019. Designing an integrated socio-technical behaviour change system for energy saving. *Energy Informatics* 2(30)
- [Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2020] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2020): Haus- und Grundbesitz nach Haushaltsmerkmalen. Zugriff unter: <https://www.statistik-bw.de/PrivHaushalte/AusstattVermoeegen/EVS-HausGrundbes.jsp?path=/Wohnen/GebaeudeWohnungen/>