



Partner:



LANDES-  
HAUPTSTADT  
STUTTART



Fraunhofer  
IBP



STADTWERKE  
STUTTART

IBS  
INGENIEURGESELLSCHAFT



Universität Stuttgart

IREES  
research for future.

überlingen

BGU  
Baugenossenschaft Überlingen eG

Fraunhofer  
FIT  
Projektgruppe  
Wirtschaftsinformatik

STADTWERK  
AM SEE

energieagentur

puren®

FIW  
München

Assoziierte Partner:

SAINT-GOBAIN

SWSG  
LÖSUNG FÜR ENERGIEEFFIZIENTE  
UND UMWELTFREUNDLICHE HAUSEN  
IM STADTBUND DER HAUSEN

Deliverable D4.3.5

## Bonussystem Überlingen

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	Technische Beschreibung des Quartiers	5
2.2	Soziodemographische Beschreibung des Quartiers	6
<b>3</b>	<b>Auswahl zielgruppenspezifischer Maßnahmen</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Anwendung der Maßnahmen</b>	<b>9</b>
4.1	Generelle Maßnahmen	10
4.2	Zielgruppenspezifische Maßnahmen	14
<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. 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 persönlichen und kollektiven Verhalten der Menschen. Aktuell sind in Europa Haushalte für gut ein Viertel des gesamten Energieverbrauchs verantwortlich (exklusive der Energie, die bei der Erstellung der vorhandenen Produkte, Möbel etc. aufgewendet 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 die Entwicklung eines Bonussystems vor, das 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. Im folgenden Deliverable D4.3.5 wird darauf basierend ein zielgruppenspezifisches Bonussystem für das Quartier in Überlingen 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 Überlingen liegt am nördlichen Bodenseeufer und hat rund 22.000 Einwohner. Die Baugenossenschaft Überlingen eG (BGÜ) möchte mit dem Projektvorhaben „Hildegardring/Schättlisberg“ den Engpass der Stadt im Bereich bezahlbaren Mietwohnraum beheben sowie gleichzeitig einen klimaneutralen Gebäudebestand auf Quartiersebene schaffen. Dabei wird das Bestandsquartier „Hildegardring“ energetisch modernisiert und das Quartier am angrenzenden „Schättlisberg“ erweitert. Insgesamt entsteht so ein Wohnquartier für bezahlbaren Mietwohnraum mit 432 Wohneinheiten (WE).



**Abbildung 1: Stadtbereich Schättlisberg in Überlingen**

Davon befinden sich 12 Mehrfamilienhäuser mit insgesamt 240 WE im Bestandsquartier (ca. 192 WE werden während der Projektlaufzeit energetisch modernisiert). Die Hälfte ist dabei genossenschaftliches und privates Eigentum. Sämtliche Gebäude, die nicht oder nur teilweise saniert sind, sollen energetisch auf KfW 55 Niveau modernisiert werden.

Angrenzend an das Bestandsquartier soll am Schättlisberg ein modernes, klimaneutrales Wohnquartier in einem genossenschaftlichen Kontext für bezahlbares Wohnen mit mindestens 168 barrierefreien Wohnungen entstehen (davon voraussichtlich 134 WE während der Projektlaufzeit). Die Gebäudeausführung erfolgt nach dem KfW Effizienzhausstandard 40 plus. Die Gebäude sollen besonders energieeffizient, ressourcenschonend, wirtschaftlich, robust und langlebig sein. Um die Betriebskosten auf sehr niedrigem Niveau zu halten, wird wenig und vor allem einfach bedienbare Technik verbaut.

Mit Hilfe quartiersbezogener PV-Anlagen und über den Anschluss an die bestehende Energiezentrale „Schättlisberg“ soll die Energieversorgung des Quartiers klimaneutral gestaltet werden. Thermische und elektrische Speichersysteme gleichen dabei zeitliche Unterschiede von Stromerzeugung und -bedarf aus. Durch die Anwendung von Sektorenkopplung kann Strom in Wärme (Power-to-Heat) umgewandelt oder für öffentliche Mobilität genutzt

werden. Für die Wärmeversorgung sollen zusätzlich Biomasse und Solarthermie eingesetzt werden. Der Rohstoff Holz soll dabei ausschließlich aus naheliegenden Wäldern gewonnen werden, um eine vollständige Wertschöpfung vor Ort bei sehr hoher Nachhaltigkeit zu erreichen. Das optimale Zusammenspiel zwischen Biomasse, Solarthermie, Blockheizkraftwerken, Photovoltaik und Speichersystemen generiert zusätzliche Beiträge zur Energieeffizienz und verbessert damit die Klimaneutralität.

## 2.1 Technische Beschreibung des Quartiers

In Deliverable 6.2 wurde ein umfassendes Messkonzept für das Quartier entwickelt. In diesem werden nicht nur Messwerte auf Quartiersebene beschrieben, sondern explizit auch wohnungsweise Verbrauchswerte sowie Informationen zum Raumklima (in einzelnen Wohnungen). Damit soll geprüft werden, inwiefern Auswirkungen der Quartiers-App (AP 5.1) zur Beeinflussung des Bewohnerverhaltens möglich sind.

### **Bauabschnitt 1 zur Quartierserweiterung Schättlisberg**

Der Bauabschnitt (BA) 1 besteht aus 6 Geschosswohnungsbauten (Haus 9 bis Haus 14). Während in den Häusern 11 bis 14 nur gebäudezentrale Messzähler (z.B. zur Beheizung) vorgesehen sind, ist in Haus 9 und Haus 10 ein detaillierteres Monitoring als Datengrundlage für die Quartiers-App geplant. Hier werden entsprechende wohnungsweise Verbrauchswerte für die Beheizung und den Warm- und Kaltwasserverbrauch erfasst. Weiterhin sind hier raumklimatische Messungen zur Raumlufttemperatur und Raumluftfeuchte in einem exemplarisch ausgewählten Raum (i.d.R. Wohnzimmer) vorgesehen. In den Bädern ist jeweils ein zusätzlicher elektrischer Handtuchtrockner (Typ Zenon) geplant. Die elektrische Leistung dieses Heizkörpers wird separat erfasst. Für jede Wohnung der Häuser 9 bis 14 gibt es im Keller eine separate Anschlussmöglichkeit für eine Waschmaschine. Der Wasserverbrauch wird in beiden detailliert vermessenen Häusern ebenfalls separat miterfasst. Für die Erfassung der Wärme- und Kalt- sowie Warmwasserverbräuche, der elektrischen Handtuchtrockner sowie der raumklimatischen Messungen ist eine Vernetzung der einzelnen Sensorik mittels M-Bus geplant. Dies ermöglicht eine Bereitstellung der Messwerte im 15-Minuten Takt.

Auf allen Häusern in BA 1 werden gebäudeweise PV-Anlagen angebracht. Das Unternehmen Polarstern übernimmt dazu die Stromabrechnung gemäß dem Mieterstrommodell. Dabei ist eine detaillierte wohnungsweise Messung der Stromverbräuche vorgesehen. Über die von Polarstern bereitgestellten Messeinrichtungen können zeitlich hochauflösende, wohnungsweise Stromverbrauchswerte im 1-Minuten Takt gelesen werden.

Tabelle 1 gibt einen Überblick zur Verbrauchsdaten-Verfügbarkeit der einzelnen Häuser bzw. Wohnungen in Bauabschnitt 1.

**Tabelle 1: Verfügbare wohnungsweise Verbrauchsdaten in Bauabschnitt 1**  
(kWh = Kilowattstunde, m<sup>3</sup> = Kubikmeter)

Hausnummer	Verfügbare Verbrauchsdaten pro Wohnung	Einheit
Haus 9, 10	Stromverbrauch Handtuchheizung (Zeno) Heizung Trinkwasser (warm & kalt) Waschmaschine Raumtemperatur (Wohnzimmer) Raumluftfeuchte (Wohnzimmer)	kWh kWh kWh m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> °C %
Haus 10, 11, 12, 13, 14	Stromverbrauch	kWh

### **Bauabschnitt 2 zur Quartierserweiterung Schättlisberg**

Der zweite BA der Quartierserweiterung besteht aus den Häusern 5 bis 8. Wie die Häuser 10 bis 14 im ersten BA sind hier lediglich zentrale Messapparate pro Haus vorgesehen. Jedes Gebäude wird mit PV-Anlagen inkl. einem Batteriespeicher ausgestattet. Das Unternehmen Polarstern übernimmt die Stromabrechnung gemäß dem Mieterstrommodell, sodass auch hier alle elektrischen Verbrauchswerte (z.B. PV-Ertrag, Be-/Entladung des Batteriespeichers) in hoher zeitlicher Auflösung vorliegen. Ein detaillierteres Monitoring mit wohnungsweiser Verbrauchserfassung wie bei Haus 9 und 10 in BA 1 ist im zweiten BA (mit Ausnahme der Messung der elektrischen Verbräuche) nicht vorgesehen.

Tabelle 2 gibt einen Überblick zur Verbrauchsdaten-Verfügbarkeit der einzelnen Häuser bzw. Wohnungen in Bauabschnitt 2.

**Tabelle 2: Verfügbare wohnungsweise Verbrauchsdaten in Bauabschnitt 2**

Hausnummer	Verfügbare Verbrauchsdaten pro Wohnung	Einheit
Haus 5, 6, 7, 8	Stromverbrauch	kWh

## **2.2 Soziodemographische Beschreibung des Quartiers**

Die soziodemographische Beschreibung des Quartiers basiert auf einer Strichprobe aus 81 WE aus BA 1, welche bereits bezogen sind. In Tabelle 3

werden die verschiedenen soziodemographischen Daten zusammengefasst. Das Alter der Bewohner\*innen bewegt sich zwischen 20 und 80 Jahren und liegt im Durchschnitt bei 49 Jahren. Mit einem durchschnittlichen Nettoeinkommen von ca. 3.500 € liegen die Bewohner\*innen deutlich über dem Bundesdurchschnitt 2.075 € (Statista 2020). Das passt auch zu den vergleichsweise hohen Mieten die sich zwischen 8 -12 € pro Quadratmeter bewegen. Die durchschnittliche ortsübliche Vergleichsmiete liegt in Überlingen bei 7,85 € (Stadt Überlingen 2020).

Tabelle 3 gibt einen Überblick zu der Stichprobe der soziodemographischen Daten des Quartiers in Überlingen.

**Tabelle 3: Überblick zur Soziodemographie im Quartier (Stichprobe)**

Art der Daten	Stichprobe
Alter (Mittelwert)	49 Jahre
Rentneranteil	15 %
Nettoeinkommen (Mittelwert)	3.509,50 €
Haushalte mit Kindern	14%
Kaltmiete (Mittelwert)	806,16 €
Kaltmiete pro m <sup>2</sup> (Mittelwert)	10,12 €
Wohnfläche (Mittelwert)	80,8 m <sup>2</sup>
Zimmerzahl (Median)	3

### 3 Auswahl zielgruppenspezifischer 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 D4.3.3 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 Wettbewerb. Allgemeine Tipps und Tricks sind leicht quartiersübergreifend zu erstellen und zu verwenden. Des Weiteren bieten sie grundlegendes Wissen zum Thema Energiesparen, welches 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 Quartiers Überlingen wurde die Auswahl auf Basis der Altersverteilung sowie der Mietpreise festgelegt. Ein vergleichsweise hohes Einkommen in Verbindung mit über dem Mietspiegel liegenden Mietpreisen lassen auf wohlhabende Bewohner\*innen schließen. Die Bewohner\*innen des Quartiers weisen daher starke Überschneidungen mit den Gruppen Energy Extravagant und Energy Easy auf. Der Altersdurchschnitt von 49 Jahren (siehe Stichprobe) sowie ein Anteil von 15 % an sich in Rente befindenden Bewohner\*innen spricht gegen einen hohen Anteil an Energy Economics.

Auf Basis der Ergebnisse des in Deliverable 4.3.3 durchgeführten Card-Sorting wurden die folgenden spezifischen Maßnahmen für das Quartier in Überlingen ausgewählt:

- Testangebot für Produkte zum Energiesparen
- Aufklären über Umweltschutz
- Wettbewerb
- Energiesparevents

## 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 in der Zielgruppe auch ältere Bewohner\*innen befinden bzw. nicht jede Maßnahme von den Funktionalitäten der Quartiers-App unterstützt wird, werden auch weitere Kommunikationskanäle bedient. 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.

Wie in Kapitel 2.1 beschrieben, unterscheidet sich die technische Ausstattung der verschiedenen Häuser im Quartier Überlingen. Um allen Haushalten die Möglichkeit zu bieten, das Bonussystem zu nutzen, wird im Folgenden zunächst eine Standardausführung der jeweiligen Maßnahme beschrieben und anschließend erweiterte Anwendungsmöglichkeiten für die umfangreicher ausgestatteten Häuser 9 und 10 vorgestellt.

## 4.1 Generelle Maßnahmen

Wie in Kapitel 3 erläutert, werden im Quartier in Überlingen der Home Energy Report, der Cost Savings Report sowie Allgemeine Tipps & Tricks im Quartier in Überlingen als generelle Maßnahmen eingesetzt. Deren Anwendung und Ausgestaltung wird im Folgenden beschrieben.

### Home Energy Report

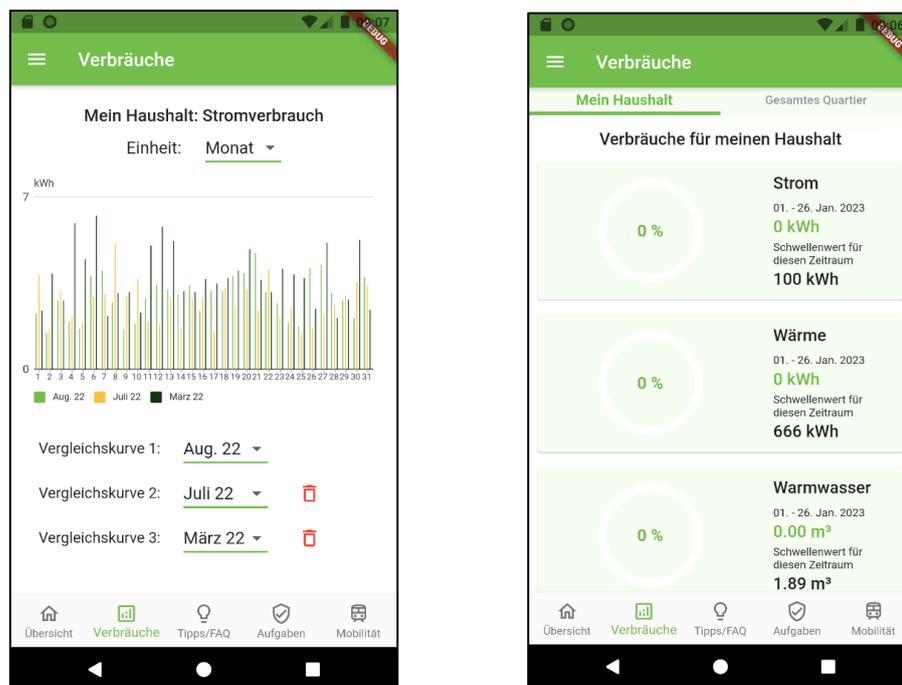


Abbildung 2: Beispielhafte Darstellungen in der Quartiers-App

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 (z.B. Verbrauch pro Haushalt in Deutschland) 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 Symbol eingesetzt werden oder ein Sparschwein, um monetäre Ziele im Rahmen der Energieverbrauchsreduktion zu verdeutlichen oder Bäume als Symbol für 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 (AISkaif et al. 2018).

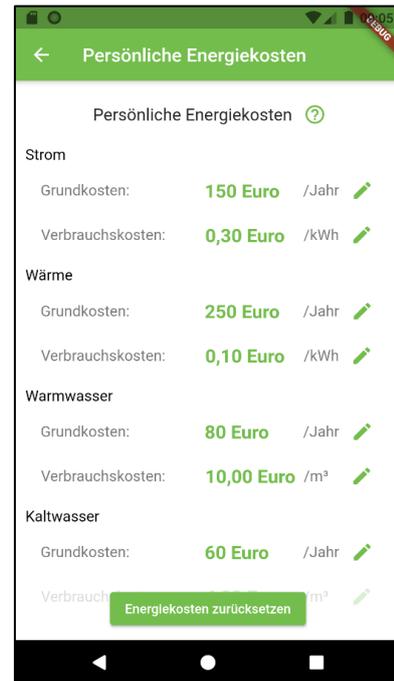
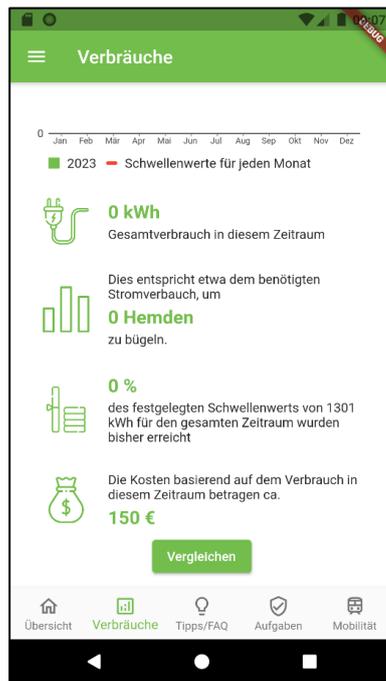
Um den Home Energy Report individuell und automatisch für die Haushalte zu erstellen, wird auf die Stromverbräuche der einzelnen Wohnungen zurückgegriffen. Über die Firma Polarstern sind die wohnungseigenen Stromverbräuche verfügbar.

Für die Häuser 9 und 10 könnten auch individualisierte Empfehlungen basierend auf umfangreicheren Sensordaten gegeben werden, die beispielsweise wie folgt lauten können:

- Beim letzten Waschgang hat deine Waschmaschine 61 Liter Wasser verbraucht. Eine Waschmaschine der Energieeffizienzklasse A\*\*\* benötigt durchschnittlich nur 49 Liter Wasser. Auf ein volles Jahr hochgerechnet verbrauchst du so 624 Liter mehr Wasser (bei durchschnittlich 1 Waschlading pro Woche).
- In den letzten drei Tagen hast du dein Wohnzimmer immer auf 25 Grad geheizt. Die empfohlene Raumtemperatur für Gesundheit und Behaglichkeit liegt bei 20 bis 22 Grad. Jedes Grad Raumtemperatur mehr verteuert zudem die Heizkostenrechnung. Probiere aus, ob dir dieser Temperaturbereich vielleicht auch schon ausreicht oder nutze wärmere Kleidung oder eine Decke.

### **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 hierbei hilfreich sein und zum Energie- und Geldsparen anregen.



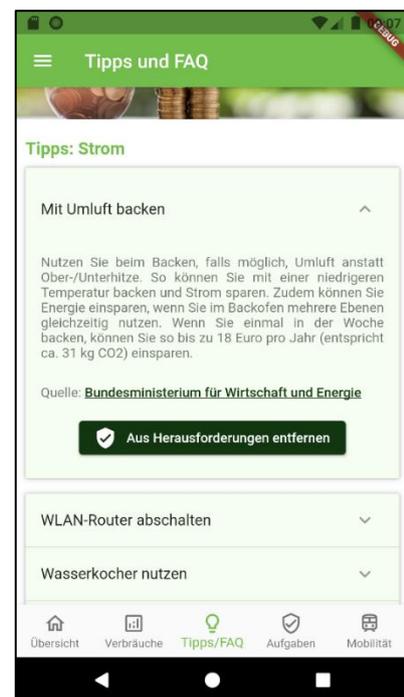
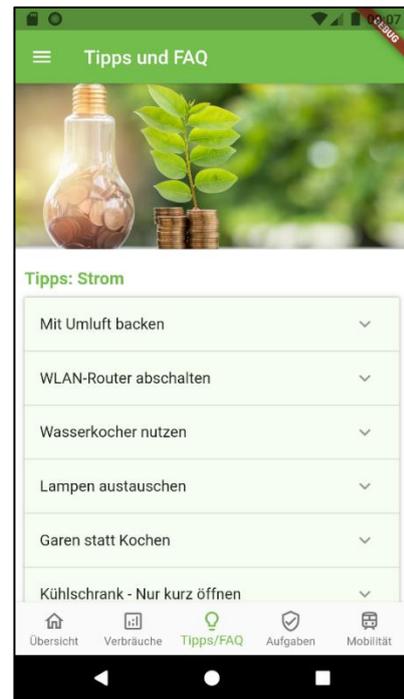
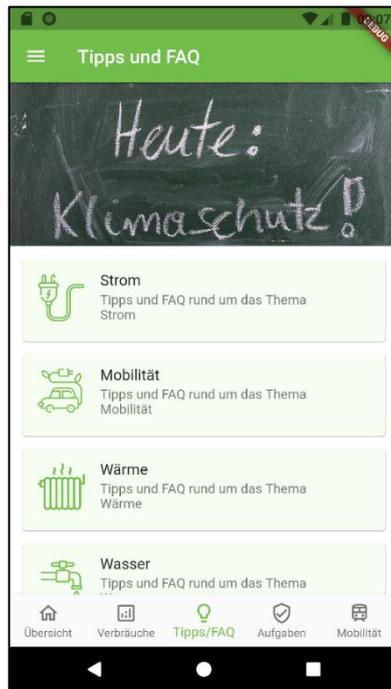
**Abbildung 3: Beispielhafte Darstellungen in der Quartiers-App**

Haushalte können durch eine Auswertung ihrer Stromdaten beispielsweise benachrichtigt werden, wenn ihr Stromverbrauch konstant über den Durchschnittswerten (z.B. der anderen Haushalte) 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 ließe. 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. Diese sind in diesem Quartier vor allem für die Zielgruppen dieses Quartiers Energy Extravagant und Energy Easy wichtig, da bei diesen Gruppen ein eher geringes Umweltbewusstsein und so vermutlich auch geringeres Wissen über Energiesparen angenommen wird.



**Abbildung 4: 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 Überlingen die folgenden Maßnahmen ausgewählt: Wettbewerb, Testangebot für Produkte zum Energiesparen, Aufklärung über Umweltschutz und Energiesparevents.

### Wettbewerb

Durch Gamifizierung und sozialen Vergleich sollen bei dieser Maßnahme die Bewohner\*innen zu einem energiesparenden Verhalten angeregt werden. Die Anschaulichkeit und Visualisierung spielen dabei eine zentrale Rolle. Bei dieser Maßnahme können die Nutzer\*innen durch verschiedene Aspekte Punkte sammeln. Die Haushalte erhalten beispielsweise monatlich Punkte in Relation zu ihrem (möglichst geringen) Energieverbrauch, sammeln diese über einen gewissen Zeitraum und erreichen dabei je nach Punktestand verschiedene Levels. Zudem könnten auch durch einen hohen Verbrauch der lokalen Solarenergie pro Haus kollaborativ Punkte gesammelt werden. Auf einer Rangliste können die Haushalte ihre Punkte anonymisiert mit den anderen Haushalten vergleichen.

Die technische Ausstattung für diese Maßnahme gestaltet sich ähnlich zu der Maßnahme des Home Energy Reports. Damit alle Haushalte im Quartier Überlingen teilnehmen können, werden für den Wettbewerb nur Sensordaten verwendet, die zu allen Wohnungen vorhanden sind. Somit wird der Wettbewerb vorerst nur auf den Stromverbrauch bezogen.

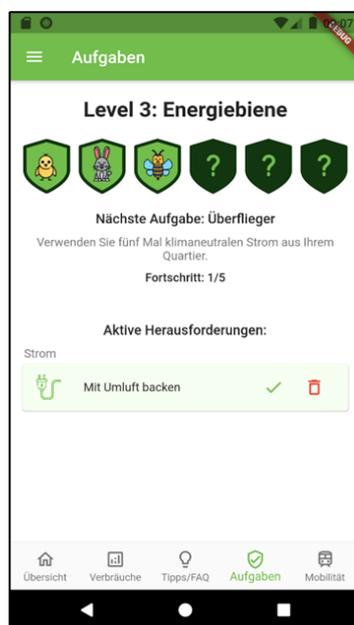


Abbildung 5: Beispielhafte Darstellung in der Quartiers-App

## **Testangebot für Produkte zum Energiesparen**

Durch diese Maßnahme haben die Haushalte zum Testen einfachen Zugang zu energiesparenden Produkten. Somit können sie besser einschätzen, wie viel Energie sie ansonsten zusätzlich verbrauchen und sich für den Kauf energiesparender Produkte entscheiden. Beispielsweise ist ein Fernseher zumeist kontinuierlich im Stand-By-Modus und verbraucht Strom. Smart Plugs können mittels einer Zeitschaltuhr so eingestellt werden, dass der Fernseher beispielsweise nur noch zwischen 18:00–23:00 Uhr mit Strom versorgt wird. Zudem können diese Smart Plugs den Stromverbrauch des Fernsehers messen und ineffiziente Geräte identifizieren. Bei der Umsetzung dieser Maßnahme steht die einfache und leichte Anwendungsmöglichkeit im Vordergrund. Die Bewohner\*innen erhalten Informationen darüber, welche Produkte zur Verfügung stehen und welche aktuell schon verliehen sind. Zu festgelegten Zeiten können die Produkte bei der Hausverwaltung abgeholt werden. Alternativ könnte gegen einen kleinen Aufpreis das Produkt auch vor die Haustür geliefert werden. Über die Nutzungsdauer des Produktes hinweg sollte eine Veränderung des Energieverbrauches ersichtlich sein. Dafür sollten die Produkte den Bewohner\*innen für beispielsweise einen Monat zur Verfügung gestellt werden.

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

## **Aufklärung über Umweltschutz**

Diese Maßnahme soll das Umweltbewusstsein der Bewohner\*innen erhöhen und das Verständnis für den Zusammenhang des Klimawandels mit dem Energieverbrauch wecken.

Die Informationen und Nachrichten zum Umweltschutz sollten ausführlich, einfach verständlich und anschaulich geschrieben sein. Insbesondere für die Zielgruppe in Überlingen (Energy Extravagant und Energy Easy) ist es wichtig bei den Informationen die Ursachen und Entstehung des Klimawandels ausführlich zu erklären, um ihr Wissen darüber auszubauen. Dabei sollten die Auswirkungen des Klimawandels bezüglich verschiedener Aspekte (Auswirkungen auf Biodiversität, Menschen, Gesundheit, Wirtschaft) berücksichtigt werden, sodass die Personen die Informationen, die sie am meisten berühren, lesen können. Außerdem kann auf aktuelle Nachrichten oder weiterführende Links zum Thema Klimawandel verwiesen werden, um ein tieferes Verständnis zu ermöglichen. Essenziell für diese Maßnahme sind seriöse Quellen.

Da keine besondere technische Ausstattung nötig ist, kann diese Maßnahme für alle Bewohner\*innen gleich ausgestaltet werden. Die Informationen

und Nachrichten können in der Quartiers-App angezeigt werden oder durch Aushänge und Briefeinwürfe allen Bewohner\*innen zugänglich gemacht werden.

### **Energiesparevents**

Bei dieser Maßnahme soll durch gemeinsames Zutun aller Quartiersbewohner\*innen Energie eingespart werden. Beispielsweise könnten alle Haushalte des Quartiers an einem vereinbarten Abend ein Candle-Light-Dinner veranstalten, sodass 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. Solche 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.

## **5 Zusammenfassung**

Das Quartier „Hildegardring/Schättlisberg“ ist durch hohe Mietpreise und eine überproportional gutverdienende Bewohnerstruktur gekennzeichnet. Basierend auf diesen soziodemographischen Vorgaben wurden solche Maßnahmen für das Bonussystem ausgewählt, die gemäß des Card-Sortings aus D4.3.3 auf die Energiekulturtypen Energy Extravagant und Energy Easy passen. Diese Energiekulturtypen wurden als passend für die Bewohnerbeschreibung identifiziert.

Die Maßnahmen dieses Bonussystems lassen sich in generelle und zielgruppenspezifische Maßnahmen unterteilen. Die generellen Maßnahmen umfassen den Home Energy Report und Allgemeine Tipps & Tricks. Die zielgruppenspezifischen Maßnahmen umfassen Wettbewerb, Testangebote für Produkte zum Energiesparen, Aufklärung über Umweltschutz und Energiesparevents. Die Quartiers-App gilt für viele Maßnahmen als zentrale Umsetzungsplattform und als Kommunikationskanal. Da jedoch vermutlich nicht alle Bewohner die Quartiers-App nutzen werden, wurde versucht an vielen Stellen auch entsprechende Alternativen aufzuzeigen.

## 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.
- [Statista 2020] Statista. 2020. Nettolohn/ Nettogehalt im Monat je Arbeitnehmer in Deutschland bis 2019. Zugriff unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/370558/umfrage/monatliche-nettoloehne-und-gehaelter-je-arbeitnehmer-in-deutschland/>
- [Stadt Überlingen 2020] Stadt Überlingen. 2020. Mitspiegel von Überlingen 2020 für nicht preisgebundenen Wohnraum. Zugriff unter: [https://www.ueberlingen.de/startseite/bauen+\\_+wohnen/mietspiegel.html](https://www.ueberlingen.de/startseite/bauen+_+wohnen/mietspiegel.html)