

# Ergebnisbericht

## ZeCaRe III – Monitoring

Monitoring der Bereiche technische Innovation, prozessuale Innovation sowie Upscaling- & Verbreitungsmaßnahmen

MODERNISIERUNG  
FRIEDRICH-INHAUSER-STRASSE



  
Wir  
IN HAUSER

Innovativer  
Wohnbau  
in Salzburg

# PUBLIZIERBARER ENDBERICHT

## A. Projektdetails

<b>Kurztitel:</b>	ZeCaRe III – Monitoring
<b>Langtitel:</b>	Monitoring der Bereiche technische Innovation, prozessuale Innovation sowie Upscaling- & Verbreitungsmaßnahmen
<b>Programm:</b>	Leuchttürme für resiliente Städte 2040 Ausschreibung 2022
<b>Dauer:</b>	18 Monate
<b>Koordinator:</b>	SIR – Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen GmbH
<b>Kontaktperson - Name:</b>	Oskar Mair am Tinkhof
<b>Kontaktperson – Adresse:</b>	Schillerstraße 25, 5020 Salzburg
<b>Kontaktperson – Telefon:</b>	+43 5 7599 725 – 32
<b>Kontaktperson – E-Mail:</b>	<a href="mailto:oskar.mairamtinkhof@salzburg.gv.at">oskar.mairamtinkhof@salzburg.gv.at</a>
<b>Projektpartner:</b>	Fachhochschule Salzburg GmbH
<b>Projektwebsite:</b>	<a href="https://linktr.ee/wir_inhauser">https://linktr.ee/wir_inhauser</a>
<b>Schlagwörter:</b>	Technisches Monitoring, Prozessuales Monitoring, Verbreitung & Upscaling
<b>Projektgesamtkosten genehmigt:</b>	Euro 49.918 --
<b>Fördersumme genehmigt:</b>	Euro 49.918 --
<b>Klimafonds-Nr.:</b>	FO999899839
<b>Erstellt am:</b>	29.06.2024

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.

## B. Projektbeschreibung

### B.1 Kurzfassung

<b>Ausgangssituation / Motivation:</b>	<p>Die Wohnanlage der Heimat Österreich in der Friedrich-Inhauser-Straße in der Stadt Salzburg wurde 1986 errichtet. 2014 gab es erste Gespräche zwischen der Smart City Salzburg und dem Hausverwalter zur Klärung der Fragestellung, ob und wenn ja wie die Themen Weiterbauen im Bestand, Leistbarkeit und Klimaschutz in der Praxis vereinbar sind. 2016 wurden die Möglichkeiten am Beispiel der dringend sanierungsbedürftigen Bestandssiedlung im Rahmen eines Sondierungsprojektes ausgelotet. Zwischen 2018 und 2021 folgte schließlich die Detailplanung und Umsetzung des entwickelten Gesamtkonzepts im Rahmen eines Demonstrationsprojektes. Nach mehr als acht Jahren Projektlaufzeit war die Motivation hoch, in einem Monitoringprojekt fachlich fundierte Antworten auf die Fragestellung zu finden, ob und wenn ja wie die Themen Weiterbauen im Bestand, Leistbarkeit und Klimaschutz in der Praxis vereinbar sind.</p>
<b>Bearbeitete Themen-/ Technologiebereiche:</b>	<p><b>Technologieinnovationen:</b> Städtebau (Nachverdichtung, öffentliche und halböffentliche Freiräume, Gemeinschaftsgärten), Gebäude (Sanierung, Barrierefreiheit, Komfort), Ver- und Entsorgung (Wärmeversorgung, Stromversorgung, Wasserversorgung, Abfallvermeidung), Mobilität (Fahrradinfrastruktur, Mobility Point).</p> <p><b>Prozessinnovationen:</b> Zusammenarbeit zwischen Visionären, Behörden, Planenden, Ausführenden und Bewohner:innen. Zusammenarbeit zwischen Projektentwicklung, Umsetzung, Vermarktung und Hausverwaltung im Projektzyklus. Zusammenarbeit zwischen Entscheider:innen, Fachexpert:innen und Finanzexpert:innen.</p> <p><b>Verbreitung und Upscaling:</b> Innovative Wege der Kommunikation (Zielgruppen, Formate, Inhalte, Frequenz).</p>
<b>Inhalte und Zielsetzungen:</b>	<p>Inhalt des Projekts ist die systematische Messung und Erfassung der umgesetzten technischen und prozessualen Innovationen in der Nutzungsphase. Zielsetzung ist, dass nach Projektabschluss Erkenntnisse darüber vorliegen, ob und wenn ja Weiterbauen im Bestand, Leistbarkeit und Klimaschutz in der Praxis vereinbar sind.</p>
<b>Methodische Vorgehensweise:</b>	<p>AP 1 Projektmanagement          AP 2 Technisches Monitoring          AP 3 Prozessuales Monitoring          AP 4 Verbreitung &amp; Upscaling</p>

**Ergebnisse und  
Schlussfolgerungen:**

Weiterbauen im Bestand, Leistbarkeit und Klimaschutz sind in der Praxis vereinbar.

Das technische Monitoring hat gezeigt, dass die umgesetzten Innovationen in den Bereichen Städtebau, Gebäude, Ver- und Entsorgung sowie Mobilität in der Praxis funktionieren. Unabhängig davon, besteht da und dort noch Optimierungspotential im laufenden Betrieb. Das installierte Energie Management und Analyse System ist dabei ein wesentlicher Baustein zur Umsetzung des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses.

Das prozessuale Monitoring hat gezeigt, dass die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Akteuer:innen in der Praxis herausfordernd ist aber dennoch sehr gut funktioniert hat. Wichtig wäre, dass diese Zusammenarbeit auch in den nächsten Betriebsjahren fortgeführt und formalisiert wird. Die seit 2014 bestehende Steuerungsgruppe könnte dabei eine wichtige Rolle übernehmen.

Was das Thema Verbreitung & Upscaling betrifft, hat man mit der umfassenden Dokumentation der Projektergebnisse in einer Broschüre alle Grundlagen geschaffen, um auch andere Akteuer:innen davon zu überzeugen, dass Weiterbauen im Bestand, Leistbarkeit und Klimaschutz in der Praxis umsetzbar sind.

## B.2 English Abstract

<p><b>Initial situation / motivation:</b></p>	<p>The residential complex of Heimat Österreich in the Friedrich-Inhauser-Strasse in the city of Salzburg was built in 1986. In 2014, there were initial discussions between the Smart City Salzburg and the property manager to clarify the question of whether and, if so, how the topics of continuing to build in the existing building, affordability and climate protection are compatible in practice. In 2016, the possibilities were explored using the example of the existing settlement in urgent need of renovation as part of an exploratory project. Between 2018 and 2021, detailed planning and implementation of the developed overall concept followed as part of a demonstration project. After more than eight years of project duration, the motivation was high to find technically sound answers in a monitoring project to the question of whether and, if so, how the topics of continuing to build in the existing building, affordability and climate protection are compatible in practice.</p>
<p><b>Thematic content / technology areas covered:</b></p>	<p><b>Technology innovations:</b> urban development (densification, public and semi-public open spaces, common gardens), buildings (renovation, accessibility, comfort), supply and disposal (heat supply, power supply, water supply, waste prevention), mobility (bicycle infrastructure, mobility point).</p> <p><b>Process innovations:</b> Collaboration between visionaries, authorities, planners, executors and residents. Collaboration between project development, implementation, marketing and property management in the project cycle. Collaboration between decision-makers, technical experts and financial experts.</p> <p><b>Dissemination and upscaling:</b> Innovative ways of communication (target groups, formats, content, frequency).</p>
<p><b>Contents and objectives:</b></p>	<p>The content of the project is the systematic measurement and recording of the implemented technical and procedural innovations in the use phase. The aim is that after the project has been completed, there will be information about whether and if so, further construction in the existing building, affordability and climate protection are compatible in practice.</p>
<p><b>Methods:</b></p>	<p>WP 1 Project Management          WP 2 Technical monitoring          WP 3 Process monitoring          WP 4 Distribution &amp; Upscaling</p>

**Results:**

Continuing to build existing buildings, affordability and climate protection are compatible in practice.

The technical monitoring has shown that the innovations implemented in the areas of urban development, buildings, supply and disposal as well as mobility work in practice. Regardless, there is still potential for optimization in ongoing operations. The installed energy management and analysis system is an essential component for implementing the continuous improvement process.

The procedural monitoring showed that the collaboration between the various actors was challenging in practice but still worked very well. It would be important that this cooperation is continued and formalized in the next few years of operation. The steering group, which has existed since 2014, could play an important role in this.

As far as the topic of dissemination and upscaling is concerned, with the comprehensive documentation of the project results in a brochure, all the foundations have been created to convince other actors that continued construction of existing buildings, affordability and climate protection can be implemented in practice.

## Inhaltsverzeichnis

A.	Projektdetails.....	2
B.	Projektbeschreibung .....	3
B.1	Kurzfassung .....	3
B.2	English Abstract .....	5
	Inhaltsverzeichnis.....	7
C.	Management Summary .....	9
D.	Einleitung.....	11
D.1	Hintergrundinformationen zum Projekteinhalt.....	12
E.	Ergebnisse.....	13
E.1	Innovationen im Bereich Städtebau .....	13
E.1.1	Städtebauliches Konzept .....	13
E.1.2	Monitoringkonzept Städtebau .....	14
E.1.3	Monitoringergebnisse Städtebau .....	14
E.1.4	Erkenntnisse Städtebau .....	17
E.2	Technologieinnovationen Gebäude.....	18
E.2.1	Gebäudekonzept .....	18
E.2.2	Monitoringkonzept Gebäude .....	18
E.2.3	Monitoringergebnisse Gebäude .....	19
E.2.4	Erkenntnisse Gebäude .....	27
E.3	Technologieinnovationen Wärmeversorgung .....	28
E.3.1	Wärmeversorgungskonzept .....	28
E.3.2	Methodik und Einflussfaktoren Wärmebedarf .....	29
E.3.3	Monitoringkonzept Wärme.....	33
E.3.4	Monitoringergebnisse Wärme .....	35
E.3.5	Erkenntnisse Wärmeversorgung.....	37
E.4	Technologieinnovationen Stromversorgung.....	39
E.4.1	Konzept Stromversorgung .....	39
E.4.2	Methodik und Einflussfaktoren im Strombereich .....	39
E.4.3	Monitoringkonzept Strom .....	41
E.4.4	Monitoringergebnisse Strom .....	41
E.4.5	Erkenntnisse Stromversorgung .....	45
E.5	Technologieinnovationen Wasserversorgung .....	47
E.5.1	Konzept Wasserversorgung .....	47
E.5.2	Methodik und Einflussfaktoren Wasserbedarf .....	47
E.5.3	Monitoringkonzept Wasser.....	47

E.5.4	Monitoringergebnisse Wasser.....	48
E.5.5	Erkenntnisse Wasser .....	49
E.6	Technologieinnovationen Abfall .....	50
E.6.1	Abfallkonzept.....	50
E.6.2	Methodik und Einflussfaktoren Abfallmengen .....	50
E.6.3	Monitoringkonzept Abfall .....	50
E.6.4	Monitoringergebnisse.....	50
E.6.5	Erkenntnisse Abfall .....	52
E.6.6	Zusammenfassung Erkenntnisse Ver- und Entsorgung .....	52
E.7	Technologieinnovationen Mobilität .....	53
E.7.1	Mobilitätskonzept .....	53
E.7.2	Monitoringkonzept Mobilität.....	53
E.7.3	Monitoringergebnisse Mobilität.....	54
E.7.4	Erkenntnisse Mobilität.....	66
E.8	Prozessinnovationen Sozialbereich.....	67
E.8.1	Umsiedelungs-, Bezugs- und Nutzungskonzept .....	67
E.8.2	Monitoringkonzept Wohnzufriedenheit.....	67
E.8.3	Monitoringergebnisse soziale Nachhaltigkeit .....	68
E.8.4	Erkenntnisse soziale Infrastruktur .....	70
E.9	Kostenanalyse .....	71
E.9.1	Konzept .....	71
E.9.2	Ergebnisse .....	71
E.9.3	Erkenntnisse.....	75
E.10	Prozessinnovationen Projektmanagement.....	77
E.10.1	Konzept Entwicklung, Planung, Umsetzung, Nutzung .....	77
E.10.2	Monitoringkonzept Projektmanagement .....	78
E.10.3	Monitoringergebnisse Projektmanagement .....	78
E.10.4	Erkenntnisse Projektmanagement .....	79
F.	Zusammenfassung .....	80
F.1	Erreichung der Programmziele .....	80
F.2	Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen .....	81
F.2.1	Schlussfolgerungen technisches Monitoring .....	81
F.2.2	Schlussfolgerungen prozessuales Monitoring.....	81
F.2.3	Schlussfolgerungen Verbreitung & Upscaling.....	81
F.3	Ausblick und Empfehlungen .....	82

## C. Management Summary

Am 6. Februar 1986 hat die Heimat Österreich im Salzburger Stadtteil Aigen eine Wohnanlage mit drei Gebäuden und 75 Wohnungen übergeben. Rund 40 Jahre später wurde die Wohnanlage in der Friedrich-Inhauser-Straße 1-15 unter dem Projekttitel Zero Carbon Refurbishment (ZeCare) bzw. Wir inHAUSER umfassend modernisiert und mit 24 Wohnungen nachverdichtet. Im Dezember 2021 folgte nach über fünf Jahren Projektentwicklung die feierliche Übergabe und ein zweijähriges Monitoring. In Abbildung 1 ist die bauliche Veränderung der Wohnanlage dargestellt.



Abbildung 1: Wohnanlage in der Friedrich-Inhauser-Straße 1-15 vor und nach der Modernisierung ([www.vogl-perspektive.at](http://www.vogl-perspektive.at), 2022)

Die durch das Projekt erzielten Veränderungen können wie folgt zusammengefasst werden:

- Städtebauliche Aufwertung der Wohnanlage; Gewinner des Staatspreises für Architektur und Nachhaltigkeit 2024; hohe Zufriedenheit der Bewohner:innen mit der Funktionalität der öffentlichen Räume (Note 1,6 gegenüber 2,4 vor der Modernisierung).
- Hochwertige Umsetzung der thermischen Sanierung und Nachverdichtung der drei Gebäude; Auszeichnung klima**aktiv** Gold; nachweislich gute Luftqualität in den Wohnungen; hohe Zufriedenheit der Bewohner:innen mit dem Komfort und der Behaglichkeit (Note 1,5 gegenüber 2,4 vor der Modernisierung).
- Wärmeeinsparung von 52 % (Verbrauchsreduktion von 122 auf 54 kWh/(m<sup>2</sup>·a)).
- Stromeinsparung von 43 % (Verbrauchsreduktion von 32 auf 19 kWh/(m<sup>2</sup>·a)).
- Photovoltaik-Anlage mit einem Ertrag von 7 kWh/(m<sup>2</sup>·a)
- Trinkwassereinsparung von 56 % (Verbrauchsreduktion von ca. 82 auf 37 m<sup>3</sup>/(P·a)).
- Abfallvermeidung von 30 % (Verbrauchsreduktion von ca. 365 auf 236 kg/(P·a)); hohe Zufriedenheit der Bewohner:innen mit den Müllcontainern und der Mülltrennung (Note 2,0 gegenüber 3,4 vor der Modernisierung).
- Reduktion des Anteils des motorisierten Individualverkehrs von 79 auf 27 %; Auslastung der elektrischen Verleihautos von 20 %; hohe Zufriedenheit der Bewohner:innen mit den Mobilitätsangeboten (Note 1,6 gegenüber 2,1 vor der Modernisierung).
- Generell hohe Zufriedenheit (86 % zumindest zufrieden; 0 % Unzufriedene)
- Kosteneinsparung von 350 € pro Monat für eine 68 m<sup>2</sup> Wohnung und 3 Personen; hohe Zufriedenheit der Bewohner:innen mit der Leistbarkeit (Note 2,2). Vor der Modernisierung haben 87 % der befragten Personen einen Kostenanstieg erwartet. Die Leistbarkeit wurde ebenso mit der Note 2,2 bewertet.
- klima**aktiv** Gütesiegel „Klimaneutrale Siedlung“ mit einem Erfüllungsgrad von 63 % in der Nutzung.
- Einsparung von Treibhausgas-Emissionen in Höhe von ca. 1.200 t CO<sub>2</sub>-eq zwischen 2022 und 2026 für die gesamte Wohnanlage im Vergleich zur Bestandssiedlung im Jahr 2019. Berücksichtigt: Graue Energie, Betriebsenergie, Alltagsmobilität.

Bei der Umsetzung waren folgende Unternehmen beteiligt (vgl. Abbildung 2):

- Bauherrschaft: Heimat Österreich gemeinnützige Wohnungs- und Siedlungsgesellschaft m.b.H.
- Architektur: cs-architektur mit Arch. Stijn Nagels
- Freiraumplanung: Peter Aichner
- Statik: Marius Ziviltechniker
- Bauphysik: Bauphysik Team Zwitterling & Staffl Engineering OG
- Energieplanung: TB Stampfer
- Mobilität: Family of Power
- Stadtplanung: Stadt Salzburg
- Prozess Begleitung: SIR – Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen GmbH
- Sozialplanerische Begleitung: StadtLandBerg der Rosemarie Fuchshofer
- Wissenschaftliche Begleitung: FH Salzburg
- Monitoring: Energy Consulting Austria



Abbildung 2: Verleihung des Staatspreis für Architektur und Nachhaltigkeit 2024 (klimaaktiv/APA-Fotoservice/Leitner; Fotograf/in: Ben Leitner, 2024)

Weitere Informationen zum Sondierungs-, Demonstrations- und Monitoringprojekt sind in der Publikation „Modernisierung Friedrich-Inhauser-Straße“ aus der SIR-Schriftenreihe „Innovativer Wohnbau in Salzburg“ zusammengefasst.



## D. Einleitung

2014 hat sich die Stadt Salzburg unter der Federführung der Smart City Salzburg mit der Heimat Österreich zusammengesetzt. Gesprächsthema war ob und wenn ja wie die Themen Weiterbauen im Bestand, Leistbarkeit und Klimaschutz in der Praxis vereinbar sind. Grundlage des Gesprächs war die von der Heimat Österreich verwalteten Wohnanlage in der Friedrich-Inhauser-Straße im Stadtteil Aigen. Diese wurde 1986 errichtet. Eine umfassende Sanierung war aus mehreren Gründen dringend erforderlich und von über 64 % der ehemaligen Bewohner:innen gewünscht. Gleichzeitig repräsentiert die Wohnanlage eine typische Bestandssiedlung im Bundesland Salzburg.

2016 wurde daher ein Sondierungsprojekt gestartet, um die Möglichkeiten für die Umsetzung eines Leuchtturmprojekts auszuloten. Das Projekt firmierte unter dem Namen „Zero Carbon Refurbishment – ZeCaRe I“ und bildete den Grundstein für eine Reihe von weiteren Folgeprojekten. Parallel dazu wurde auch der Projektname „Wir inHAUSER“ entwickelt.

2018 erfolgte im Rahmen des Demonstrationsprojekts „ZeCaRe II“ die Detailplanung, die Bewohner:inneneinbindung und die bauliche Umsetzung der gemeinsam erarbeiteten Maßnahmen. Das Projekt wurde 2021 abgeschlossen.

2023 konnte schließlich das Monitoringprojekt „ZeCaRe III“ gestartet werden, in welchem die Funktionsweise der umgesetzten technischen und prozessualen Innovationen nachgewiesen und Erkenntnisse für eine breite Stakeholdergruppe aufbereitet wurden. Das Monitoringprojekt wurde von den Projekten „ZeCaMo“ (Mobilitätsmonitoring) und „BaReWo“ (Methoden für die Aktivierung von Bewohner:innen) flankiert.

In Abbildung 3 ist das Projektdesign rund um die Modernisierung der Friedrich-Inhauser-Straße dargestellt.

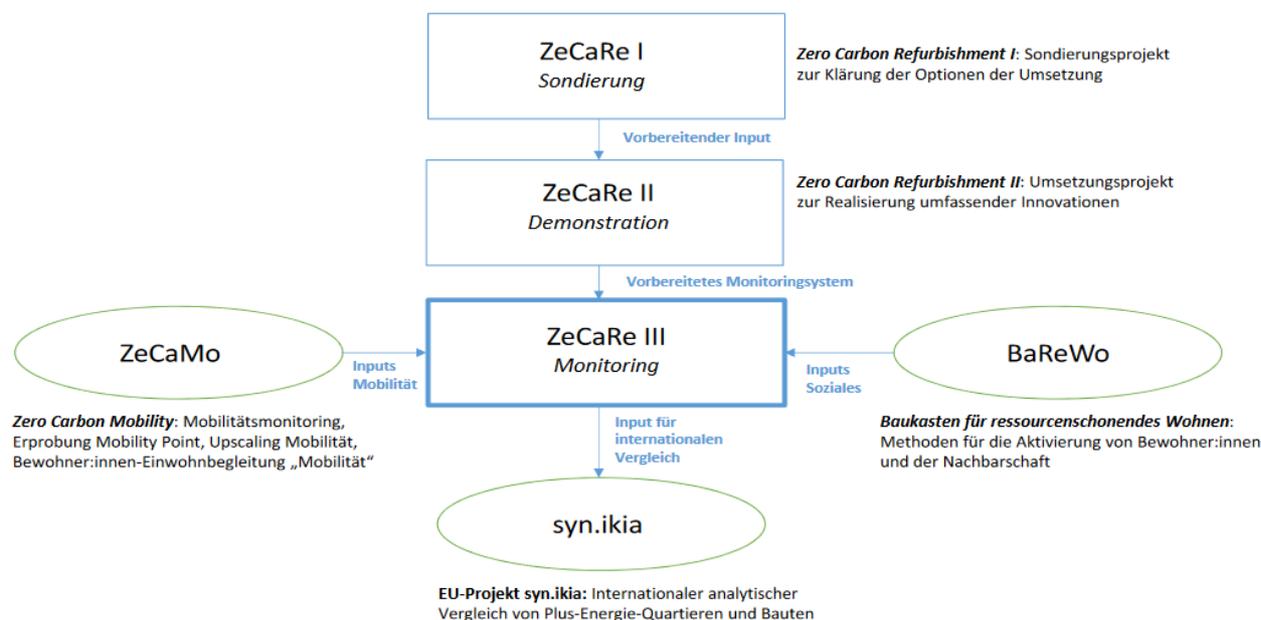


Abbildung 3: Projektlandschaft rund um die Modernisierung der Friedrich-Inhauser-Straße (eigene Darstellung, 2024)

## D.1 Hintergrundinformationen zum Projektinhalt

Das in diesem Bericht dokumentierte Monitoringprojekt umfasst im Wesentlichen drei Bausteine:

1. **Nachweis der Funktionsweise der umgesetzten Technologieinnovationen:** Im Rahmen des Demonstrationsprojektes wurde in folgenden Bereichen technologische Innovationen umgesetzt:
  - Städtebau (Nachverdichtung, öffentliche und halböffentliche Freiräume, Gemeinschaftsgärten)
  - Gebäude (Sanierung, Barrierefreiheit, Komfort)
  - Ver- und Entsorgung (Wärmeversorgung, Stromversorgung, Wasserversorgung, Abfallvermeidung)
  - Mobilität (Fahrradinfrastruktur, Mobility Point)
2. **Nachweis der Funktionsweise der umgesetzten Prozessinnovationen:** Im Rahmen des Demonstrationsprojektes wurde in folgenden Bereichen prozessuale Innovationen umgesetzt:
  - Zusammenarbeit zwischen Visionären, Behörden, Planenden, Ausführenden und Bewohner:innen
  - Zusammenarbeit zwischen Projektentwicklung, Umsetzung, Vermarktung und Hausverwaltung im Projektzyklus
  - Zusammenarbeit zwischen Entscheider:innen, Fachexpert:innen und Finanzexpert:innen
3. **Umsetzung von Verbreitungs- und Upscalingmaßnahmen:** Kerninhalt dieses Bausteins war es, die richtigen Zielgruppen regelmäßig mit den richtigen Formaten und Inhalten zu bespielen.

Die Umsetzung aller drei Bausteine erfolgte durch die systematische Messung und Erfassung der umgesetzten technischen und prozessualen Innovationen in der Nutzungsphase im Zeitraum Jänner 2022 bis Juni 2024.

## E. Ergebnisse

### E.1 Innovationen im Bereich Städtebau

#### E.1.1 Städtebauliches Konzept

Das Konzept im Bereich Städtebau & Architektur wurde bereits in der Sondierungsphase festgelegt. Dazu wurde ein Sanierungsleitbild erstellt, das alle Dimensionen der geplanten Modernisierung umfasst. Im Feld Architektur wurde festgelegt, dass die alten Dachkonstruktionen mit der Aufstockung geändert werden und der Lärmschutz verbessert wird. Außerdem wurden die Belichtungsverhältnisse auf den aktuellen Stand der Technik gehoben und das Wohnraumkonzept an moderne Grundrisse angepasst. Barrierefreiheit wurde ebenso beachtet und durch den Einbau von Außenliften umgesetzt.

Der sichtbarste Erfolg des architektonischen Konzeptes war die Änderung der Dachkonstruktion. Durch die Aufstockung wurde zusätzlicher Wohnraum geschaffen. Der Gestaltungsbeirat der Stadt Salzburg schaltete sich ein, um hier ein Zeichen zu setzen. Schließlich wurde die Aufstockung so gelöst, dass die Giebel der alten Wohnanlage an der neuen Architektur ablesbar wurden. Außerdem wurde das ursprüngliche Dichtekonzept angepasst und ein Teil der Bebauung reduziert, um bessere Sichtachsen und mehr Lebensqualität zu gewährleisten. Die Anpassung der Dichte von 0,8 auf 1,2 führte auch zu einer guten Verbindung in den umgebenden Stadtraum, da der Einschnitt direkt über der Garagenausfahrt für Autos erfolgte. Diese Ausfahrt wirkt durch die Einfahrtsrampe leicht erhöht, weshalb eine balkonartige Situation entstand.

Genau in diesem Bereich wurde auch ein Akzent im Freiraum gesetzt, in dem ein Gemeinschaftsgarten errichtet wurde. Dieser Garten ist auch ein Nutznießer des Einschnittes, da so besseres Licht direkt zum Garten kommt. Der Freiraum bietet nun ein differenziertes System von Freiflächen, die einerseits mit privaten Gärten und andererseits mit hochwertigen Akzenten im allgemeinen Freiraum realisiert wurden, etwa Kletterpflanzen an den Außenliften.

Keine Anpassungen gab es beim Lärmschutz bei der Lärmschutzbebauung direkt neben dem Gleis. Die bestehende Anlage wurde nicht ausgebaut. Allerdings wurden bessere Fenster verbaut, weshalb der Lärmschutz unterm Strich für die Bewohner:innen besser wurde.

### E.1.2 Monitoringkonzept Städtebau

Zur Erfassung der Qualität im Bereich Städtebau wurden eine Bewohner:innenbefragung sowie Begehungen und Interviews vor Ort durchgeführt. Zudem wurde das Projekt verschiedenen Fachjurs vorgelegt, welche Preise für die städtebauliche Qualität von umgesetzten Bauprojekten vergeben.

### E.1.3 Monitoringergebnisse Städtebau

#### E.1.3.1 Ergebnisse Bewohner:innenbefragung

Bei der Befragung im Jahr 2017 haben rund 64 % der befragten Personen die Sanierungsnotwendigkeit als dringend eingestuft; 22 % der befragten Personen waren diesbezüglich noch unsicher. Die Funktionalität der öffentlichen Räume wurde mit der Note 2,4 bewertet.

Nach der Modernisierung hat sich eine deutlich höhere Zufriedenheit eingestellt (Note 1,6). Rund 90 % der Befragten sind 2024 mit der Architektur und dem Erscheinungsbild zufrieden. Mehr als 70 % Zustimmung werden auch für die Bereiche öffentlicher Freiraum, Spielmöglichkeiten für Kinder, Bankerl/Sitzmöglichkeiten, den Begegnungsmöglichkeiten und den Gemeinschaftsgarten genannt. Wie in Abbildung 4 dargestellt, gibt es beim privaten Freiraum/Balkon relativ gesehen den größten Aufholbedarf (6 % Unzufriedene).

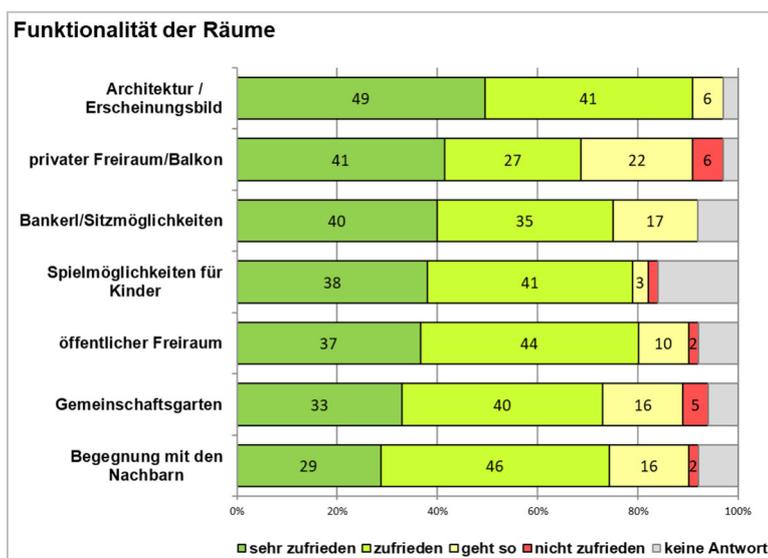


Abbildung 4: Ergebnis der Bewohner:innenbefragung zum Thema Funktionalität der Räume (eigene Darstellung, 2024)

Was die Qualität der öffentlichen Freiflächen betrifft, sind über 70 % der Befragten mit der Betreuung der Außenanlage, der Sauberkeit der Müllcontainer und mit der Sauberkeit der Wohnanlage an sich zufrieden (vgl. Abbildung 5).

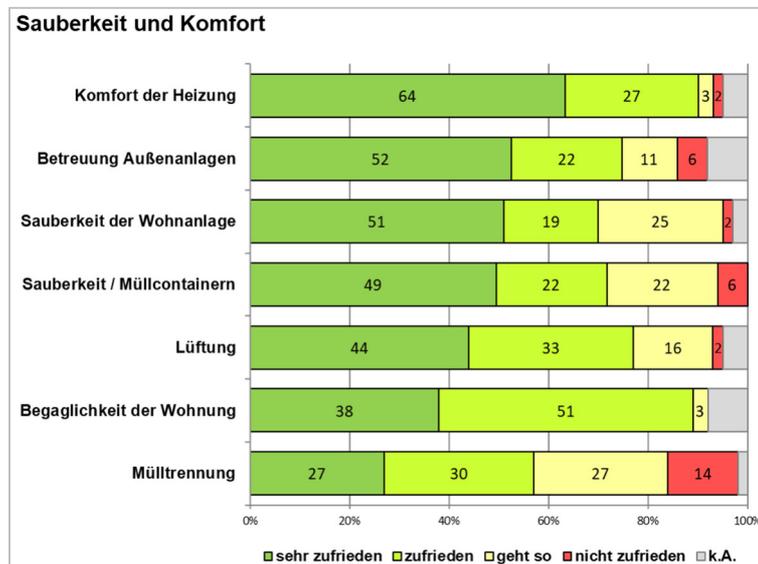


Abbildung 5: Ergebnis der Bewohner:innenbefragung zum Thema Sauberkeit und Komfort (eigene Darstellung, 2024)

Auch was das Angebot an Abstellanlagen und Infrastruktur betrifft, stellen sich – wie in Abbildung 6 dargestellt – hohe Zufriedenheitswerte ein:

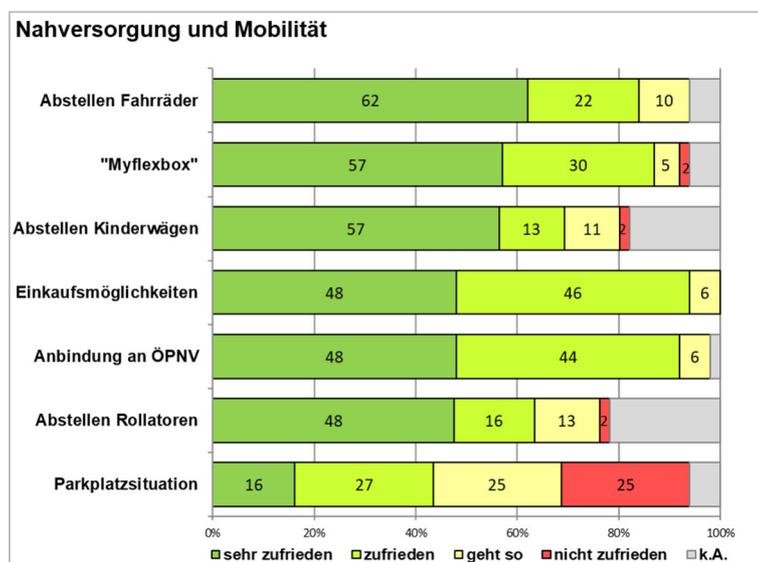


Abbildung 6: Ergebnis der Bewohner:innenbefragung zum Thema Nahversorgung und Mobilität (eigene Darstellung, 2024)

### E.1.3.2 Ergebnisse Vor-Ort-Begehung

Seit der Besiedelung im Jahr 2022 sind zwei warme Jahreszeiten bzw. Sommer vergangen. Es wurden in der Phase des Monitorings das Wachstum der Kletterpflanzen an den neuen Außenliften kontrolliert. Das Wachstum ist bisher sehr zufriedenstellend. Je nach Lage und damit Lichteinfall gibt es einzelne Lifte, die noch Potential haben. Andere wiederum sind fast bis zur Hälfte bewachsen. Es wurde mit zwei verschiedenen Systemen gearbeitet, einerseits wurden Trog-Systeme angewendet, die mit einer ausreichenden Tiefe genügend Platz für Wurzeln bieten. Andererseits wurden die Kletterpflanzen direkt in den Boden gepflanzt. An diesen Standorten ist ersichtlich, dass der Bewuchs noch ein Stück weiter fortgeschritten ist. Es ist damit zu rechnen, dass die Außenlifte spätestens in ein bis zwei Jahren vollständig bewachsen sind und einen Beitrag zur Verbesserung des Mikroklimas in der Wohnanlage leisten.



Abbildung 7: Stand des Kletterpflanzen-Bewuchses nach 2,5 Jahren an den Außenliften. Links: Haus 1, 3, 5. Rechts: Haus 7 (eigene Darstellung, 2024)

### E.1.3.3 Ergebnisse externe Evaluierungen

Das Projekt hat folgende Preise im Bereich Architektur gewonnen:

- 2024 Staatspreis für Architektur und Nachhaltigkeit
- 2022 ZV Bauherr:innenpreis

Kommentare der Jury:

*"Alle Staatspreisprojekte vereinen sowohl kulturelle und gestalterische Qualität als auch soziale, ökologische und technische Nachhaltigkeit in vorbildhafter Weise. Damit sind Architektur und Nachhaltigkeit nicht zwei unterschiedliche, voneinander trennbare Komponenten, sondern eine Einheit, die in genau dieser Paarung der Schlüssel auf dem Weg in die Zukunft ist. Dieser Weg ist weder einfach noch schwierig. Es ist der einzig gangbare Weg",* so Architekt Matthias Hein, Vorsitzender der Staatspreisjury.

*„Die Moral von der Geschichte‘: Refurbishment und innovative Planungsprozesse im geförderten Wohnbau sind komplex, vielschichtig und extrem aufwändig. Aber es geht. Preiswürdig.“*

Beide Auszeichnungen bestätigen, dass die umgesetzten Konzepte im Bereich Städtebau auch von unabhängigen Fachexpert:innen als hochwertig angesehen werden.

### E.1.4 Erkenntnisse Städtebau

Aus den drei methodischen Zugängen Befragung, Vor-Ort-Begehung und externe Evaluierung lässt sich ableiten, dass die Innovationen im Bereich Städtebau in der Praxis funktionieren.

Das Thema Aufheizung und Verdunstung und somit die Funktionsweise der grünen Infrastruktur sollte weiterverfolgt werden und gegebenenfalls mit einem technischen Monitoring ergänzt werden (Lufttemperaturmessungen, Wasserverbrauch, Wartungskosten usw.).

Ebenso sollte die relativ geringe Zufriedenheit mit den privaten Freiräumen / Balkonen noch einmal thematisiert werden und im Zuge dessen auch die aktuelle Situation zur Wohnnutzung erfasst werden (Veränderungen, Leerstände).

Ein weiterer offener Punkt sind die halböffentlichen zugänglichen Terrassen im Haus 13 und 17. Diese sind derzeit noch nicht vollständig mit Sitzgelegenheiten und dergleichen ausgestattet und werden dementsprechend auch noch wenig genutzt.

Sehr gut angenommen wird hingegen die myflexbox im ehemaligen Traforaum. Hier können Pakete einfach abgeholt und retourniert werden. Eventuell könnte man noch eine Analyse der in der unmittelbaren Umgebung vorhandenen Angebote für den täglichen Bedarf umsetzen um eventuelle Verbesserungspotentiale zu erkennen. In der Befragung wurden nur die Einkaufsmöglichkeiten abgefragt.

In Summe wird in diesem Handlungsfeld mit Stand Juni 2024 ein Erfüllungsgrad von 48 % gemäß dem klima**aktiv** Siedlungsstandard in der Nutzungsphase erreicht. Für eine höhere Punkteanzahl wäre ein noch ausführliches Monitoring erforderlich.

## **E.2 Technologieinnovationen Gebäude**

### **E.2.1 Gebäudekonzept**

Im Gegensatz zu vielen anderen Bauprojekten, wurde die Bestandssiedlung nicht abgerissen und neu errichtet. Die Steuerungsgruppe hat sich für eine Ertüchtigung der thermischen Gebäudehülle in den ersten beiden Stockwerken entschieden. Dabei wurde die Fassade mit zementgebundenen Holzwolle-Platten aufgedoppelt und mit einer Zellulosedämmung ausgeblasen. Der Tausch der Fenster versteht sich von selbst. Dies wurde auf Basis des Sondierungskonzeptes entschieden. In der Sondierung und auch im Umsetzungsprojekt wurden alle Bauweisen auf die Umweltindikatoren überprüft und die bestmögliche und auch ökonomisch umsetzbare Lösung gewählt.

Die Nachverdichtung mit zwei Stockwerken erfolgte als Holzhybridkonstruktion mit Betondecken, tragenden Brettsperrholzwänden, Steinwolle-Dämmung und vorgehängter Holzfassade mit vertikalen Latten und Lisenen.

Dadurch konnte der Heizwärmebedarf von rund 80 kWh/(m<sup>2</sup>a) auf rund 30 kWh/(m<sup>2</sup>a) reduziert werden.

Die Bestandsgeschoße wurden entkernt und mit neuen Grundrissen ausgestattet.

### **E.2.2 Monitoringkonzept Gebäude**

Zur Erfassung der Qualität im Gebäudebereich, wurde für die drei Gebäude jeweils eine klima**aktiv** Gebäudedeklaration in der Nutzungsphase umgesetzt. Zur Erfassung der Luftgüte in den Wohnungen wurden 2023 temporäre Luftgütemessungen mit mobilen Luftgütemessgeräten durchgeführt. Zur Abklärung der subjektiven Wahrnehmung wurde im Frühjahr 2024 eine Bewohner:innenbefragung durchgeführt.

## E.2.3 Monitoringergebnisse Gebäude

### E.2.3.1 Ergebnisse klimaaktiv Gebäudedeklaration

In Abbildung 8 ist beispielhaft das Ergebnis der klimaaktiv Gebäudedeklaration für das Haus 7 in den drei relevanten Projektphasen Planung, Fertigstellung und Nutzung dargestellt.

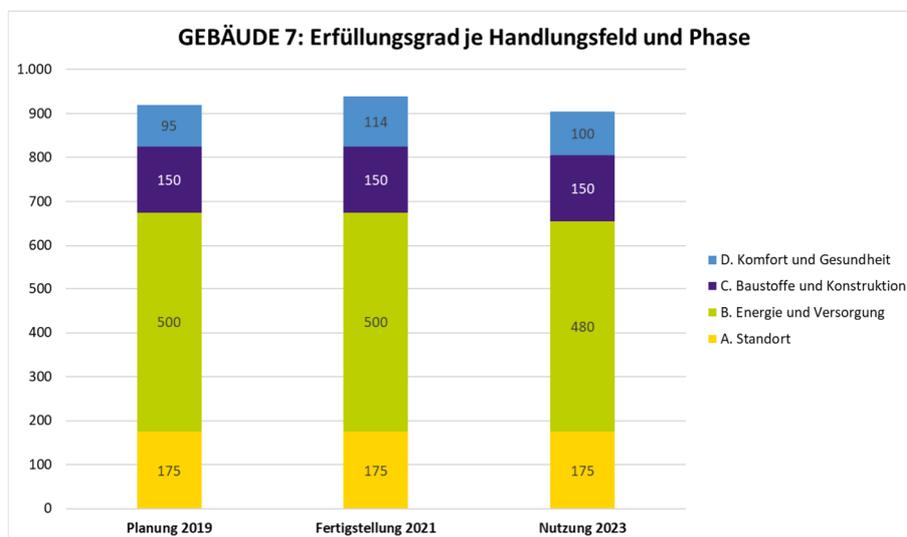


Abbildung 8: Ergebnisse der klimaaktiv Gebäudedeklaration (eigene Darstellung, 2024)

Es ist zu erkennen, dass die Qualität des Gebäudekonzepts auch in der Nutzungsphase gegeben ist. Mit über 900 Punkten, wird in allen drei Projektphasen der Gold-Standard erreicht.

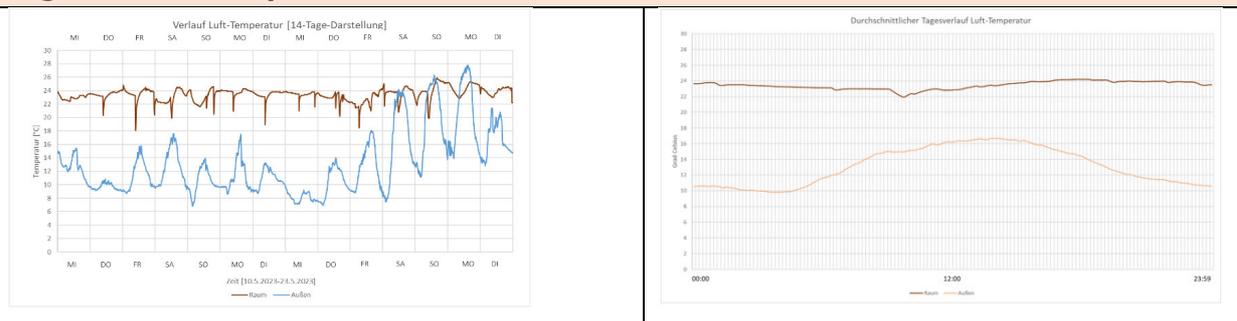
### E.2.3.2 Ergebnisse Luftgütemessung

Zu Erfassung der Luftgüte wurden im Mai 2023 in drei unterschiedlichen Wohnungen Luftgütemessungen mit einem mobilen Messgerät durchgeführt. Die wesentlichen Ergebnisse sind auf den folgenden Seiten zusammengefasst.

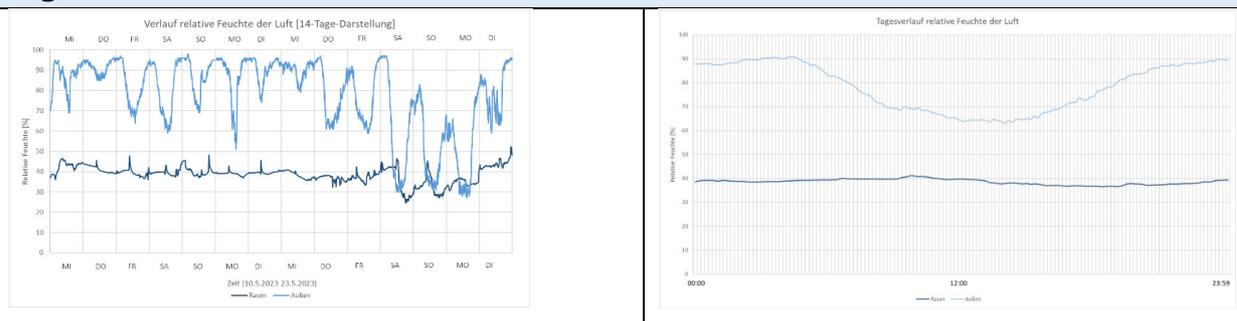
## ERGEBNIS LUFTGÜTEMESSUNG FRÜHJAHR: MESSREIHE 1

Eckdaten Wohnung	
Wohnungstyp	3 Zimmer
Wohnnutzfläche	64,5 m <sup>2</sup>
Anzahl der Personen	3
Wohnungsbezug	Dezember 2022
Eckdaten Luftgütemessung	
Aufstellort	Wohnzimmer
Messbeginn	10.05.2023, 00:00
Messende	23.05.2023, 23:59
Messintervall	10 Minuten
Messgerät	AQM G3 der Firma „AirQualityMonitor“
Weitere Quellen	Wetterdaten GeoSphere Austria
Bemerkung	Abluftanlage vorhanden
Ergebnisse Luftgütemessung im Überblick	
Mittelwert Lufttemperatur innen	23,4 °C
Mittelwert Lufttemperatur außen	13,5 °C
Mittelwert relative Feuchte innen	39 %rF
Mittelwert relative Feuchte außen	79 %rF
Mittelwert CO <sub>2</sub> -Konzentration	579 ppm
Ergebnis Behaglichkeit	
<p>Behaglichkeit gemäß DIN 1946-2</p>	<p>Behaglichkeit gemäß Frank</p>

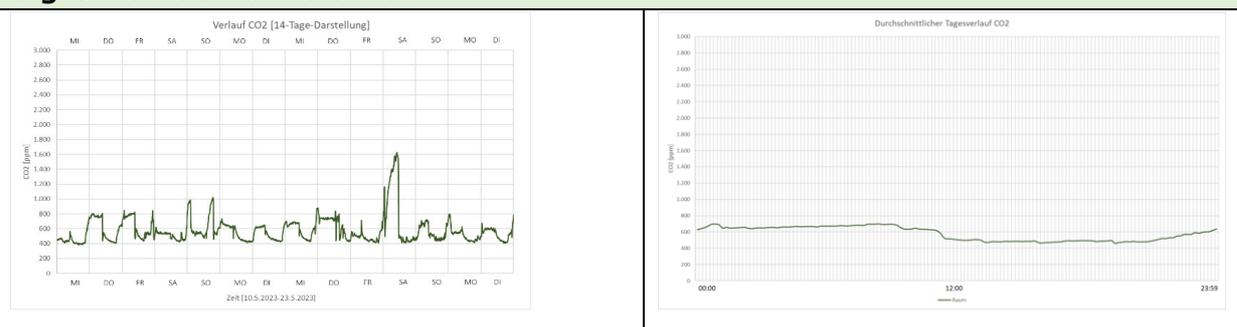
## Ergebnis Lufttemperatur



## Ergebnis relative Feuchte



## Ergebnis CO<sub>2</sub>-Konzentration



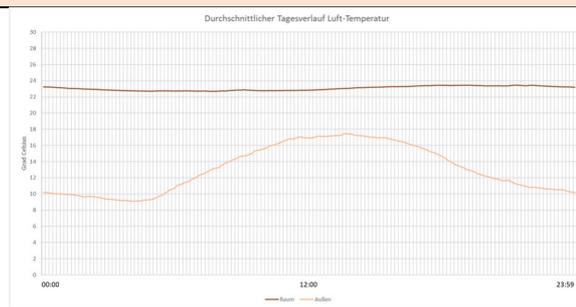
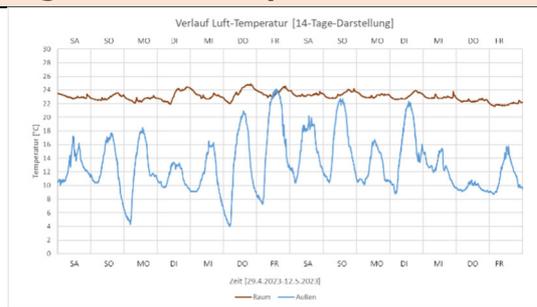
### Kommentare:

- Die Grafiken zeigen, dass die Luft-Temperatur und die relative Feuchte im untersuchten Messzeitraum im untersuchten Raum innerhalb der Norm-Werte liegen. Die verbauten Anlagen und das Nutzer:innenverhalten sorgen für ein behagliches Wohnklima.
- Im untersuchten Messzeitraum beträgt die Luft-Temperatur im Durchschnitt 23,4 °C (Min: 18,1°C; Max: 25,9°C). Die Lufttemperatur liegt im Durchschnitt etwas über dem 20-22 Grad Celsius Idealbereich. Tages- und Jahreszeitabhängig kann die Temperatur durchschnittlich um ca. 2 Grad geringer eingestellt werden, etwa durch Anpassen der Heizeinstellungen.
- Im untersuchten Messzeitraum beträgt die relative Feuchte im Durchschnitt 38,6 % (Min: 24,5 %; Max: 52,2 %), und liegt somit durchschnittlich knapp unter dem Idealbereich von 45%-60%. Tages-, und jahreszeitabhängig kann die Luftfeuchtigkeit leicht erhöht werden, z.B. durch Aufstellen von Wasserschalen an der Heizung.
- Im untersuchten Messzeitraum beträgt die CO<sub>2</sub>-Konzentration im untersuchten Raum im Durchschnitt 579 ppm (Min: 384 ppm; Max: 1.623 ppm). Erhöhte CO<sub>2</sub>-Werte verursachen Unwohlsein, Konzentrationschwäche und Produktivitätsverlust; die CO<sub>2</sub> Konzentration sollte daher in der Regel 1.500 ppm nicht überschreiten. Die CO<sub>2</sub>-Belastung liegt im grünen Bereich. Durch die Abluftanlage und das persönliche Lüftungsverhalten ist im Wohnzimmer kein erhöhter Wert messbar.

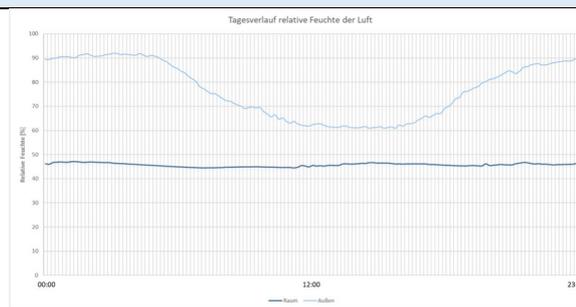
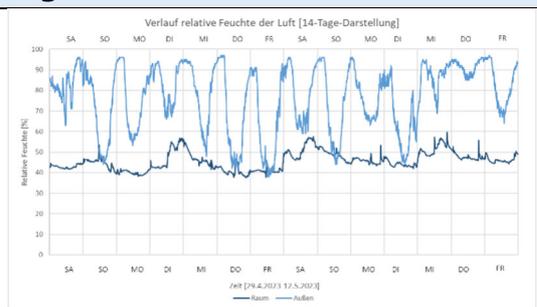
## ERGEBNIS LUFTGÜTEMESSUNG FRÜHJAHR: MESSREIHE 2

Eckdaten Wohnung	
Wohnungstyp	3 Zimmer
Wohnnutzfläche	74,28 m <sup>2</sup>
Anzahl der Personen	2
Wohnungsbezug	Dezember 2022
Eckdaten Luftgütemessung	
Aufstellort	Wohnzimmer
Messbeginn	29.04.2023, 00:00
Messende	12.05.2023, 23:59
Messintervall	10 Minuten
Messgerät	AQM G3 der Firma „AirQualityMonitor“
Weitere Quellen	Wetterdaten GeoSphere Austria
Bemerkung	Abluftanlage vorhanden
Ergebnisse Luftgütemessung im Überblick	
Mittelwert Lufttemperatur innen	23,1 °C
Mittelwert Lufttemperatur außen	13,5 °C
Mittelwert relative Feuchte innen	46 %rF
Mittelwert relative Feuchte außen	75 %rF
Mittelwert CO <sub>2</sub> -Konzentration	685 ppm
Ergebnis Behaglichkeit	
<p>Behaglichkeit gemäß DIN 1946-2</p>	<p>Behaglichkeit gemäß Frank</p>

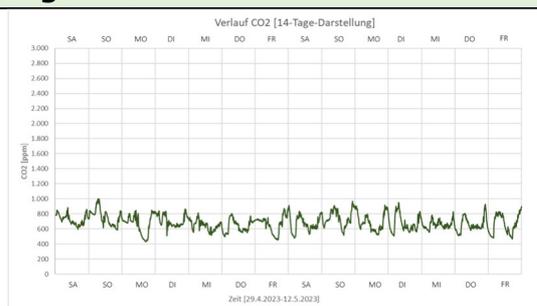
### Ergebnis Lufttemperatur



### Ergebnis relative Feuchte



### Ergebnis CO2-Konzentration



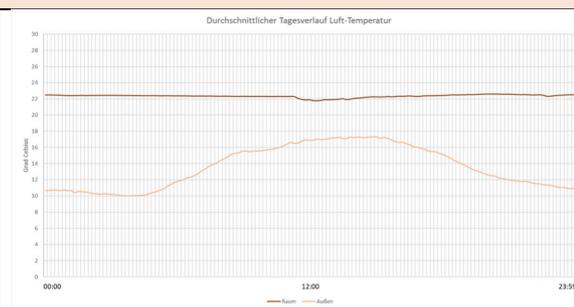
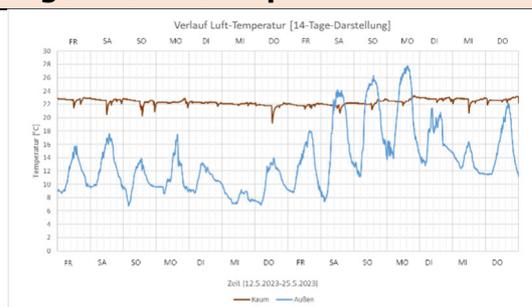
### Kommentare:

- Die Grafiken zeigen, dass die Luft-Temperatur und die relative Feuchte im untersuchten Messzeitraum im untersuchten Raum innerhalb der Norm-Werte liegen. Die verbauten Anlagen und das Nutzer:innenverhalten sorgen für ein behagliches Wohnklima.
- Im untersuchten Messzeitraum beträgt die Luft-Temperatur im untersuchten Raum im Durchschnitt 23,1 °C (Min: 21,6°C; Max: 24,9°C). Tages- und Jahreszeitabhängig kann die Temperatur durchschnittlich um ca. 2-3 Grad geringer eingestellt werden, etwa durch Anpassen der Heizeinstellungen.
- Im untersuchten Messzeitraum beträgt die relative Feuchte im untersuchten Raum im Durchschnitt 45,7 % (Min: 33,7 %; Max: 59,5 %). Die relative Feuchte liegt durchschnittlich im unteren Idealbereich zwischen 45%-60%.
- Im untersuchten Messzeitraum beträgt die CO2-Konzentration im untersuchten Raum im Durchschnitt 685 ppm (Min: 431 ppm; Max: 1.000 ppm). Erhöhte CO2-Werte verursachen Unwohlsein, Konzentrationschwäche und Produktivitätsverlust; die CO2 Konzentration sollte daher in der Regel 1.500 ppm nicht überschreiten. Die CO2-Belastung liegt im grünen Bereich. Durch die Abluftanlage und das persönliche Lüftungsverhalten ist im Wohnzimmer kein erhöhter Wert messbar.

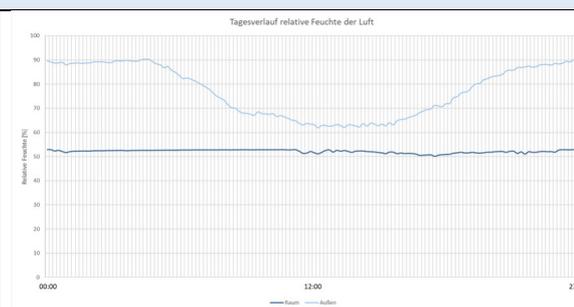
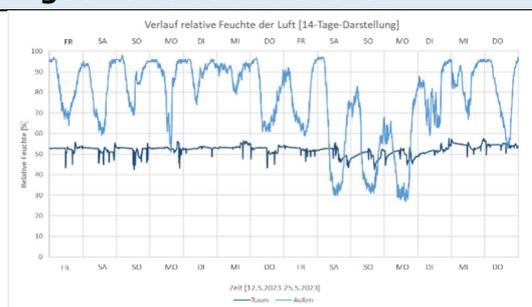
## ERGEBNIS LUFTGÜTEMESSUNG FRÜHJAHR: MESSREIHE 3

Eckdaten Wohnung	
Wohnungstyp	3 Zimmer
Wohnnutzfläche	70,68 m <sup>2</sup>
Anzahl der Personen	2
Wohnungsbezug	Dezember 2022
Eckdaten Luftgütemessung	
Aufstellort	Wohnzimmer
Messbeginn	12.05.2023, 00:00
Messende	25.05.2023, 23:59
Messintervall	10 Minuten
Messgerät	AQM G3 der Firma „AirQualityMonitor“
Weitere Quellen	Wetterdaten GeoSphere Austria
Bemerkung	Abluftanlage vorhanden
Ergebnisse Luftgütemessung im Überblick	
Mittelwert Lufttemperatur innen	22,3 °C
Mittelwert Lufttemperatur außen	13,5 °C
Mittelwert relative Feuchte innen	52 %rF
Mittelwert relative Feuchte außen	79 %rF
Mittelwert CO <sub>2</sub> -Konzentration	1.003 ppm
Ergebnis Behaglichkeit	
<p>Behaglichkeit gemäß DIN 1946-2</p>	<p>Behaglichkeit gemäß Frank</p>

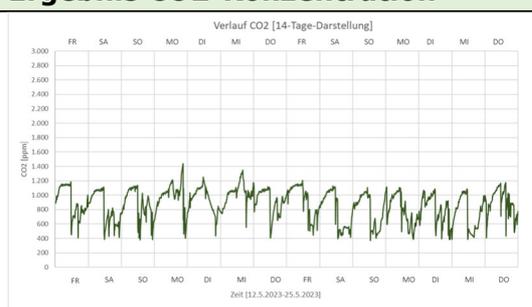
### Ergebnis Lufttemperatur



### Ergebnis relative Feuchte



### Ergebnis CO2-Konzentration



### Kommentare:

- Die Grafiken zeigen, dass die Luft-Temperatur und die relative Feuchte im untersuchten Messzeitraum im untersuchten Raum innerhalb der Norm-Werte liegen. Die verbauten Anlagen und das Nutzer:innenverhalten sorgen für ein behagliches Wohnklima.
- Im untersuchten Messzeitraum beträgt die Luft-Temperatur im untersuchten Raum im Durchschnitt 22,3 °C (Min: 19,2°C; Max: 23,3°C). Tages- und Jahreszeitabhängig kann die Temperatur durchschnittlich um ca. 1 Grad geringer eingestellt werden, etwa durch Anpassen der Heizeinstellungen.
- Im untersuchten Messzeitraum beträgt die relative Feuchte im untersuchten Raum im Durchschnitt 52,2 % (Min: 42,5 %; Max: 57,7 %). Die relative Feuchte liegt konstant im Idealbereich (45-60%). Aktuell braucht es im Wohnzimmer keine Anpassungen, da die Feuchte im Idealbereich liegt.
- Im untersuchten Messzeitraum beträgt die CO2-Konzentration im untersuchten Raum im Durchschnitt 1.003 ppm (Min: 384 ppm; Max: 1.623 ppm). Erhöhte CO2-Werte verursachen Unwohlsein, Konzentrationsschwäche und Produktivitätsverlust; die CO2 Konzentration sollte daher in der Regel 1.500 ppm nicht überschreiten. Die CO2-Belastung liegt im grünen Bereich. Durch die Abluftanlage und das persönliche Lüftungsverhalten ist im Wohnzimmer kein erhöhter Wert messbar.

### E.2.3.3 Ergebnisse Bewohner:innenbefragung

Vor der Modernisierung wurden der Komfort und die Behaglichkeit mit der Note 2,4 bewertet. Die Luftgütemessungen haben gezeigt, dass die Lufttemperatur, die relative Feuchte und die CO<sub>2</sub>-Konzentration nach der Modernisierung in der Regel innerhalb des Komfortbereichs liegen. Diese Aussage wird durch die Bewohner:innenbefragung bestätigt, bei welcher der Komfort und die Behaglichkeit im Schnitt mit der Note 1,5 bewertet wurden (vgl. Abbildung 9). Rund 89 % der Befragten, sind mit der Behaglichkeit der Wohnung zufrieden. Eine noch höhere Zustimmung erfährt der Komfort der Heizung (Wärmeabgabe mittels Fußbodenheizung; 91 % zufrieden). Mit knapp 77 % erfährt auch die neue Abluftanlage für die automatische Belüftung der Räume eine relativ hohe Zustimmung.

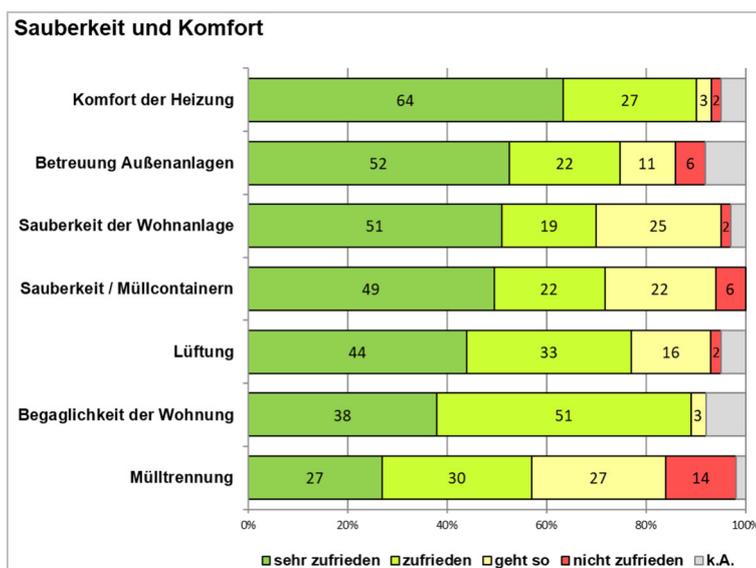


Abbildung 9: Ergebnis der Bewohner:innenbefragung zum Thema Sauberkeit und Komfort (eigene Darstellung, 2024)

Bei der Bewohner:innenbefragung wurde auch der zur Verfügung stehende Wohnraum abgefragt. Die durchschnittliche Wohnungsgröße in der Siedlung liegt bei rund 68 m<sup>2</sup>. Die in Abbildung 10 dargestellt Verteilung der Wohnungsgröße entspricht in etwa auch jener der gesamten Wohnanlage.

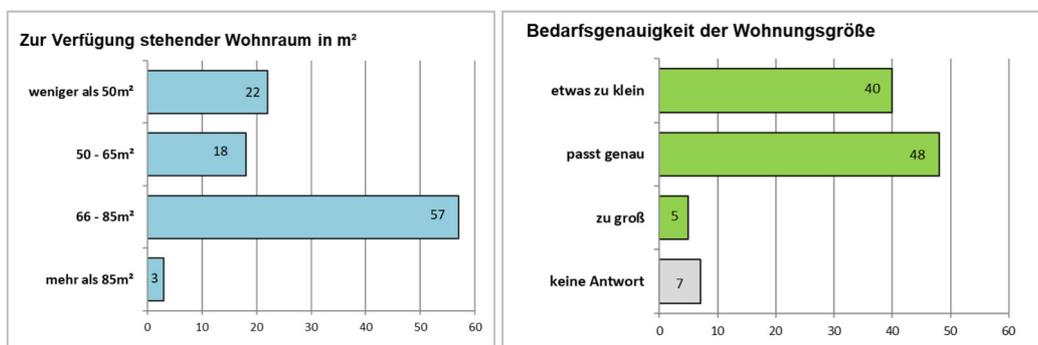


Abbildung 10: Ergebnis der Bewohner:innenbefragung zum Thema Wohnungsgröße (eigene Darstellung, 2024)

Jedenfalls sind die Wohnungen für die Befragten in der Regel etwas zu klein (40 %) und nur für knapp die Hälfte passend.

Dementsprechend fallen auch die Rückmeldungen zur Frage nach den individuellen Änderungswünschen aus. Wie in Abbildung 11 dargestellt, wünscht sich ein Großteil der befragten Personeneinen zusätzlichen Raum oder eine andere Raumaufteilung. Der Wunsch nach einer Wohnküche und Platz für Home-Office folgen auf den nächsten Plätzen.

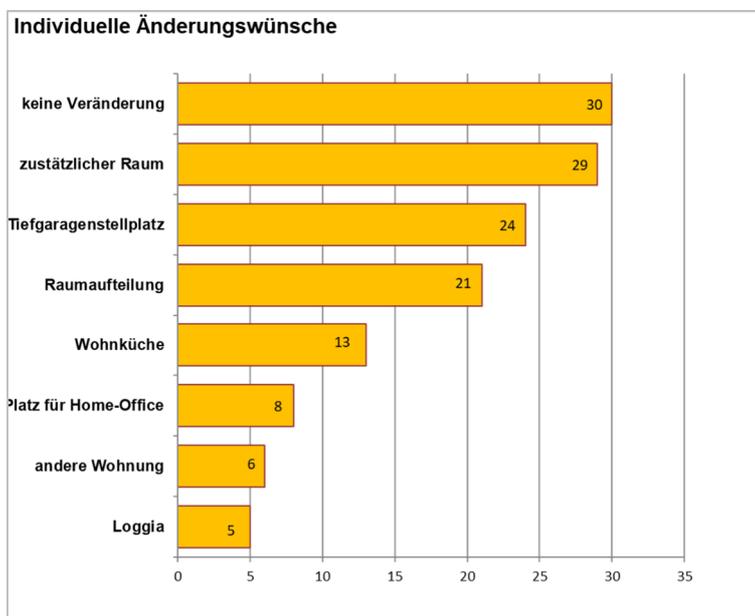


Abbildung 11: Ergebnis der Bewohner:innenbefragung zum Thema individuelle Änderungswünsche (eigene Darstellung, 2024)

#### E.2.4 Erkenntnisse Gebäude

Aus den drei methodischen Zugängen klimaaktiv Deklaration, Luftgütemessung und Befragung lässt sich ableiten, dass die Technologieinnovationen im Gebäudebereich in der Praxis funktionieren.

klimaaktiv Gold Standard ist auch im geförderten Wohnbau möglich. Dazu ist es wichtig, bereits frühzeitig in der Planung, bei Ausschreibungen und beim Einbau auf die Qualität der Baustoffe zu achten. Das ökologische Punktesystem der Salzburger Wohnbauförderung unterstützt jedenfalls bei der Umsetzung von nachhaltigen Gebäudekonzepten.

Durch die Luftgütemessungen und die Befragung konnte nachgewiesen werden, dass die technisch verbauten Systeme funktionieren und akzeptiert werden (Abluftanlage, außenliegende Verschattungselemente). Zudem führt die Ertüchtigung der thermischen Gebäudehülle zu einem deutlichen Komfortgewinn. Dabei gilt, das desto besser die thermische Gebäudehülle desto höher auch der Einfluss des Nutzer:innenverhaltens auf den Gebäudebetrieb. Zur Abklärung dieser These sollten noch weitere Luftgütemessungen im Winter und im Sommer durchgeführt werden und ein Abgleich mit der Betriebskostenabrechnung durchgeführt werden.

Die Gestaltungsmöglichkeiten bei den Grundrissen im Zuge der Sanierung waren beschränkt. Dies spiegelt sich bei den individuellen Änderungswünschen wider. Entsprechend den Haushaltsgrößen steht beim Änderungsbedarf ein „zusätzlicher Raum“ ganz oben (29 %) auf der Wunschliste. Daher wird daher empfohlen, noch einmal mit dem Wohnservice der Stadt Rücksprache zu halten und den Prozess der Wohnungsvergabe gegebenenfalls zu verbessern.

In Summe wird in diesem Handlungsfeld mit Stand Juni 2024 ein Erfüllungsgrad von 76 % gemäß dem klimaaktiv Siedlungsstandard in der Nutzungsphase erreicht.

### E.3 Technologieinnovationen Wärmeversorgung

#### E.3.1 Wärmeversorgungskonzept

Die Wärmeversorgung der Siedlung erfolgt zentral über zwei Wärmepumpen und einen Pelletskessel (100 kW). Die Abwasser-Wärmepumpe (60 kW Heizleistung) nutzt als Wärmequelle das in der Siedlung anfallende Abwasser. Die Abluft-Wärmepumpe (127 kW Heizleistung) nutzt als Wärmequelle die Abwärme aus der Abluft der zentralen Lüftungsanlagen. Bei Bedarf kann auch noch der PV-Überschussstrom über jeweils zwei 9 kW E-Heizstäbe thermisch verwertet werden. Alle vier Systeme beladen einen Pufferspeicher mit einem Volumen von 25 m<sup>3</sup>. In Abbildung 12 ist das Schema des Heizsystems dargestellt:

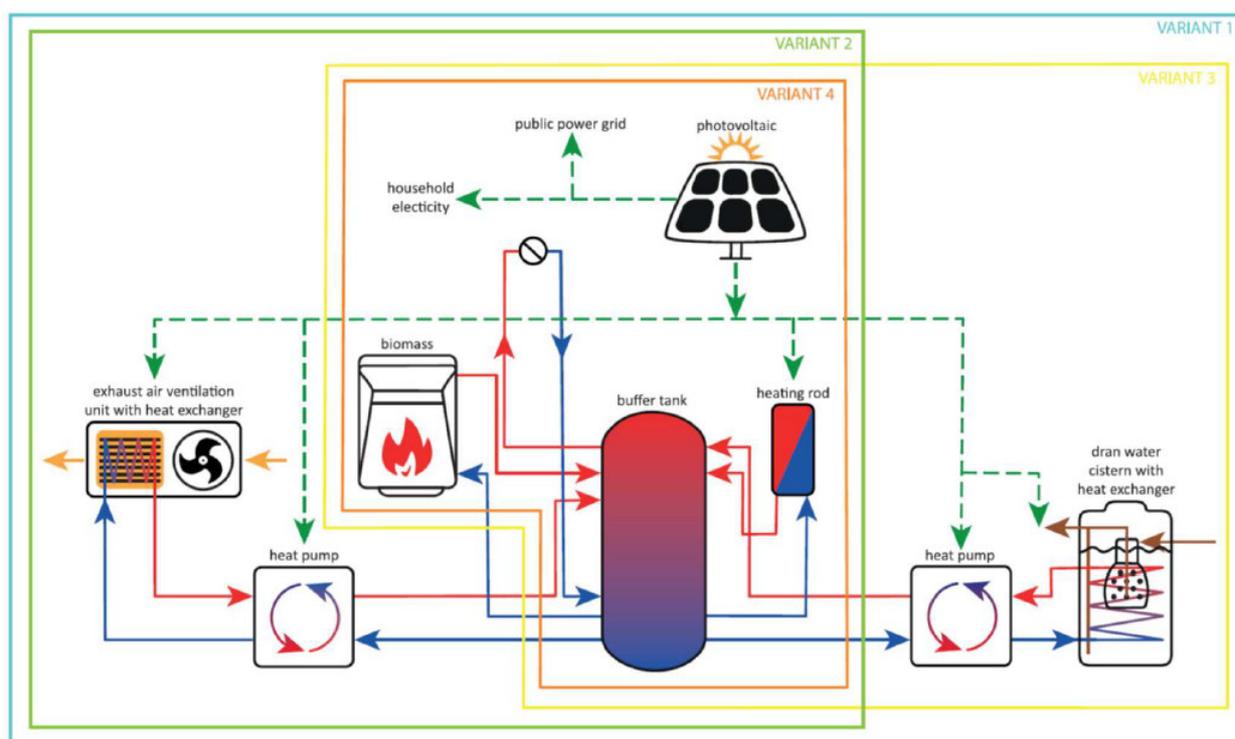


Abbildung 12: Schema des Heizsystems (FH Salzburg, 2020)

Die Wärmeverteilung in der Siedlung erfolgt über ein 2-Leitersystem und eine Zirkulationsleitung. Die Wärmeabgabe in den Wohnungen (Warmwasser und Fußbodenheizung) erfolgt über Übergabestationen.

### E.3.2 Methodik und Einflussfaktoren Wärmebedarf

Der Wärmebedarf wurde auf Basis einer dynamischen Gebäudesimulation berechnet. In einem nächsten Schritt wurde der dadurch ermittelte Plan-Wert an die realen Bedingungen im Untersuchungszeitraum angepasst, indem so genannten Einflussfaktoren bestimmt wurden. Auf dieser Basis wurden schließlich Prognose-Werte berechnet, welche einen Vergleich mit den gemessenen Ist-Werten ermöglicht haben. In diesem Abschnitt sind die wesentlichen Einflussfaktoren auf den Wärmebedarf und die durchgeführten Anpassungen beschrieben.

#### E.3.2.1 Beheizte Flächen

Die Siedlung weist in Summe eine Brutto-Grundfläche von 10.134 m<sup>2</sup> auf. Diese teilt sich wie folgt auf die einzelnen Häuser auf (vgl. Abbildung 13):

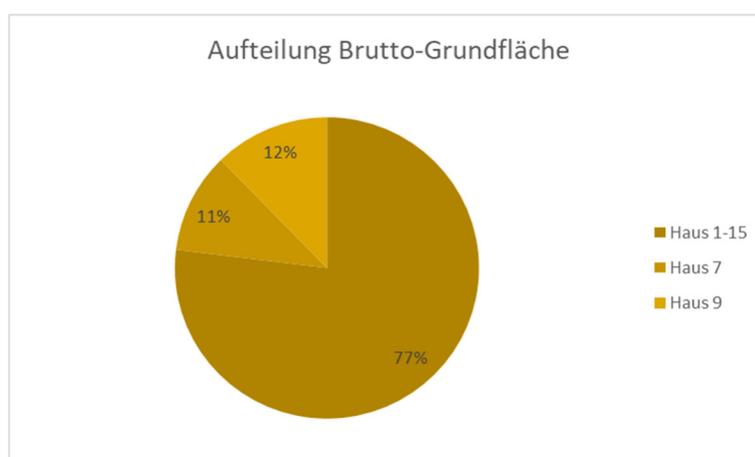


Abbildung 13: Flächen pro Gebäude (eigene Darstellung, 2024)

Mit Stichtag 01.01.2022 waren alle 99 Wohnungen vermietet und bezogen. Seitdem hat es – soweit bekannt – keinen Mieter:innenwechsel oder längeren Leerstand in einer der Wohnungen gegeben.

Annahme: Da alle Wohnungen seit Messbeginn belegt sind, wurden die Simulationsergebnisse für den Vergleich mit den Messergebnissen 2022 und 2023 nicht angepasst.

#### E.3.2.2 Baurestfeuchte

In der IBP-Mitteilung 398 „Einfluss der Baurestfeuchte auf das hydrothermische Verhalten von Gebäuden“ ist beschrieben, dass die Baurestfeuchte in den ersten drei Nutzungsjahren Einfluss auf den Heizwärmebedarf hat. Aus diesem Grund wurden die Simulationsergebnisse nach oben hin angepasst, indem für die 24 neu errichteten Wohnungen ein erhöhter Heizwärmebedarf angenommen wurde und dieser Wert anteilig auf die gesamte Siedlung hochgerechnet wurde.

Annahme: Erhöhter Heizwärmebedarf von 2 % (2022) bzw. 1 % (2023) im Vergleich zu den Simulationsergebnissen aufgrund der Baurestfeuchte.

### E.3.2.3 Witterung

In den Abbildung 14 ist das Tagesmittel der Lufttemperatur (Linie in der Mitte) und die Abweichung zum langjährigen Mittelwert (von 1961-1990; rot: zu warm für die Jahreszeit; blau: zu kalt für die Jahreszeit) für das Jahr 2022 (oben) und 2023 (unten) dargestellt.

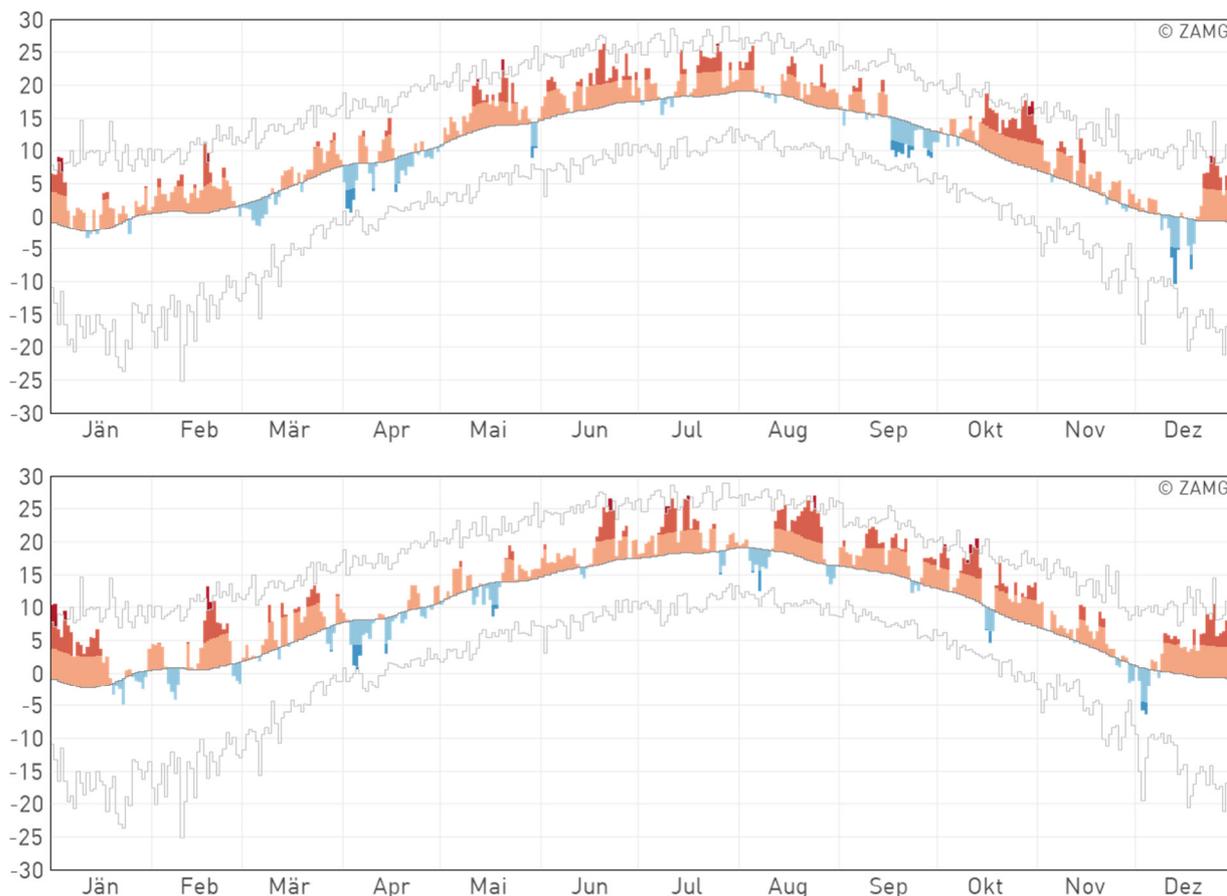


Abbildung 14: Tagesmittel der Lufttemperatur, Messstation Salzburg-Flughafen (ZAMG, 2024)

Aus diesen Werten wurden die Heizgradtage (HGT) abgeleitet, welche sich wie folgt darstellen:

- Simulation [20°C/12°C]: 2.904 Kd
- HGT 2022 [20°C/12°C]: 2.738 Kd
- HGT 2023[20°C/12°C]: 2.741 Kd

In den Analysen wurden diese wie folgt berücksichtigt:

Annahme: Reduzierter Heizwärmebedarf von 6 % (2022 und 2023) im Vergleich zu den Simulationsergebnissen aufgrund der geringeren Heizgradtage.

#### E.3.2.4 Raumtemperatur

In der Planung wurde von einer durchschnittlichen Raumtemperatur von 22°C ausgegangen. Luftgütemessungen im Mai 2023 haben jedoch gezeigt, dass sich in einzelnen Wohnungen Raumtemperaturen von rund 23°C eingestellt haben (vgl. auch Abschnitt E.2.3.2). Auf diesen Aspekt wurde beim Bewohner:innentag eingegangen, wodurch es – so die Annahme – zu einer Anpassung der Raumtemperaturen in einzelnen Wohnungen gekommen ist. Dem entsprechend wurde der Heizwärmebedarf wie folgt angepasst:

Annahme: Erhöhter Heizwärmebedarf von 9 % im Jahr 2022 im Vergleich zu den Simulationsergebnissen aufgrund der gewählten höheren Raumtemperatur. Für das Jahr 2023 wurde diese Anpassung nicht mehr vorgenommen.

#### E.3.2.5 Anzahl Bewohner:innen

Zu der Anzahl der Bewohner:innen gibt es keine gesicherten Zahlenwerte. Es wird daher davon ausgegangen, dass die Anzahl der Bewohner:innen im Jahr 2022 und 2023 gleich hoch ist:

- Anzahl Bewohner:innen Simulation: 248
- Anzahl Bewohner:innen 2022: 270
- Anzahl Bewohner:innen 2023: 270

Die Anzahl der Bewohner:innen ist wahrscheinlich um 9 % höher als in der Simulation angenommen wurde. Da die Anzahl der Bewohner:innen direkten Einfluss auf den Warmwasserverbrauch haben, wurde der Warmwasserwärmebedarf wie folgt angepasst:

Annahme: Der Warmwasserwärmebedarf, welcher auf Basis einer dynamischen Gebäudesimulation ermittelt wurde, wurde für die Jahre 2022 und 2023 jeweils um 9 % angepasst.

#### E.3.2.6 Inbetriebnahme

Vom 1. bis 17. Jänner wurde die Siedlung mit einem so genannten Hot-Mobil mit Wärme versorgt. Dies war notwendig, da die Wohnanlage gerade bezogen wurde und noch keine nutzbaren Wärmemengen aus der Abluft und des Abwassers verfügbar waren. Daher musste auch in diesem Fall eine Korrektur der Simulationsergebnisse vorgenommen werden.

Annahme: Der Wärmebedarf für das Jahr 2022 wurde um 35.301 kWh reduziert. Diese Wärmemenge wurde im Zeitraum 01.01.2023 bis 17.01.2023 für die Wärmeversorgung der Wohnanlage gemessen. Durch Abzug dieser Wärmemenge vom Simulationsergebnis, ist der Vergleich mit den gemessenen Werten im Jahr 2022 überhaupt erst möglich.

### E.3.2.7 Zusammenfassung Einflussfaktoren

In Abbildung 15 und Abbildung 16 ist dargestellt, welchen Einfluss die oben erwähnten Faktoren auf die Plan- bzw. Simulationswerte haben.

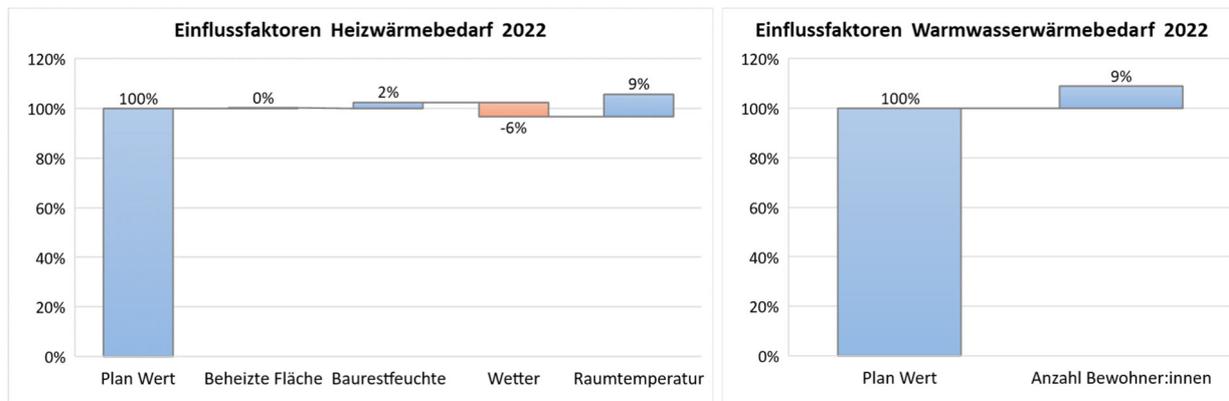


Abbildung 15: Auswirkung der Einflussfaktoren auf einzelne Bereiche 2022 (eigene Darstellung, 2024)

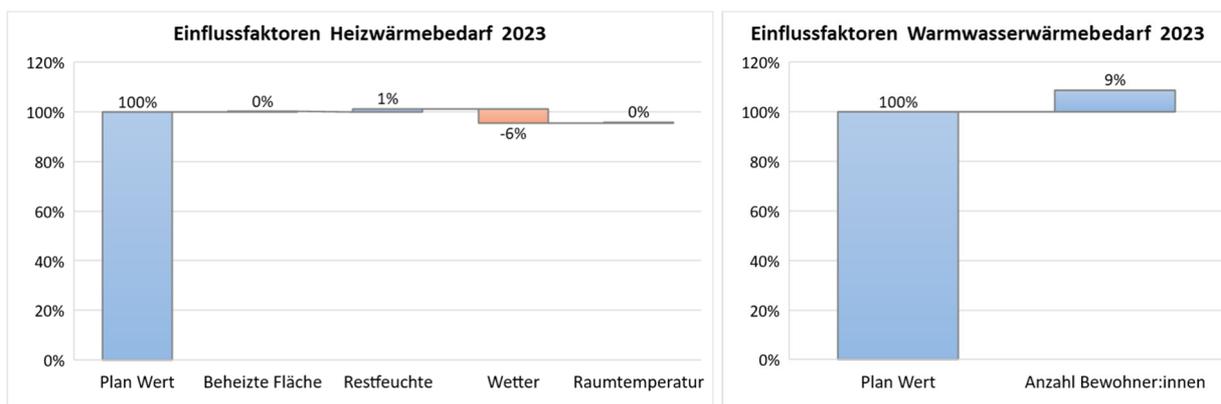


Abbildung 16: Auswirkung der Einflussfaktoren auf einzelne Bereiche 2023 (eigene Darstellung, 2024)

Die aus dem Simulationsergebnissen abgeleiteten Prognose-Werte bilden die Grundlagen für den im übernächsten Kapitel dargestellten Soll-Ist-Vergleich.

### E.3.3 Monitoringkonzept Wärme

Für die Erfassung der relevantesten Messdaten, wurde bereits in der Planung ein umfassendes Monitoringkonzept entwickelt. In Abbildung 17 das umgesetzte Monitoringkonzept dargestellt.

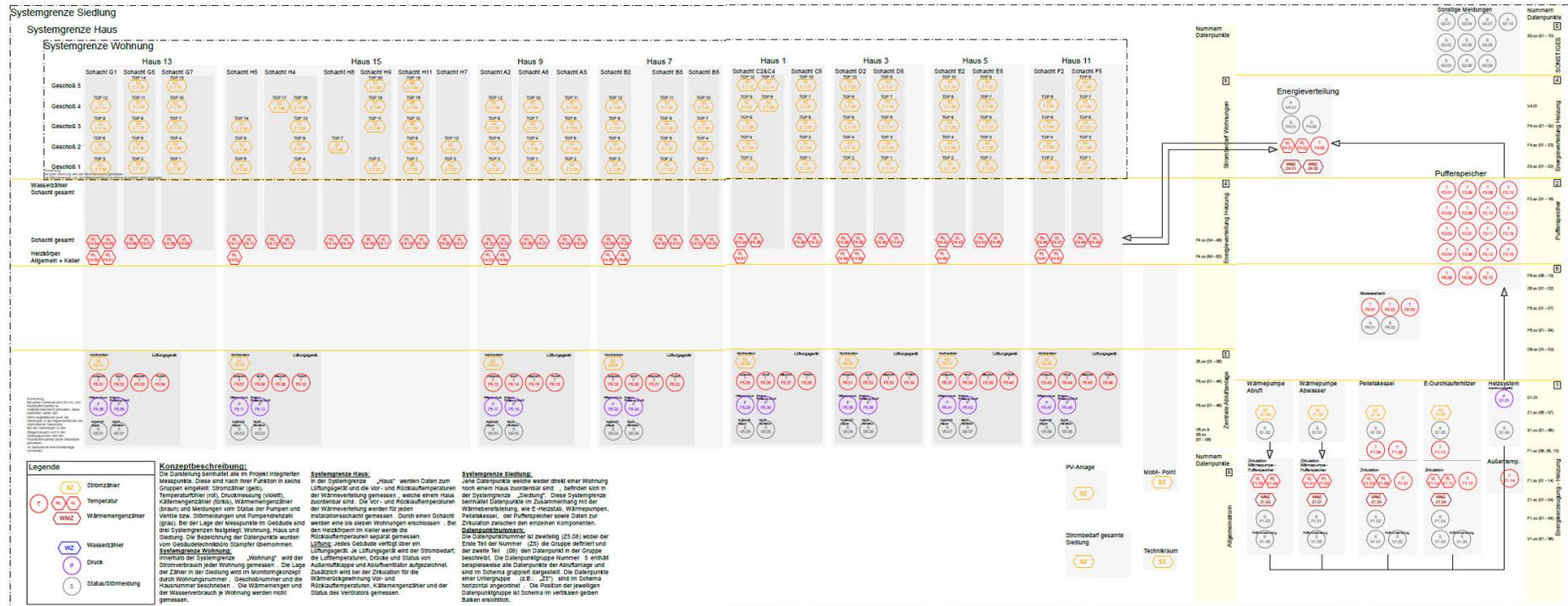


Abbildung 17: Monitoringkonzept für Wärme und Strom (FH Salzburg, 2021)

Das Monitoringkonzept umfasst über 500 Datenpunkte. Diese können in sechs Gruppen unterteilt werden: Stromzähler (gelb), Temperaturfühler (rot), Druckmesser (violett), Kältemengenzähler (türkis), Wärmemengenzähler (braun) und Meldungen vom Status der Pumpen und Ventile.

Betrachtet wurden drei verschiedene Systemgrenzen:

- Siedlung: Diese Systemgrenze beinhaltet alle Datenpunkte im Zusammenhang mit der zentralen Wärmebereitstellung (Wärmepumpen, Pelletskessel, E-Heizstab, Pufferspeicher, Zirkulation)
- Haus: Diese Systemgrenze beinhaltet alle Datenpunkte, welche direkt einem Haus bzw. einer Stiege zugeordnet werden können. Zu diesen zählen: Stromverbrauch und entzogene Wärmemenge aus der Abluft je Lüftungsanlage, Stromverbrauch je Stiege, PV-Ertrag der einzelnen PV-Anlagen sowie Vor- und Rücklauftemperatur der Wärmeverteilung je Stiege.
- Wohnung: Innerhalb dieser Systemgrenze wurde der Stromverbrauch je Wohnung erfasst. Die Wärmemengen und der Wasserverbrauch wurden über die Gebäudeleittechnik nicht erfasst.

Als Datenbanksystem kommt das Energie Management und Analyse System (EMAS) der Energy Consulting Austria (ECA) zur Anwendung, welches auf einem Dashboard die Ansicht aktueller Live-Werte als auch die Steuerung der Aktoren ermöglicht. Die Datenerfassung erfolgt seit Jänner 2022. Das Messintervall beträgt 1 Stunde. Die Datenarchivierung erfolgt für 3 Jahre.

Die Messdaten werden laufend auf Vollständigkeit und Plausibilität geprüft.

### E.3.4 Monitoringergebnisse Wärme

Wie in Abbildung 18 dargestellt, wurden im Untersuchungszeitraum Jänner 2022 bis Dezember 2023 im Schnitt rund 45.300 kWh Wärme pro Monat bereitgestellt, mit höheren Werten zwischen November und April und geringeren Werten zwischen Mai und Oktober. Auch ist deutlich zu erkennen, dass die Abwasser-WP durchläuft und die Abluft-WP und der Pelletskessel in den Wintermonaten dazu geschaltet werden. Die relativ geringe Wärmemenge im Jänner 2022 lässt sich dadurch erklären, dass die Siedlung bis 17. Jänner mit einem externen „Hot-Mobil“ mit Wärme versorgt wurde.

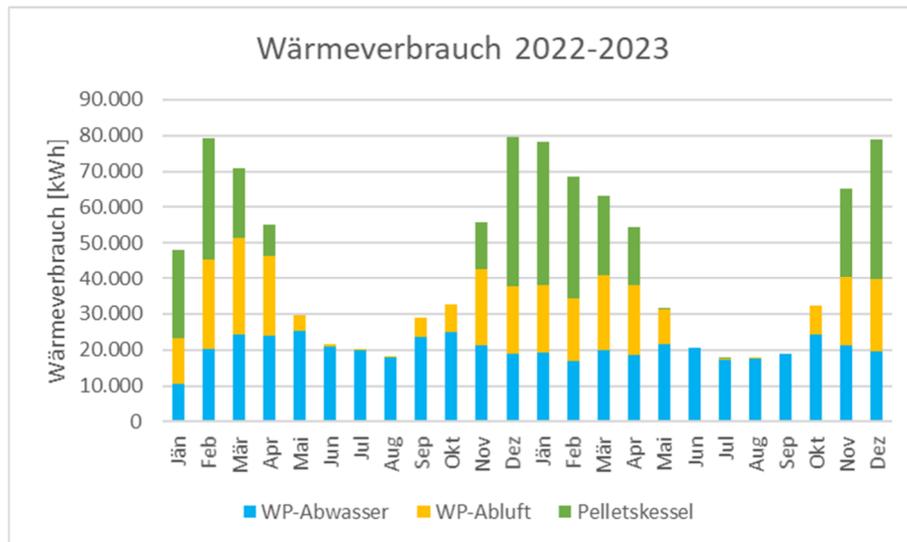


Abbildung 18: Gemessener Wärmeverbrauch pro Monat (eigene Darstellung, 2024)

In Summe wurde in den Jahren 2022 und 2023 somit rund 540 bzw. 547 MWh thermische Energie erzeugt. Wie in Abbildung 19 dargestellt, werden rund 70 % der Wärmemengen von den beiden Wärmepumpen bereitgestellt (40 % Abwasser, 30 % Abluft). Die restlichen 30 % werden vom Pelletskessel bereitgestellt. Die verbauten E-Heizstäbe, welche eine thermische Verwertung des PV-Überschussstrom ermöglichen würden, sind 2022 und 2023 nicht zum Einsatz gekommen, da der Strom der PV-Anlage primär für den Haushaltsstrom der Wohnungen verwendet wurde. Dies war auch vorab in den Simulationen zu erkennen.

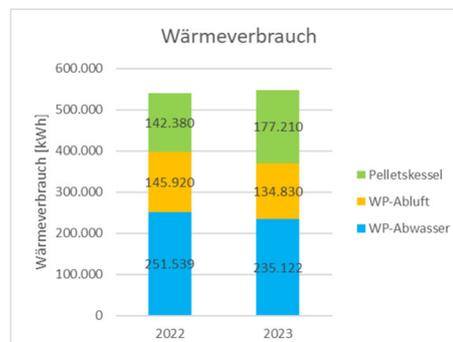


Abbildung 19: Gemessener Wärmeverbrauch pro Jahr (eigene Darstellung, 2024)

Der absolute Wärmeverbrauch im Jahr 2022 und 2023 ist um rund 32 % geringer, als vor der Modernisierung (vgl. Abbildung 20) und das obwohl die zu beheizende Fläche um 50 % gestiegen ist und die Anzahl der Personen um 80 % zugenommen hat. Die Wärmeversorgung erfolgte vor der Modernisierung mittels eines zentralen Gaskessels. Der spezifische Wärmeverbrauch wurde von 112 kWh/(m<sup>2</sup>·a) auf rund 54 kWh/(m<sup>2</sup>·a) reduziert. Die Wärmeeinsparung spezifisch beträgt somit rund 52 %. Die erzielte Einsparung von Treibhausgas-Emissionen ist im Kapitel F beschrieben.

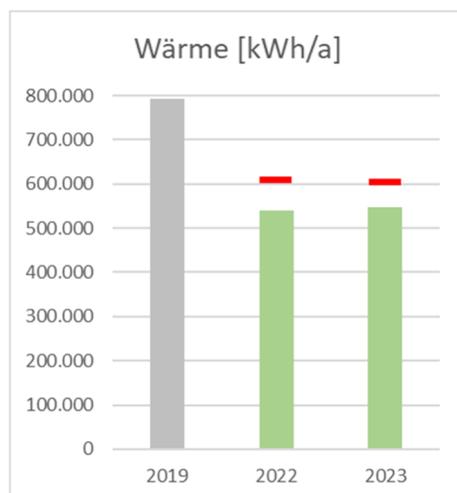


Abbildung 20: Gemessener Wärmeverbrauch pro Jahr; rote Linie = Prognose-Wert (eigene Darstellung, 2024)

Die gemessenen Wärmeverbräuche liegen in den Jahren 2022 und 2023 rund 11% bzw. 10 % über dem prognostiziertem Wert (vgl. Abbildung 21).

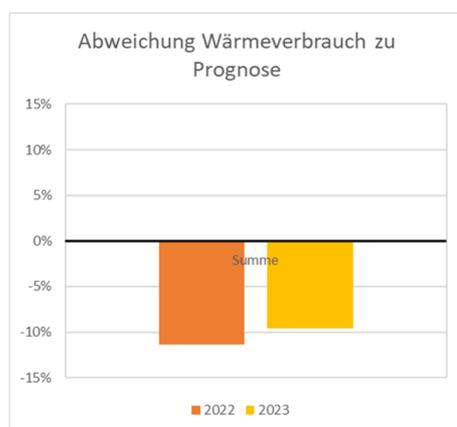


Abbildung 21: Abweichung des Wärmeverbrauch zum Prognose-Wert (eigene Darstellung, 2024)

Die Abweichungen lassen sich dadurch erklären, dass in der Simulation bzw. Prognoseberechnung (vgl. auch Abschnitt E.3.2) wahrscheinlich nicht alle Einflussfaktoren vollständig und richtig erfasst sind.

## Jedenfalls ergeben sich folgende spezifische Wärmeverbräuche in den Jahren 2022 bzw. 2023

- **Ist-2019**                      **112 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>·a)**
- **Simulation**                    **59 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>·a)**
- **Prognose-Wert**                **60 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>·a) | 60 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>·a)**
- **Ist-Wert**                         **53 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>·a) | 54 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>·a)**

Von der vorher erwähnten erzeugten Energiemenge von rund 545 MWh, gehen rund 9 % als Verluste im thermischen Speicher verloren. Pro Jahr wurden somit rund 500 MWh thermische Energie in das Wärmeverteilsystem geschickt (Wärmemengenzähler System und Zirkulation).

### E.3.5 Erkenntnisse Wärmeversorgung

Aus dem technischen Monitoring lässt sich ableiten, dass die Technologieinnovationen im Bereich der Wärmeerzeugung, -verteilung, und -abgabe in der Praxis funktionieren.

Die Wärmeaufbringung erfolgt wie in der Simulation vorab errechnet zu rund 2/3 mit Hilfe der lokalen Abwärmen aus Abwasser und Abluft. Die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpen liegt bei rund 3. Zur Steigerung der Effizienz, wird in einem nächsten Schritt die Abluft-Wärmepumpe auch im Sommer eingesetzt.

Die befragten Bewohner:innen sind zu über 90 % mit dem Komfort der Heizung bzw. der Warmwasserbereitung zufrieden (vgl. Abbildung 22).

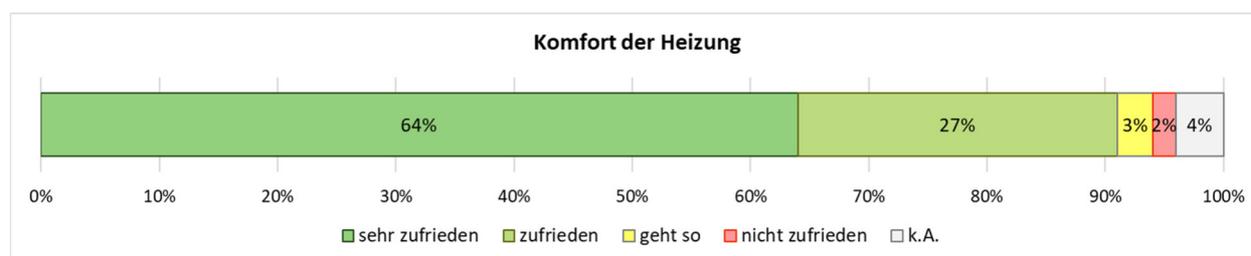


Abbildung 22: Ergebnis der Bewohner:innenbefragung zum Thema Komfort (eigene Darstellung, 2024)

Die Höhe der Wärmekosten wird hingegen nur von 56 % den befragten Bewohner:innen als leistbar empfunden (Abbildung 23). Ein möglicher Grund dafür könnte sein, dass in den Wärmekosten auch die Kosten für den Wärmedirektservice enthalten sind (z.B. Wartung der Anlage usw.) und die Bewohner:innen dadurch geringere Betriebskosten haben (vgl. auch Abschnitt E.9).

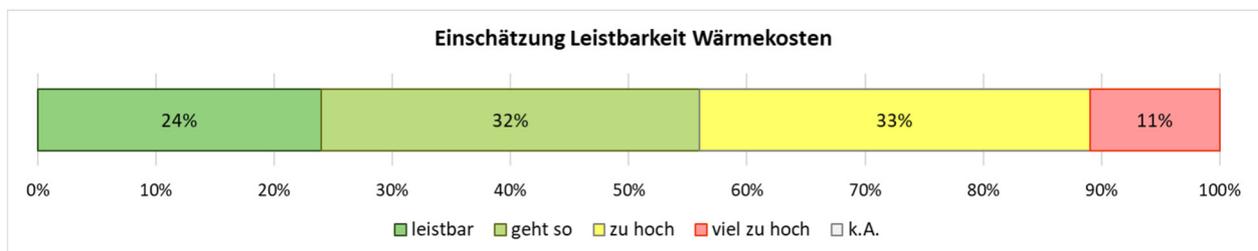


Abbildung 23: Ergebnis der Bewohner:innenbefragung zum Thema Wärmekosten (eigene Darstellung, 2024)

In der Bewohner:innenbefragung wurde auch abgefragt, welche Maßnahmen zur Energiekostensenkung im Privatbereich und in der Siedlung geeignet wären. Wie aus den Rückmeldungen in Abbildung 24 ersichtlich, gibt es unter den Bewohner:innen ein relativ hohes Bewusstsein und eine relativ hohe Bereitschaft, Maßnahmen zur Senkung der Energiekosten umzusetzen.

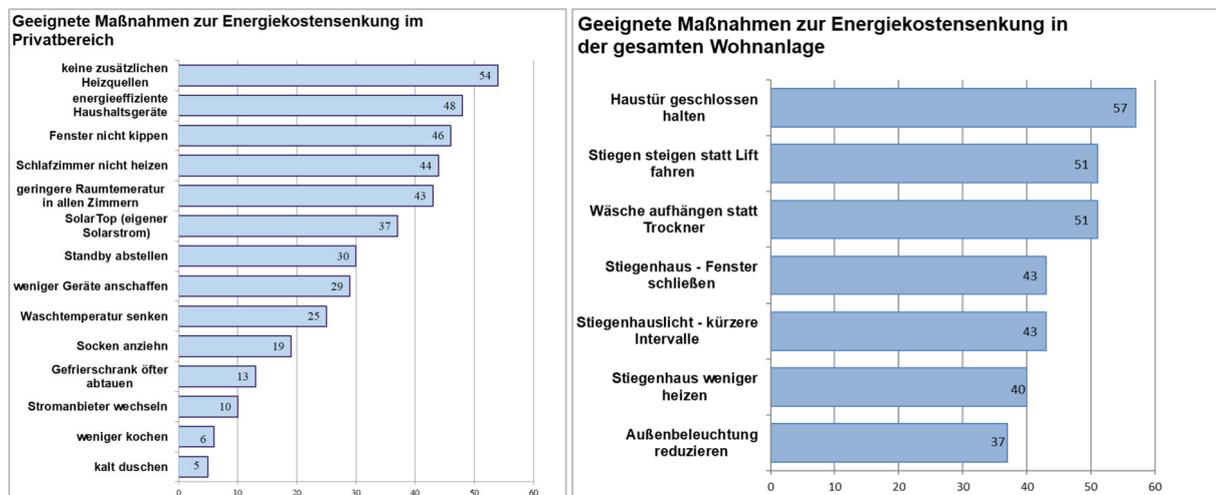


Abbildung 24: Ergebnis der Bewohner:innenbefragung zum Thema Energiesparmaßnahmen (eigene Darstellung, 2024)

## E.4 Technologieinnovationen Stromversorgung

### E.4.1 Konzept Stromversorgung

Der Siedlung wird aus dem öffentlichen Stromnetz der Salzburg Netz GmbH mit elektrischer Energie versorgt. Es ist davon auszugehen, dass ein Großteil der Bewohner:innen das Stromprodukt „PRIVAT OK“ von der Salzburg AG gewählt haben (100 % Erneuerbar; Nachweise zu 60 % aus Österreich und 40 % aus Norwegen).

Rund 20 % des elektrischen Energiebedarfs wird von einer 85 kW<sub>p</sub> großen Photovoltaik-Anlage bereitgestellt, wobei diese – wie in Abbildung 25 dargestellt – auf den Flachdächern der Stiegen 1, 3, 5, 13 und 15 montiert sind. Die Aufständigung erfolgt mit einem Winkel von 10°; die Ausrichtung ist West-Ost.

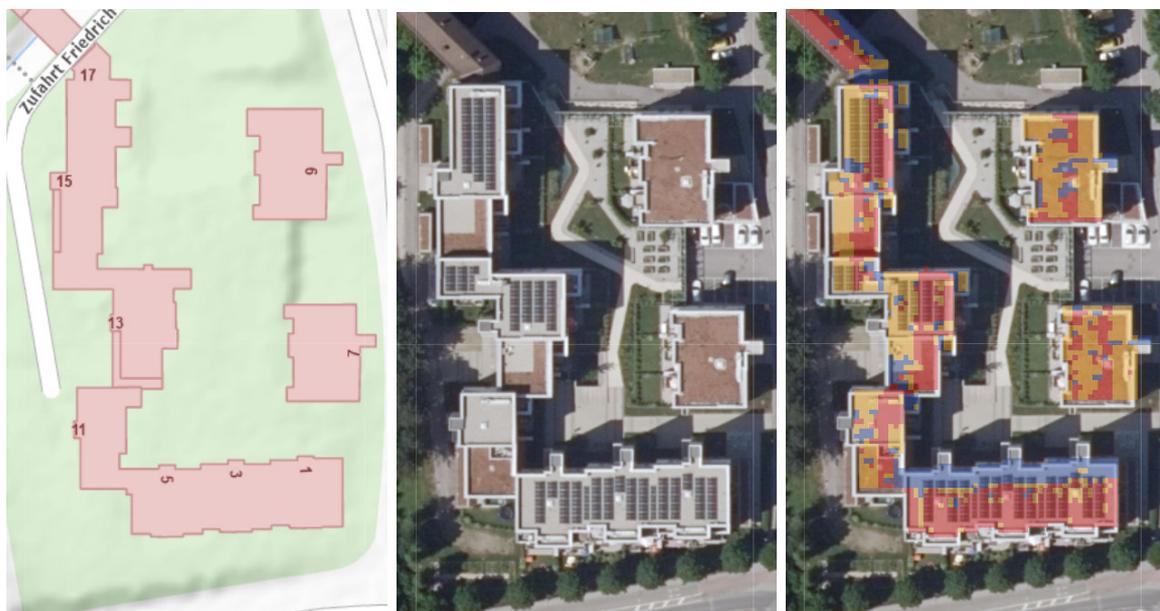


Abbildung 25: Übersichtsplan PV-Anlage (SAGIS, 2024)

Die PV-Anlage wird als gemeinschaftliche Erzeugungsanlage von der Salzburg AG betrieben (Produkt: Solar TOP). Damit dies realisiert werden konnte, musste die Verkabelung entsprechend umgesetzt werden.

### E.4.2 Methodik und Einflussfaktoren im Strombereich

Der Strombedarf und der PV-Ertrag wurden auf Basis einer dynamischen Gebäudesimulation berechnet. In einem nächsten Schritt wurden die Plan-Werte an die realen Bedingungen im Untersuchungszeitraum angepasst, indem so genannten Einflussfaktoren bestimmt wurden. Auf dieser Basis wurden schließlich Prognose-Werte berechnet, welche einen Vergleich mit den gemessenen Ist-Werten ermöglicht haben. In diesem Abschnitt sind die wesentlichen Einflussfaktoren im Strombereich und die durchgeführten Anpassungen beschrieben.

#### E.4.2.1 Anzahl Bewohner:innen

Zu der Anzahl der Bewohner:innen gibt es keine gesicherten Zahlenwerte. Es wird daher davon ausgegangen, dass die Anzahl der Bewohner:innen im Jahr 2022 und 2023 gleich hoch ist:

- Anzahl Bewohner:innen Simulation: 248
- Anzahl Bewohner:innen 2022: 270
- Anzahl Bewohner:innen 2023: 270

Da die Anzahl der Bewohner:innen direkten Einfluss auf den Stromverbrauch haben, wurde der Strombedarf wie folgt angepasst:

Annahme: Der Strombedarf, welcher auf Basis einer dynamischen Gebäudesimulation ermittelt wurde, wurde für die Jahre 2022 und 2023 jeweils um 9 % angepasst.

#### E.4.2.2 Inbetriebnahme

Vom 1. bis 17. Jänner wurde die Siedlung mit einem so genannten „Hot-Mobil“ mit Wärme versorgt. In dieser Zeit wurde auch die elektrische Stromversorgung von einzelnen Häusern noch nicht voll erfasst.

Annahme: Der Strombedarf für das Jahr 2022 wurde um 13.874 kWh reduziert. Diese Strommenge wurde im Zeitraum 01.01.2023 bis 17.01.2023 für die Stromversorgung der Wohnanlage gemessen. Durch Abzug dieser Strommenge vom Simulationsergebnis, ist der sinnvolle Vergleich mit den gemessenen Werten im Jahr 2022 überhaupt erst möglich.

#### E.4.2.3 Sonnenstunden

Neben vielen anderen Einflussfaktoren, haben die Sonnenstunden einen direkten Einfluss auf den Ertrag aus der Photovoltaikanlage. Die tatsächlichen Sonnenstunden sind 2023 um bis zu 7 % geringer, als geplant:

- Sonnenstunden Simulation: 2.101 h
- Sonnenstunden 2022: 2.118 h
- Sonnenstunden 2023: 1.956 h

Annahme: Der zu erwartende Ertrag aus der PV-Anlage, welcher auf Basis einer dynamischen Gebäudesimulation ermittelt wurde, wurde für das Jahre 2022 um 1 % erhöht und für das 2023 um 7 % reduziert.

### E.4.3 Monitoringkonzept Strom

Das Monitoringkonzept ist im Abschnitt E.3.3 beschrieben.

Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass das geplante Monitoringkonzept auf Wohnungsebene erst im Mai 2024 aktiviert werden konnte. Im Gegensatz zum Monitoringkonzept auf Gebäude- und Siedlungsebene, hat man sich auf Wohnungsebene nämlich dafür entschieden, für das Monitoring auf die fix installierten Messeinrichtungen (Smart Meter) zurückzugreifen. Dazu wurde vorab mit fast allen Bewohner:innen Datenschutzvereinbarungen abgeschlossen. Im Projektverlauf hat sich gezeigt, dass der Zugriff zu den Smart Metern aus technischer Sicht nicht so leicht realisierbar ist. Das Problem konnte wie bereits beschrieben erst im Mai 2024 exemplarisch für eine Wohnung gelöst werden. Aus diesem Grund hat man den Stromverbrauch und die Funktionsweise der gemeinschaftlichen Erzeugungsanlage auf Wohnungsebene auf Basis von zwei zur Verfügung gestellten Stromrechnungen abgeleitet.

### E.4.4 Monitoringergebnisse Strom

#### E.4.4.1 Stromverbrauch

In Abbildung 26 ist der Strombezug pro Monat und Haus dargestellt.

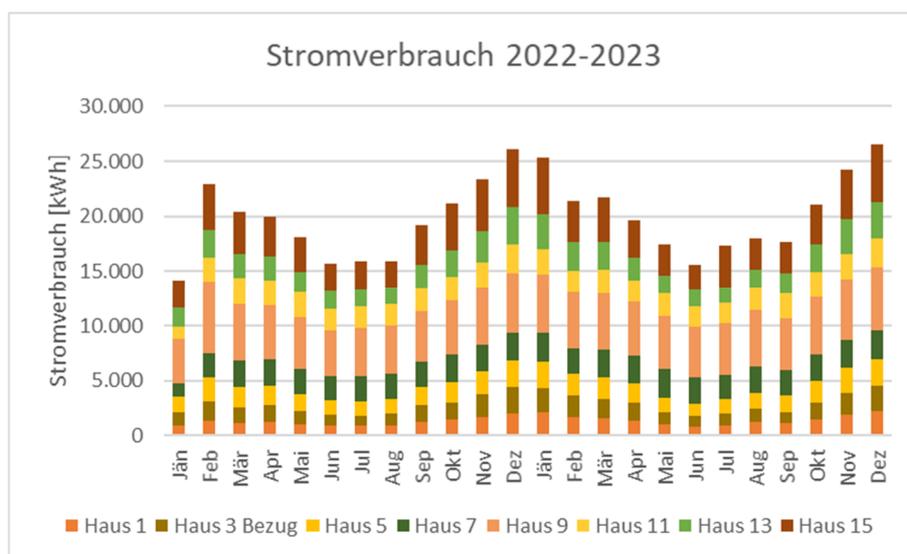


Abbildung 26: Gemessener Stromverbrauch pro Monat (eigene Darstellung, 2024)

Der durchschnittliche Strombezug liegt bei rund 20.000 kWh pro Monat mit Schwankungen nach oben in den Wintermonaten und Schwankungen nach unten in den Sommermonaten. Die relativ geringe Strommenge im Jänner 2022 lässt sich dadurch erklären, dass bis 17. Jänner der Stromverbrauch noch nicht vollständig erfasst wurde.

Da der prognostizierte Stromverbrauch nur den Stromverbrauch der Wohnungen umfasst, wurde von der gemessenen Strombezugsmenge rund 55.281 kWh für den Allgemeinstrom abgezogen (Beleuchtung Tiefgarage, Stiegenhaus, Lift usw.). Dieser Wert wurde auf Basis der Bottom-Up Berechnungen auf Basis von zwei Stromrechnungen ermittelt.

Demnach ergibt sich für die Jahre 2022 bzw. 2023 ein Stromverbrauch von rund 178 MWh bzw. 191 MWh. Wie in Abbildung 27 dargestellt, liegen diese Werte um bis zu 21 % unter dem Stromverbrauch vor der Modernisierung und das obwohl die Anzahl der Personen um 50 % gestiegen ist. Die Stromversorgung erfolgte vor der Modernisierung ausschließlich über das öffentliche Stromnetz. Es ist zudem davon auszugehen, dass vor der Modernisierung vorwiegend ineffiziente Haushaltsgeräte in Verwendung waren (Energieeffizienzklasse G gegenüber A → Stromeinsparung bis zu 50 % möglich). Die Stromeinsparung spezifisch beträgt rund 43 %.

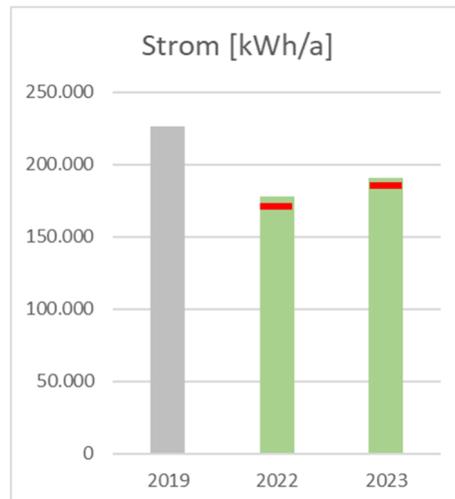


Abbildung 27: Gemessener Stromverbrauch pro Jahr; rote Linie = Prognose-Wert (eigene Darstellung, 2024)

Wie in Abbildung dargestellt, stellen sich Abweichungen von rund 3 bis 4 % im Vergleich zum Prognosewert ein.

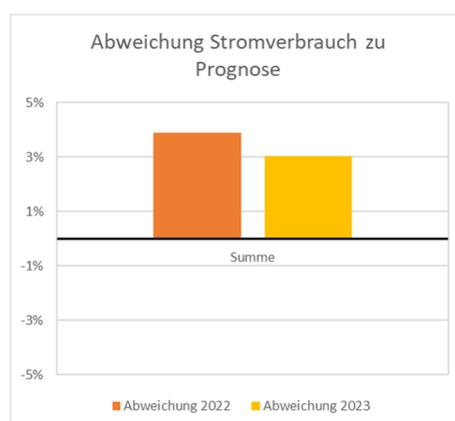


Abbildung 62: Abweichung des Stromverbrauchs zum Prognose-Wert (eigene Darstellung, 2024)

Diese lassen sich durch ein abweichendes Nutzer:innenverhalten und die Datengrundlage erklären.

**Jedenfalls ergeben sich folgende spezifische Stromverbräuche in den Jahren 2022 bzw. 2023:**

- **Ist-2019**                      **32 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>·a)**
- **Simulation**                    **17 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>·a)**
- **Prognose-Wert**            **17 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>·a) | 18 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>·a)**
- **Ist-Wert**                        **18 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>·a) | 19 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>·a)**

#### E.4.4.2 PV-Ertrag

In Abbildung 28 sind die monatlichen PV-Erträge pro Monat und Haus dargestellt. Diese liegen bei rund 6.700 kWh pro Monat. Aus der Abbildung ist ersichtlich, dass die PV-Erträge im Zeitraum November bis Jänner relativ gering und im Zeitraum März bis September relativ hoch sind. Der relativ geringe PV-Ertrag im Jänner 2022 lässt sich dadurch erklären, dass bis 17. Jänner die PV-Anlage noch nicht in Betrieb war.

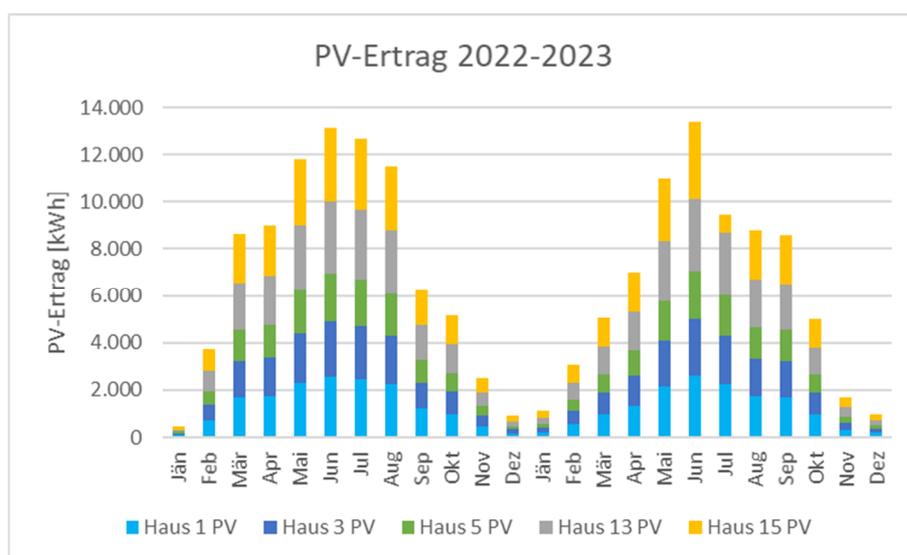


Abbildung 28: Gemessener PV-Ertrag pro Monat (eigene Darstellung, 2024)

Wie in Abbildung 29 dargestellt, erzeugte die PV-Anlage in den Jahren 2022 und 2023 rund 86 bzw. 75 MWh elektrische Energie pro Jahr. Dies entspricht einem spezifischen Ertrag zwischen 884 und 1.008 kWh/kW<sub>p</sub>. Damit liegt der PV-Ertrag deutlich über dem Prognosewert von rund 70 MWh pro Jahr bzw. 859 kWh/kW<sub>p</sub>.

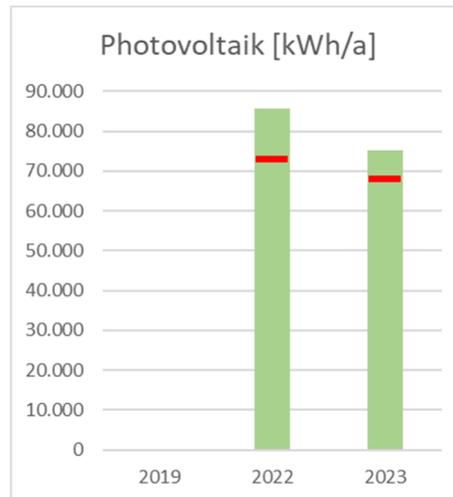


Abbildung 29: PV-Ertrag pro Jahr; rote Linie = Prognose-Wert (eigene Darstellung, 2022)

Ein Grund für die Abweichung könnte sein, dass die Prognoseberechnung zu pessimistisch war (z.B. durch Annahme einer geringeren Solarstrahlung als tatsächlich vorhanden, Degradation der Module lt. Hersteller rund 8 % in 25 Jahren). Jedenfalls zeigt die Betrachtung (vgl. Abbildung 28), dass der Ist-Wert zwischen 11 und 17 % vom Prognose-Wert abweicht.

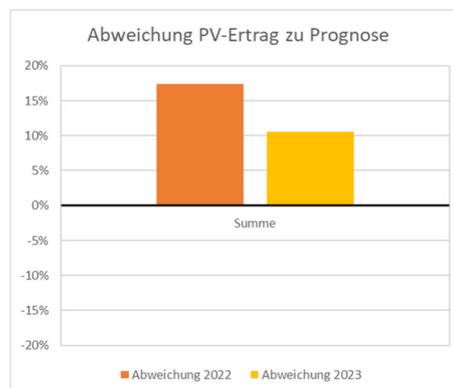


Abbildung 30: Abweichung des PV-Ertrags zum Prognose-Wert (eigene Darstellung, 2024)

**Jedenfalls ergeben sich folgende spezifische PV-Erträge in den Jahren 2022 bzw. 2023**

- **Simulation**                    **7 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>·a)**
- **Prognose-Wert**                **7 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>·a) | 7 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>·a)**
- **Ist-Wert**                         **8 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>·a) | 7 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>·a)**

### E.4.5 Erkenntnisse Stromversorgung

Aus dem technischen Monitoring lässt sich ableiten, dass die Technologieinnovationen im Bereich der Stromversorgung in der Praxis funktionieren.

#### E.4.5.1 Stromverbrauch

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass der Stromverbrauch wahrscheinlich genau dem Erwartungswert entspricht und somit keine weiteren Optimierungsmaßnahmen notwendig sind. Eine konkrete Aussage ist aufgrund der fehlenden Monitoringdaten nicht möglich.

Ein ganz anderes Bild zeichnet die Bewohner:innenbefragung: Die Höhe der Stromkosten wird von rund 65 % den befragten Bewohner:innen als zu hoch empfunden (Abbildung 23).

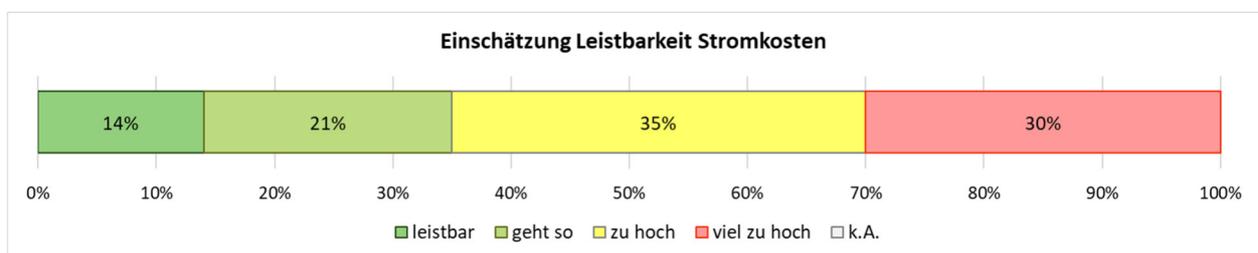


Abbildung 31: Ergebnis der Bewohner:innenbefragung zum Thema Wärmekosten (eigene Darstellung, 2024)

Unabhängig davon ist aus Abbildung 24 ersichtlich, dass es unter den befragten Bewohner:innen ein relativ hohes Bewusstsein und eine relativ hohe Bereitschaft gibt, Maßnahmen zur Senkung der Energiekosten umzusetzen.

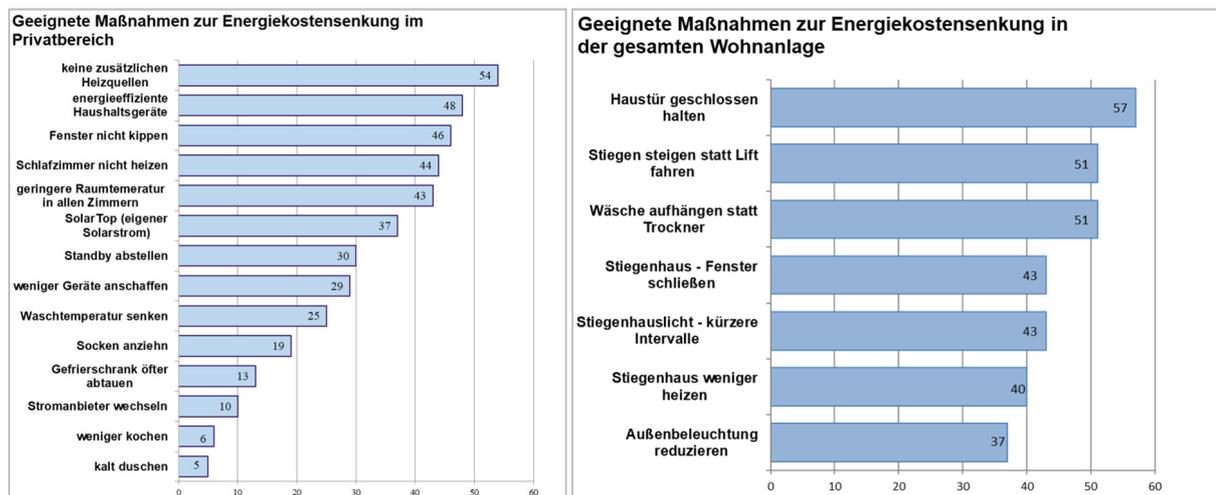


Abbildung 32: Ergebnis der Bewohner:innenbefragung zum Thema Energiesparmaßnahmen (eigene Darstellung, 2024)

#### *E.4.5.2 PV-Anlage*

Auch der Beitrag der PV-Anlage zur lokalen elektrischen Energieversorgung entspricht den Erwartungen was die Höhe und den Direktnutzungsgrad betrifft. Theoretisch können mit der PV-Anlage rund 20 % des lokalen Strombedarfs gedeckt werden (ohne Wärmepumpen). Gleichzeitig könnten entsprechend den durchgeführten Simulationen rund 40 % des PV-Stroms direkt vor Ort für die Deckung des Haushaltsstroms genutzt werden.

In der Realität nehmen aber nur rund 50 % der Bewohner:innen an der gemeinschaftlichen Erzeugungsanlage teil, wodurch ein Großteil des PV-Stroms als Überschussstrom in das öffentliche Stromnetz gespeist wird. Die Erträge aus dem Verkauf werden allen Bewohner:innen in der Betriebskostenabrechnung gutgeschrieben.

Somit gibt es in diesem Bereich einiges an Optimierungspotentialen. Neben der Erhöhung des Direktnutzungsgrades, sollte überlegt werden auch die anderen freien Dachflächen für die Stromerzeugung zu nutzen.

## **E.5 Technologieinnovationen Wasserversorgung**

### **E.5.1 Konzept Wasserversorgung**

Die Trinkwasserversorgung erfolgt direkt über das öffentliche Trinkwassernetz. In den Wohnungen wurden vom Bauträger – so wie in der Wohnbauförderung und der EU-Taxonomie-Verordnung gefordert – wassersparende Armaturen verbaut. Da das anfallende Abwasser für die Wärmeversorgung genutzt wird, ist ein wassersparender Betrieb nicht zwingend gewünscht.

### **E.5.2 Methodik und Einflussfaktoren Wasserbedarf**

Der Wasserbedarf wurde auf Basis von Literaturwerten, Angaben zu Armaturen und Haushaltsgeräten sowie den geplanten Marketingmaßnahmen abgeschätzt. In einem nächsten Schritt wurden die Plan-Werte an die realen Bedingungen im Untersuchungszeitraum angepasst, indem so genannten Einflussfaktoren bestimmt wurden. Auf dieser Basis wurden schließlich Prognose-Werte berechnet, welche einen Vergleich mit den gemessenen Ist-Werten ermöglichen. Da die Personenanzahl einen direkten Einfluss auf den Wasserbedarf haben, wurde nur dieser Einflussfaktoren bei der Anpassung wie folgt berücksichtigt:

- Anzahl Bewohner:innen Planung: 248
- Anzahl Bewohner:innen 2022: 270
- Anzahl Bewohner:innen 2023: 270

Annahme: Der Wasserbedarf, welcher unter anderem auf Basis von Literaturwerten abgeschätzt wurde, wurde für die Jahre 2022 und 2023 jeweils um 9 % angepasst.

### **E.5.3 Monitoringkonzept Wasser**

In den Wohnungsübergabestationen sind Kaltwassermengenzähler verbaut, um die Wasserverbrauch pro Wohnung zu bestimmen. Diese sind nicht auf das Energie Management und Analyse System aufgeschaltet. Somit liegen zum Wasserverbrauch keine gesicherten Verbräuche vor, da auch die Informationen aus den Betriebskostenabrechnungen nicht verfügbar sind. Unabhängig davon wurde auf Basis der im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Methodik versucht, die Entwicklung des Wasserverbrauchs abzuschätzen.

### E.5.4 Monitoringergebnisse Wasser

Wie in Abbildung 33 dargestellt, liegt der Wasserverbrauch in der Siedlung in den Jahren 2022 und 2023 wahrscheinlich bei rund 9.865 m<sup>3</sup>. Im Vergleich zu vor der Modernisierung liegen die Einsparungen absolut bei rund 20 % bei gleichzeitig einer um rund 50 % höheren Bewohner:innenanzahl. Pro Person gerechnet, liegt die Einsparung bei rund 56 %.

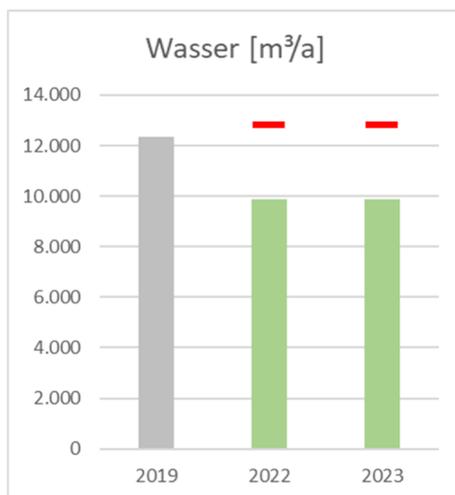


Abbildung 33: Wasserverbrauch pro Jahr; rote Linie = Prognose-Werte (eigene Darstellung, 2024)

Wie in Abbildung 34 dargestellt, stellen sich eine Abweichungen zum Prognose-Wert von rund 23 % ein.

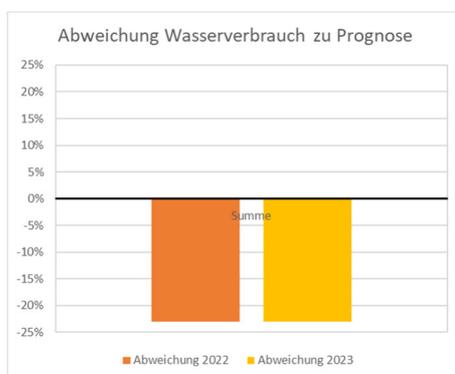


Abbildung 34: Abweichung des Wasserverbrauchs zum Prognose-Wert (eigene Darstellung, 2024)

Diese lassen sich durch ein abweichendes Nutzer:innenverhalten und die Datengrundlage erklären.

**Jedenfalls ergeben sich folgende spezifische Wasserverbräuche in den Jahren 2022 bzw. 2023**

- **Ist-2019**                      **82 m<sup>3</sup>/(Person ·a)**
- **Plan-Wert**                      **47 m<sup>3</sup>/(Person·a)**
- **Prognose-Wert**              **47 m<sup>3</sup>/(Person·a) | 47 m<sup>3</sup>/(Person·a)**
- **Ist-Wert**                        **37 m<sup>3</sup>/(Person·a) | 37 m<sup>3</sup>/(Person·a)**

### **E.5.5 Erkenntnisse Wasser**

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Wasserverbrauch wahrscheinlich deutlich unter dem Erwartungswert liegt.

Unabhängig davon sollte das Thema bei nächster Gelegenheit genauer untersucht werden. Denn auch bei der Bewohner:innenbefragung als auch beim Bewohner:innentag wurde das Thema nicht explizit besprochen. Als erster Anhaltspunkt könnten die abgerechneten Kaltwassermengen je Wohnung herangezogen werden.

## **E.6 Technologieinnovationen Abfall**

### **E.6.1 Abfallkonzept**

Für die Abfallsammlung stehen am Areal Unterflurcontainer an zwei Standorten zur Verfügung. In diesen können Restmüll, Papier und Biomüll entsorgt werden. Die Abwurfklappe kann mit dem Haustürschlüssel geöffnet werden.

### **E.6.2 Methodik und Einflussfaktoren Abfallmengen**

Der Abfallmengen wurde auf Basis von Literaturwerten, Angaben zur baulichen Infrastruktur sowie den geplanten Marketingmaßnahmen abgeschätzt. In einem nächsten Schritt wurden die Plan-Werte an die realen Bedingungen im Untersuchungszeitraum angepasst, indem so genannten Einflussfaktoren bestimmt wurden. Auf dieser Basis wurden schließlich Prognosewerte berechnet, welche einen Vergleich mit den gemessenen Ist-Werten ermöglicht haben. Da die Personenanzahl einen direkten Einfluss auf die Abfallmengen haben, wurde nur dieser Einflussfaktoren bei der Anpassung wie folgt berücksichtigt:

- Anzahl Bewohner:innen Planung: 248
- Anzahl Bewohner:innen 2022: 270
- Anzahl Bewohner:innen 2023: 270

Annahme: Die Abfallmengen, welcher unter anderem auf Basis von Literaturwerten abgeschätzt wurde, wurde für die Jahre 2022 und 2023 jeweils um 9 % angepasst.

### **E.6.3 Monitoringkonzept Abfall**

Für die Erfassung des Abfallaufkommens wurde auf Basis der im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Methodik versucht, die Entwicklung der Abfallmengen abzuschätzen. Theoretisch wäre auch eine punktuelle Erhebung des Füllstands vor Ort möglich gewesen. Auf Basis dieser Ergebnisse hätte eine lineare Hochrechnung unter Berücksichtigung der Abholintervalle durchgeführt werden können. Auch gäbe es die Möglichkeit, einen Füllstandsensor für die automatische Erfassung der Füllmengen nachzurüsten.

### **E.6.4 Monitoringergebnisse**

Wie in Abbildung 35 dargestellt, fallen in der Wohnanlage pro Jahr wahrscheinlich rund 63 Tonnen Abfall an. Im Vergleich zu vor der Modernisierung entspricht dies absolut einer Steigerung von 16 % bei gleichzeitig einer um rund 50 % höheren Bewohner:innenanzahl. Pro Person gerechnet liegen die Einsparungen bei rund 35 %.

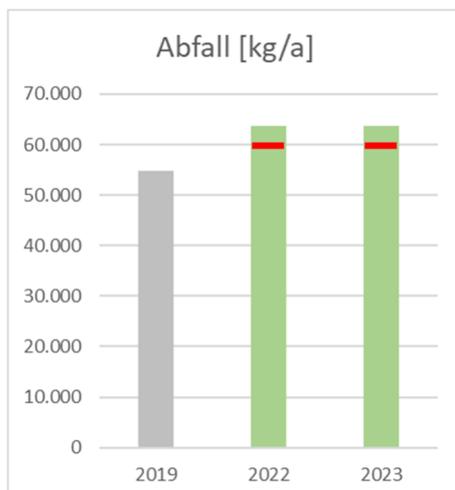


Abbildung 35: Abfallaufkommen pro Jahr; rote Linie = Prognose-Werte (eigene Darstellung, 2022)

Die Abweichung im positiven Sinn ergibt sich wahrscheinlich durch den naheliegenden Recyclinghof und die gute Kommunikation zum Thema. Es könnte aber natürlich auch damit zusammenhängen, dass bei der Prognoseberechnung das Abfallkonzept zu pessimistisch bewertet wurde.

Wie in Abbildung 36 dargestellt, sind die Abweichungen in allen Gebäuden wahrscheinlich gleich hoch (exakte Zuordnung nicht möglich) und liegen im Schnitt bei rund 30 %.

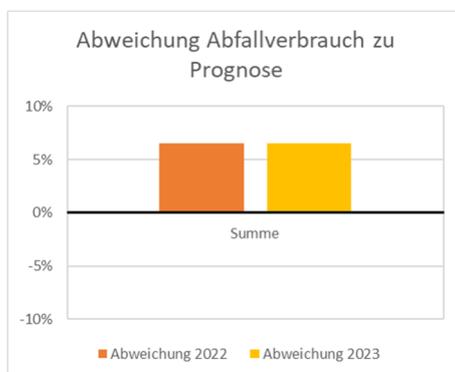


Abbildung 36: Abweichung des Abfallaufkommens zum Prognose-Wert (eigene Darstellung, 2024)

**Jedenfalls ergeben sich folgende spezifische Abfallmengen im Areal im Jahr 2022 bzw. 2023**

- **Ist-2019**                      **365 kg/(Person·a)**
- **Plan-Wert**                      **221 kg/(Person·a)**
- **Prognose-Wert**              **221 kg/(Person·a) | 221 kg/(Person·a)**
- **Ist-Wert**                         **236 kg/(Person·a) | 236 kg/(Person·a)**

### E.6.5 Erkenntnisse Abfall

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Menge des Abfallaufkommens wahrscheinlich etwas über dem Erwartungswert liegt.

Vor der Modernisierung wurde die Sauberkeit bei den Müllcontainern und die Mülltrennung mit der Note 3,4 bewertet. Nach der Modernisierung konnte die Zufriedenheit auf 2,0 gesteigert werden. Wie in Abbildung 37 dargestellt, sind 71 % der befragten Personen mit der Sauberkeit der Müllsammelstellen zufrieden. Aufholbedarf gibt es aber anscheinend noch bei der Mülltrennung. Bei dieser Frage gaben 14 % an, nicht zufrieden zu sein.

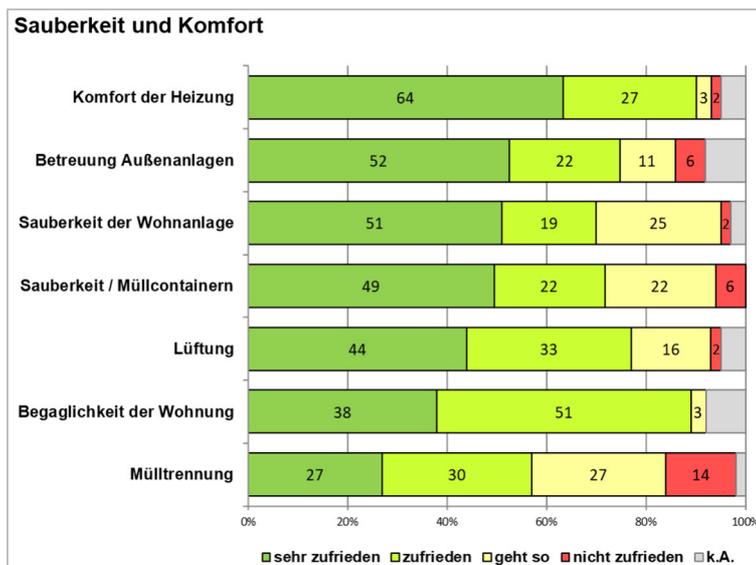


Abbildung 37: Ergebnis der Bewohner:innenbefragung zum Thema Sauberkeit und Komfort (eigene Darstellung, 2024)

### E.6.6 Zusammenfassung Erkenntnisse Ver- und Entsorgung

Aus dem technischen Monitoring lässt sich ableiten, dass die Technologieinnovationen in den Bereichen Wärmeversorgung und Stromversorgung in der Praxis funktionieren. Diese Aussagen werden in der Bewohner:innenbefragung bestätigt

Um auch Aussagen zu den Bereichen Wasserversorgung und Abfall treffen zu können, sollten die Wasserbräuche und Abfallmengen erfasst und analysiert werden. Falls sich daraus betriebliche oder kommunikative Maßnahmen ableiten lassen, sollten diese auch umgesetzt werden. Teilweise ergeben sich aus der Bewohner:innenbefragung schon erste Maßnahmen zur Optimierung.

In Summe wird in diesem Handlungsfeld mit Stand Juni 2024 ein Erfüllungsgrad von 75 % gemäß dem klimaaktiv Siedlungsstandard in der Nutzungsphase erreicht.

## E.7 Technologieinnovationen Mobilität

### E.7.1 Mobilitätskonzept

Am Projektstandort wurde ein umfassendes Mobilitätskonzept umgesetzt. Der Stellplatzschlüssel für Pkw wurde im Zuge der Aufstockung auf 0,8 Autos pro Wohnung reduziert. Gleichzeitig wurde der Stellplatzschlüssel für die Fahrräder auf 4 Fahrräder pro Wohnung erhöht. Diese beiden Veränderungen wurden durch die Erweiterung der Pkw-Tiefgarage mit Fahrradabstellplätzen möglich. Die Geh- und Fahrradwege im Areal wurden deutlich verbessert und an das übergeordnete Wegenetz angebunden. Die ÖV-Güteklasse am Standort ist D. Highlight des Mobilitätskonzepts bildet der Mobility Point, in welchem spezielle Fahrräder ausgeliehen werden können und zwei elektrische Verleihautos zur Verfügung stehen. Das E-Carsharing-Angebot im Mobility Point startete im Dezember 2022 und läuft bis inklusive Juni 2024.

### E.7.2 Monitoringkonzept Mobilität

Zur Erfassung der Qualität im Mobilitätsbereich wurde unter anderem eine **Vor-Ort-Begehung** durchgeführt. Dazu wurde ein Zählschema angefertigt, welches in Abbildung 38 und Abbildung 39 dargestellt ist. Für die Erhebung wurden die Anlagen in Bereiche geteilt (farbig markiert), um auch Aussagen über die Verteilung am Gelände treffen zu können.

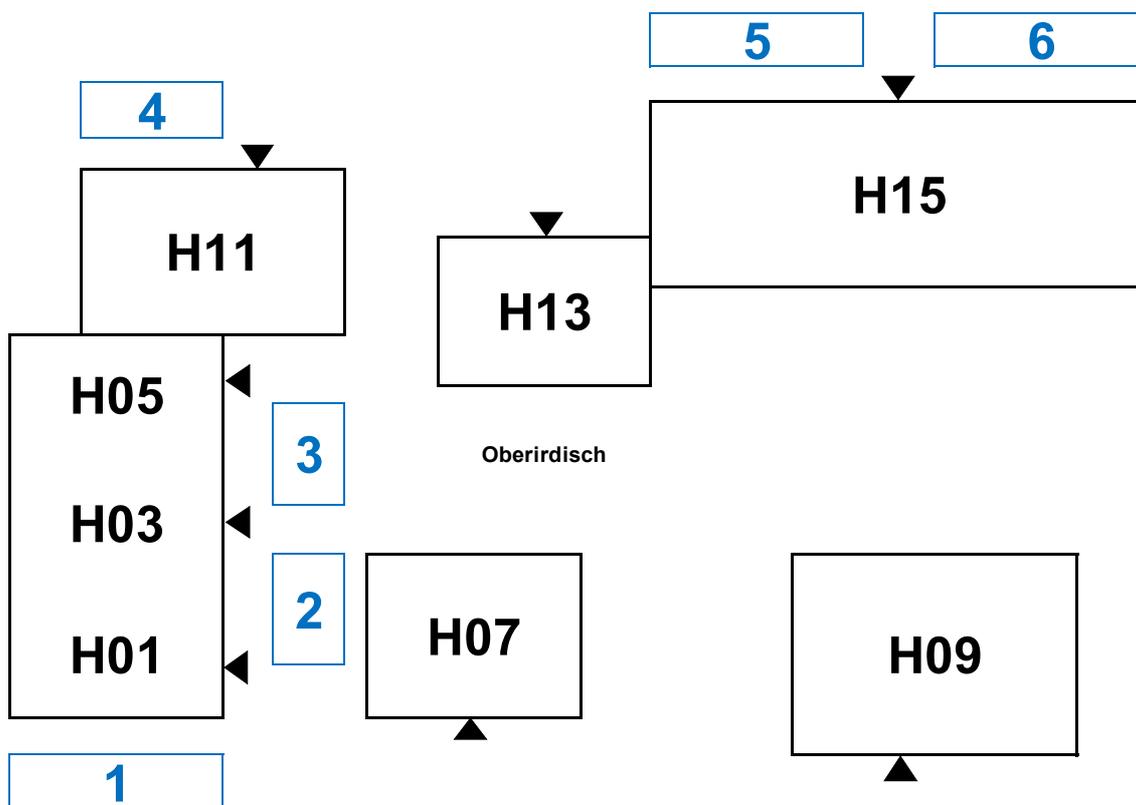


Abbildung 38: Draufsicht der oberirdischen Fahrrad-Abstellanlagen (blau markiert). H=Haus; Zahlen=Bereiche (eigene Darstellung, 2024)

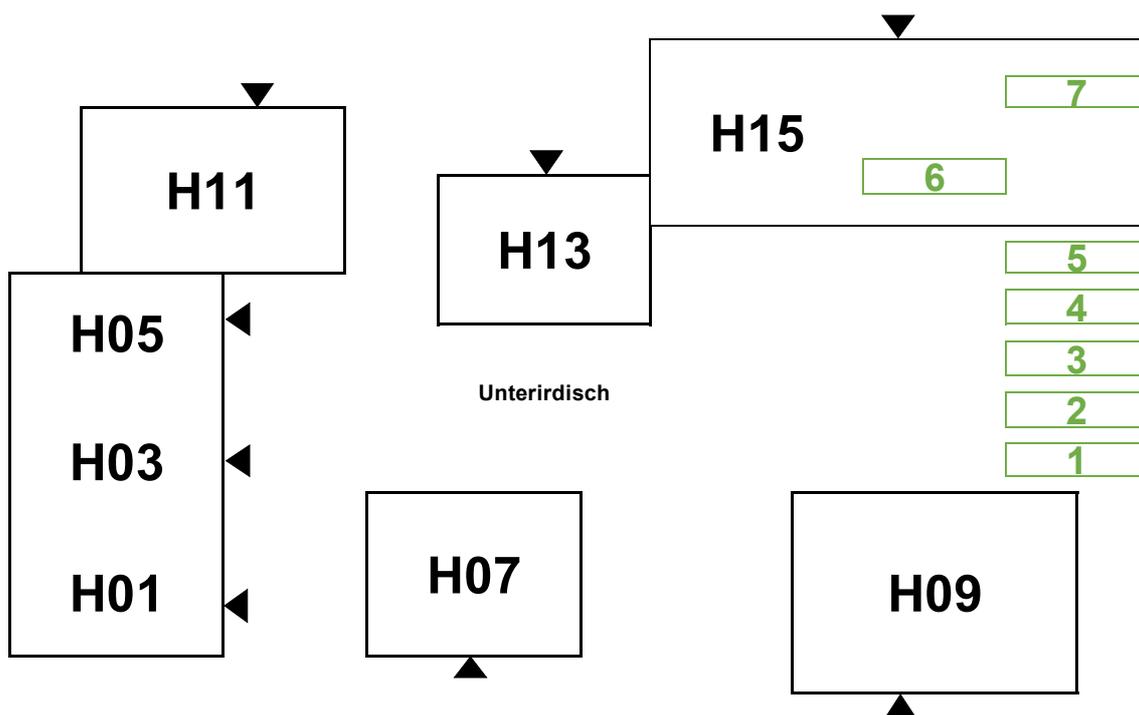


Abbildung 39: Draufsicht der unterirdischen Fahrrad-Abstellanlagen. H=Haus; Zahlen=Bereiche (eigene Darstellung, 2024)

Zudem wurde im Frühjahr 2024 eine **Bewohner:innenbefragung** durchgeführt. Einen weiteren Baustein bildete zudem ein technisches **Monitoring des Mobility Point**. Das Indikatoren-Set wurde bereits im Vorgänger-Projekt festgelegt „Zero Carbon Mobility“ (ZeCaMo). Die Durchführung der Auswertungen wurde an die Betreiberfirma vergeben, die sich dadurch verpflichtete, die Daten dem Projekt und der Öffentlichkeit dauerhaft und unentgeltlich zur Verfügung zu stellen.

### E.7.3 Monitoringergebnisse Mobilität

#### E.7.3.1 Ergebnisse Vor-Ort-Begehung

Auf Basis eines bestehenden Erhebungsschemas, das im Projekt ZeCaMo erstellt wurde, gab es an einem regnerischen Sonntag, dem 2.6.2024 um 8:00 morgens eine Auslastungserhebung vor Ort. Grund für die Erhebung zu einer Randzeit war, dass angenommen werden kann, dass zu diesem Zeitpunkt mit hoher Wahrscheinlichkeit alle oder beinahe alle Fahrräder und sonstigen abgestellten Fahrzeuge vor Ort, und nicht in Verwendung sind. Auch das Erhebungsjahr, ca. 2,5 Jahre nach Fertigstellung, trägt dazu bei, dass bei der Erhebung ein realistisches Bild entsteht. Denn zu diesem Zeitpunkt haben viele Haushalte bereits Fahrräder angeschafft, für Ihre Kinder gekauft, bzw. gibt es erste „Fahrrad-Leichen“. Dies ist ein Zustand, der zu Beginn der Besiedelung noch verzerrt dargestellt wäre, hätte man sofort nach Einzug eine Vollerhebung gemacht.

Für die Erhebung wurden die Anlagen in Bereiche geteilt, um auch Aussagen über die Verteilung am Gelände treffen zu können, wohlwissend, dass sich die Verteilung laufend ändert. Es kann aber ein Trend erkennbar gemacht werden, wo welche Fahrzeuge abgestellt werden.

Ein weiteres Merkmal ist die Anzahl der Scooter und anderer kleiner Fahrzeuge. Rechnet man diese heraus, ergeben sich geringere Auslastungszahlen. Kleine Fahrzeuge nehmen weniger Platz ein und stehen teilweise in den Ecken, sind aber dennoch relevant für die Auslastung, da sie Manövriertfläche für andere Fahrzeuge einschränken. Die Berechnung der Auslastung basiert aber generell auf der Anzahl der Fahrzeuge, ohne Einberechnung des Flächenverbrauches. Es wird angenommen, dass sich der Flächenverbrauch von kleinen und großen Fahrzeugen, z.B. Lastenrädern oder Anhängern, annähernd ausgleicht, da beide zusammen betrachtet keine große Auswirkung auf die Auslastung haben.

Die Berechnung der Auslastung erfolgt auf Basis von ca. 150 Abstell-Balken, die in der Erhebung gezählt wurden. Jeder Abstellbalken kann im Schnitt 2,3 Fahrräder beherbergen. Grund für diese Annahme bzw. Berechnung ist, dass auf beiden Seiten ausreichend sein muss, damit auch große Fahrräder mit großen Körben leicht manövrier- und abstellbar bleiben. Insgesamt ergeben sich 350 Abstellplätze, rechnet man die oberirdischen und unterirdischen zusammen, was 3,5 Abstellplätze pro Haushalt ergibt.

Die Auslastung **aller Anlagen** beträgt im Schnitt 78 % (alle Fahrzeuge) bzw. 68 % (ohne Scooter, etc.). Diese Aussage deckt sich mit der ersten Probeerhebung im Projekt „Zero Carbon Mobility“ 2023.

In Abbildung 40 und Tabelle 1 ist das Ergebnis für die **oberirdischen Anlagen** dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die oberirdischen Anlagen fast gänzlich voll sind. Die einzige Anlage ohne Räder war eine der zwei ohne Bedachung (Bereich 2 und 3).

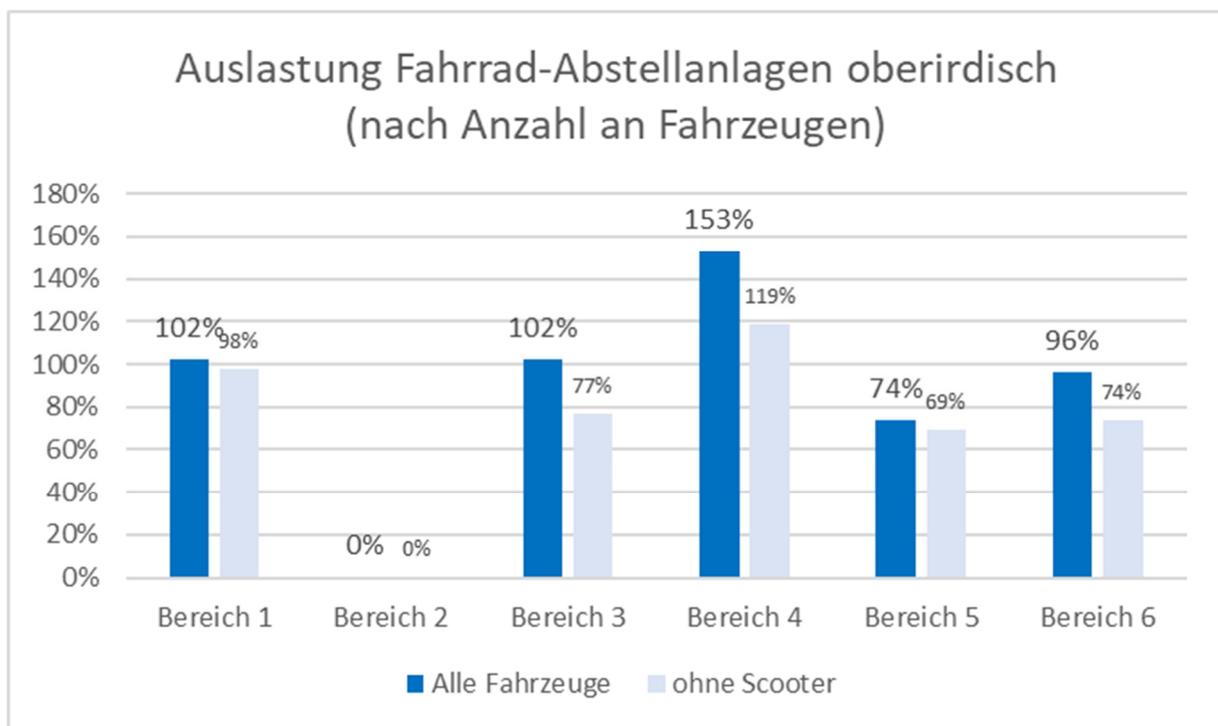


Abbildung 40: Auslastung Fahrrad-Abstellanlagen oberirdisch (eigene Darstellung, 2024)

Bei den **unterirdischen Anlagen** fällt auf (vgl. Abbildung 41 und Tabelle 1), dass die Fahrzeuge sehr stark im Bereich 1 abgestellt werden. Grund dafür dürfte sein, dass die Fahrradgarage trotz Absperrung und Tür mit Schloss von zwei Seiten von außen einsichtig ist. Bereich 1 liefert einigermaßen Schutz vor dieser Einsicht. Es dürfte sich um eine psychologische Hürde handeln, die Fahrzeuge direkt bei der Zugangstür abzustellen. Folge ist ein rein zahlenmäßig überlasteter Bereich 1 in der Fahrradgarage. Alle anderen Bereiche sind weniger stark ausgelastet. Ein besonders beliebter Bereich ist ein relativ kleiner abgetrennter Bereich, der eine beinahe Vollauslastung aufweist (Bereich 7). Die hohe Auslastung im Bereich 1 ist jedoch relativ zu betrachten, denn aufgrund der großen Rangierflächen in der Fahrradgarage sowie die Abwesenheit von Zwischenmauern, führt auch eine formale Überlastung in diesem Bereich nicht zum Erbrechen der Funktionstüchtigkeit, wie es bei anderen Fahrradgaragen oft der Fall ist, wenn sich ab einer gewissen Auslastung die Fahrzeuge ineinander verkeilen.

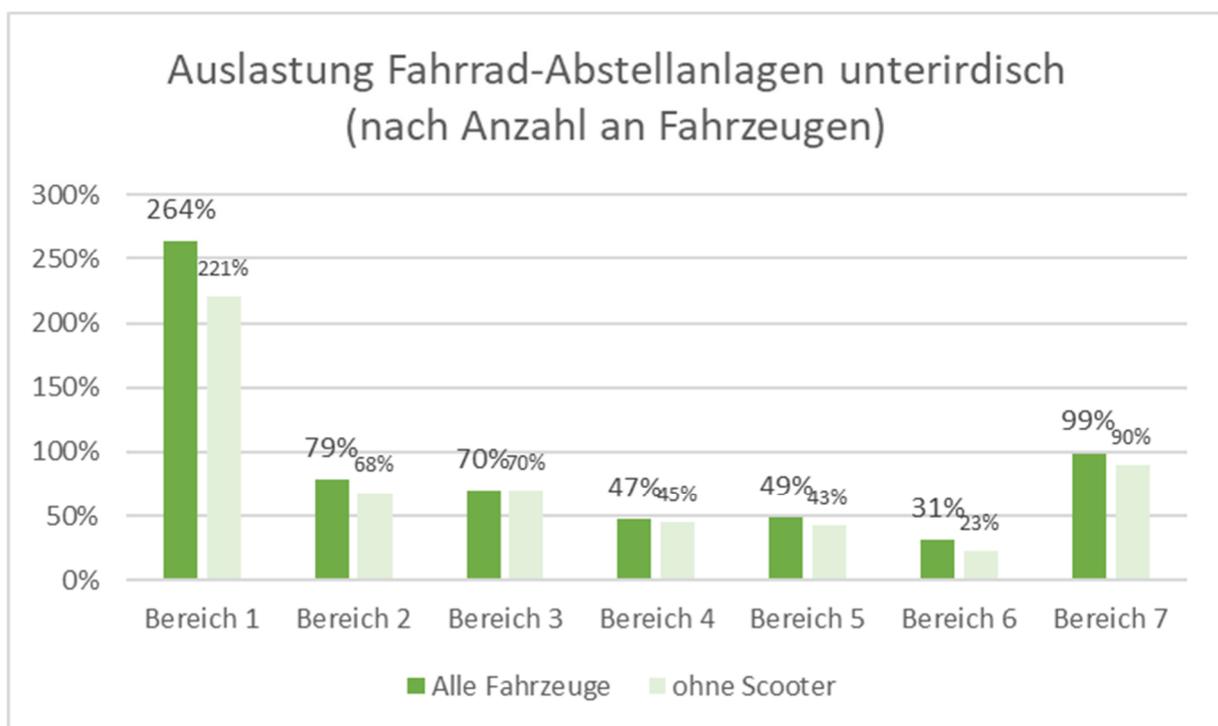


Abbildung 41: Auslastung Fahrrad-Abstellanlagen unterirdisch (eigene Darstellung, 2024)

Wie in Abbildung 42 erkennbar ist, stehen sowohl ober- als auch unterirdisch relativ viele kleine Fahrzeuge, wie z.B. Scooter bei den Fahrradstellplätzen. In der Summe nehmen auch diese Gefährte viel Platz ein. Die hohe Anzahl von Kindern in der Wohnanlage lässt darauf schließen, dass dieser Platz auch noch längerfristig benötigt wird. Darum ist es wichtig zu betonen, dass die hohe Anzahl der nominalen Stellplätze für Fahrräder sowie die großzügige Planung der Einfahrtflächen und Ausfahrtflächen sowie Rangierflächen bzw. der großzügige Platz zwischen den Abstellbalken notwendig und wichtig ist. Das zeigt sich auch, siehe Foto, wenn große Fahrzeuge etwa über die vorgesehene Fläche hinweg hinausstehen. Trotz diesem "Falschparken" besteht weiterhin ausreichend Fläche, und ein Benutzer:innen-freundlicher „Puffer“, der dazu führt, dass sich die Anlage nie „voll“ anfühlt.



Abbildung 42: Abstell-Anlagen oberirdisch und unterirdisch (eigene Darstellung, 2024)

Ein weiterer Aspekt der Erhebung war die Differenzierung der abgestellten Fahrzeuge nach Typ, vgl. Tabelle 1. Es wird ersichtlich, dass die Typen „Lastenfahrrad“, „Kinderwagen“, „E-Fahrrad“ sowie „Anhänger“ eher nicht ins Gewicht fallen. Es kann angenommen werden, dass einige Fahrzeuge ähnlicher Art im privaten Bereich abgestellt werden, etwa um höherer Diebstahlsicherheit herzustellen, oder direkteren Zugang zu haben (z.B. Kinderwägen). Sehr wohl ins Gewicht fallen, wenn auch derzeit nur in überschaubare Ausmaße, so genannte „Fahrrad-Leichen“, also als kaputt angenommene Fahrräder. Mit 35 Fahrzeugen sind außerdem „Sonstige“ Typen oft vorhanden. Dazu zählen fast ausschließlich Kleinräder, Scooter und kleine Fremdkörper, die falsch abgestellt wurden. Den größten Anteil machen Fahrräder für Erwachsene (109) bzw. Kinder und Jugendliche (104) aus. Im Durchschnitt kommt also auf jeden Haushalt ca. 1,1 Erwachsenen-Fahrrad, ca. 1,1 Kinder- oder Jugend-Fahrrad sowie 0,6 sonstige Fahrzeuge. Im Schnitt kommt ein Haushalt auf 2,8 Fahrzeuge, die bei den Fahrrad-Abstellanlagen abgestellt werden. Würde man die in der Wohnbauförderung vorgesehenen Anzahlen von Stellplätzen für Fahrräder annehmen, wäre man im Durchschnitt bereits bei über 100% Auslastung.

Tabelle 1: Aufschlüsselung der abgestellten Fahrzeuge nach Typ (eigene Darstellung, 2024)

<b>Oben</b>	Erwachsenen Fahrrad	Kinder Fahrrad	Lasten Fahrrad	Kinderwagen	Elektro Fahrrad	Anhänger	Kaputtes Fahrrad	Sonstiges	Summe	Kapazität
Bereich 1	21	2	0	0	0	0	0	1	24	24
Bereich 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Bereich 3	4	5	0	0	0	0	0	3	12	12
Bereich 4	9	16	0	0	0	1	2	8	36	24
Bereich 5	9	4	0	0	0	0	0	1	14	19
Bereich 6	5	6	2	0	0	0	1	4	18	19
<b>SUMME</b>	<b>48</b>	<b>33</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>104</b>	<b>108</b>
<b>Unten</b>	Erwachsenen Fahrrad	Kinder Fahrrad	Lasten Fahrrad	Kinderwagen	Elektro Fahrrad	Anhänger	Kaputtes Fahrrad	Sonstiges	Summe	Kapazität
Bereich 1	8	13	0	0	1	1	3	5	31	12
Bereich 2	17	14	0	0	1	0	0	5	37	47
Bereich 3	12	18	0	0	0	1	2	0	33	47
Bereich 4	9	10	0	0	0	1	1	1	22	47
Bereich 5	2	3	0	1	0	1	0	1	8	16
Bereich 6	5	4	0	0	0	3	0	4	16	52
Bereich 7	8	9	0	0	0	1	1	2	21	21
<b>SUMME</b>	<b>61</b>	<b>71</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>168</b>	<b>242</b>
<b>SUMME</b>	<b>109</b>	<b>104</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>35</b>	<b>272</b>	<b>350</b>

### E.7.3.2 Ergebnisse Bewohner:innenbefragung

Die Bewohner:innenbefragung hat ergeben, dass ein Großteil der befragten Personen ein oder mehrere Pkws besitzt. Der Anteil der Haushalte ohne Pkw beträgt rund 40 %. Bei den Fahrrädern liegt der Anteil der Nicht-Besitzer bei rund 32 % (vgl. Abbildung 43).

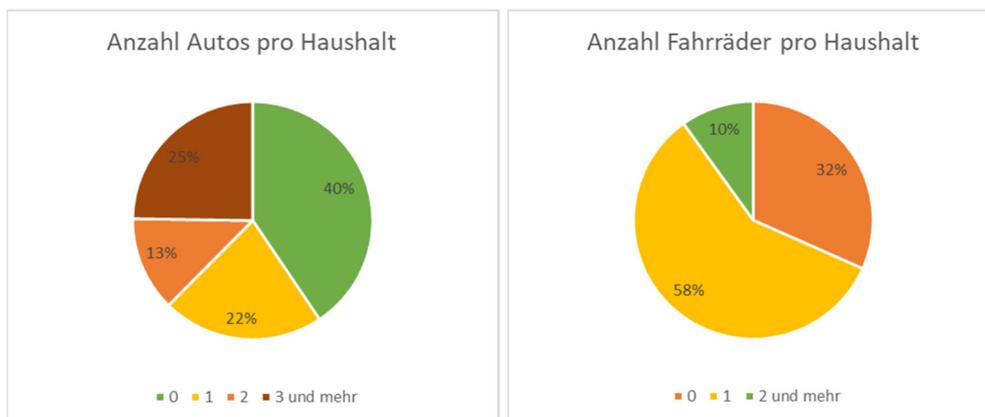


Abbildung 43: Anzahl Autos pro Haushalt und Auslastung Pkw-Stellplätze (eigene Darstellung, 2024)

Was das Angebot an Pkw Stellflächen betrifft, so sind 30 % der befragten Personen damit nicht zufrieden. Dem gegenüber sind über 75 % der befragten Personen mit dem Angebot an Radabstellplätzen zufrieden (vgl. Abbildung 44):

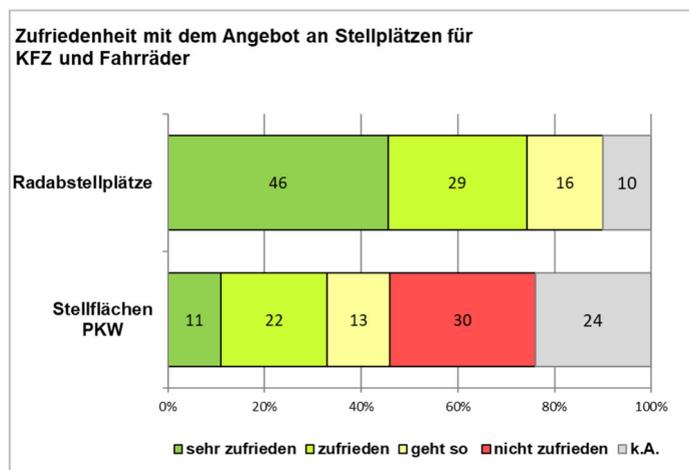


Abbildung 44: Ergebnisse der Bewohner:innenbefragung zum Thema Stellplätze (eigene Darstellung, 2024)

Was die Nutzung der alternativen Mobilitätsangebote betrifft, gaben über 70 % der Befragten an, die öffentlichen Verkehrsmittel (ÖPNV) regelmäßig zu nutzen (vgl. Abbildung 45). Die Verleihangebote (Lastenrad, E-Bike) bzw. das Car-Sharing wird hingegen nur von 2 bzw. 6 % regelmäßig genutzt.

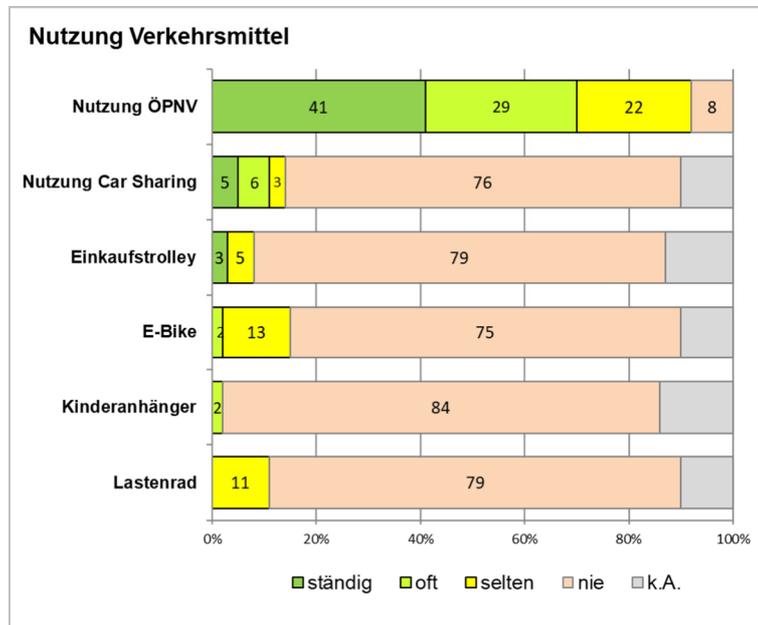


Abbildung 45: Ergebnisse der Bewohner:innenbefragung zum Thema Nutzung Verkehrsmittel (eigene Darstellung, 2024)

Aus Abbildung 46 ist ersichtlich, dass das ÖPNV-Angebot von 57 % der Befragten als gut bewertet wird.

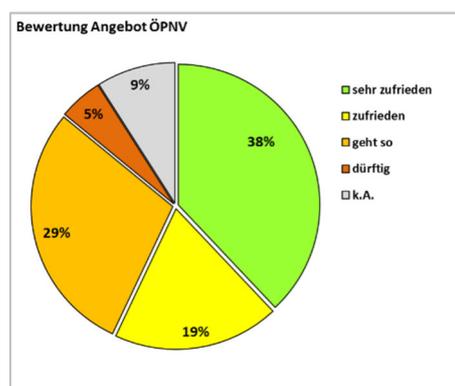


Abbildung 46: Ergebnisse der Bewohner:innenbefragung zum Thema ÖPNV Angebot (eigene Darstellung, 2024)

Die Anbindung an den ÖPNV wird sogar von 92 % als gut bezeichnet. In Abbildung 47 ist ebenso ersichtlich, dass – mit Ausnahme der Parkplatzsituation – im Themenfeld Nahversorgung und Mobilität hohe Zustimmungswerte erzielt werden konnten.

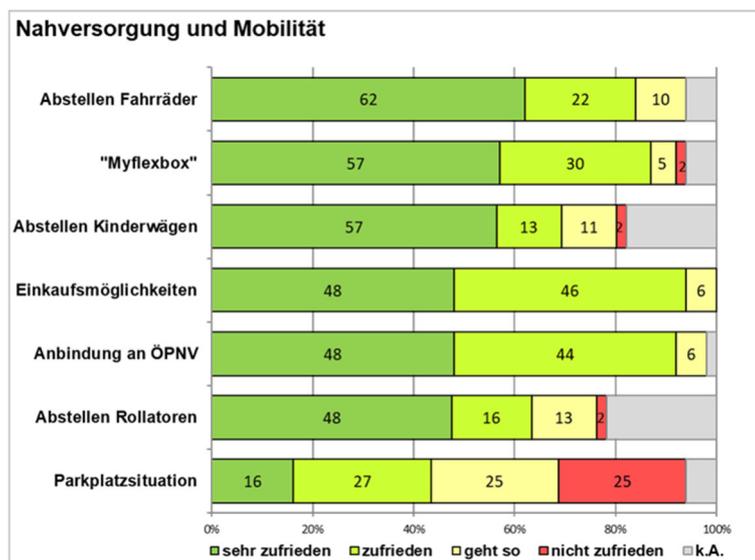


Abbildung 47: Ergebnisse der Bewohner:innenbefragung zum Thema Nahversorgung und Mobilität (eigene Darstellung, 2024)

In Schnitt wurde das Mobilitätsangebot mit der Note 1,6 bewertet im Vergleich zu 2,1 vor der Modernisierung

Abgefragt wurden ebenso Angaben zum Mobilitätsverhalten:

- Welche Entfernungen legen Sie üblicherweise (täglich/ Mo-Fr) für folgende Wege zurück?
  - Beruf/Schule Ausbildung; Einkaufen/Erledigungen; Freizeit/Veranstaltungen; Besuche/soziale Kontakte
  - Auswahlmöglichkeiten: > 1 km; 1-10 km; > 10 km, > 50 km
- Welche Verkehrsmittel benutzen Sie hauptsächlich, um Ihre Ziele zu erreichen?
  - Beruf/Schule Ausbildung; Einkaufen/Erledigungen; Freizeit/Veranstaltungen; Besuche/soziale Kontakte
  - Auswahlmöglichkeiten: zu Fuß, Fahrrad, Auto, öffentlicher Verkehr

Durch Multiplikation der Teilergebnisse und Skalierung auf die gesamte Wohnanlage wurde unter anderem berechnet, dass alle Personen ab 6 Jahren im Jahr 2023 wahrscheinlich rund 1,9 Millionen Personenkilometer (Pkm) zurückgelegt haben (Alltagsmobilität). Der Wert liegt um rund 36 % über dem Prognosewert von rund 1,4 Millionen Pkm und Jahr und ist fast 2,3 mal so hoch wie vor der Modernisierung (Abbildung 48).

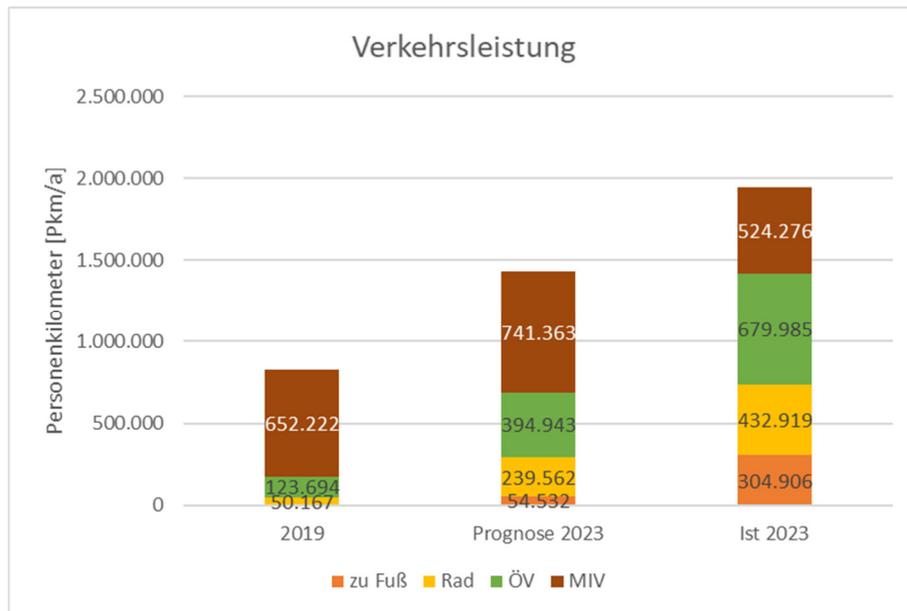


Abbildung 48: Verkehrsleistung (eigene Darstellung, 2024)

Der größte Anteil der Stecken wurde 2023 mittels öffentlichen Verkehrsmitteln (ÖV; 35 %) zurückgelegt, gefolgt von motorisierten Kraftfahrzeugen (MIV; 27 %) und dem Fahrrad (22 %; siehe auch Abbildung 49).

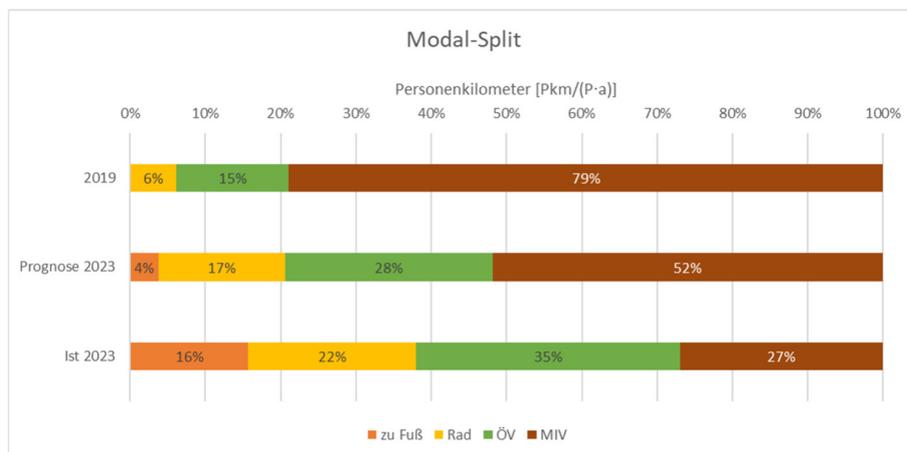


Abbildung 49: Modal Split (eigene Darstellung, 2022)

Die durchschnittliche gewichtete Wegelänge für Alltagswege liegt bei rund 24 Kilometer.

Die Mobilitätszwecke nach Personenkilometern sind in Abbildung 50 dargestellt:

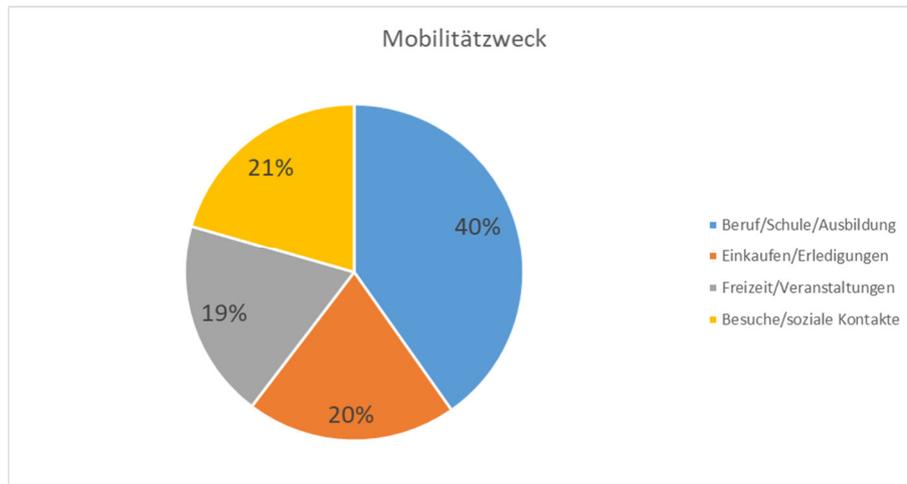


Abbildung 50: Mobilitätzzweck (eigene Darstellung, 2022)

**Jedenfalls lassen sich daraus folgende spezifische Personenkilometer für das Jahr 2023 ableiten:**

- **Ist-2019**                      **5.699 Pkm/a**
- **Plan-Wert**                      **5.699 Pkm/a**
- **Prognose-Wert**              **5.699 Pkm/a**
- **Ist-Wert**                         **7.895 Pkm/a**

### E.7.3.3 Ergebnisse technisches Monitoring Mobility Point

Die am Mobility Point abgestellten elektrischen Verleihautos können mit Hilfe einer App von den Bewohner:innen und externen Personen gebucht werden. Dieses Buchungssystem erfasst sämtliche Fahrten und ermöglicht neben der Abrechnung auch die Auswertung von bestimmten Kennzahlen. Bei der Auswertung des elektrischen Verleihautos ist zu beachten, dass ab April 2023 ein zweites Auto dazu gekommen ist. Alle Zahlen beziehen sich somit immer auf die aktuelle Auto-Anzahl. Im Zeitraum Jänner 2022 bis März 2024 können folgende Aussagen getroffen werden:

- Die Anzahl der Registrierungen war besonders in den ersten Monaten hoch. Bis März 2024 steht das E-Car-Sharing bei 35 Registrierungen.
- Die Anzahl der monatlichen Nutzer:innen lag anfangs bei rund fünf Personen. Mittlerweile beträgt die monatlichen Nutzer:innen Anzahl bei rund 12 Personen.
- Die beiden Verleihautos werden pro Monat bis zu 110-mal von verschiedenen Nutzergruppen gebucht. Der Schnitt liegt bei rund 70 Buchungen pro Monat.
- Insgesamt betrachtet wurden zwischen Jänner 2022 und März 2024 fast 1.600 Buchungen durchgeführt.
- Nach einer Anfangsphase pendelte sich die Dauer der durchschnittlichen Nutzung auf 2-4 Stunden ein.
- Die zeitliche Auslastung steigerte sich kontinuierlich und betrug im März 2024 bereits annähernd 300 Stunden pro Monat, bezogen auf die Gesamtbuchungen.
- Die Gesamt-Fahrtstrecken steigerten sich über das zweite und dritte Jahr langsam in Richtung der 1.000 km pro Monat.
- Die durchschnittliche Fahrtstrecke pro Buchung reduzierte sich über die Zeit, auf rund 20 km pro Buchung was auf mehr registrierte Benutzer:innen zurückzuführen ist
- In Abbildung 51 ist die durchschnittliche Auslastung der Verleihautos dargestellt. Diese liegt im Schnitt zwischen 15 bis 20 %.

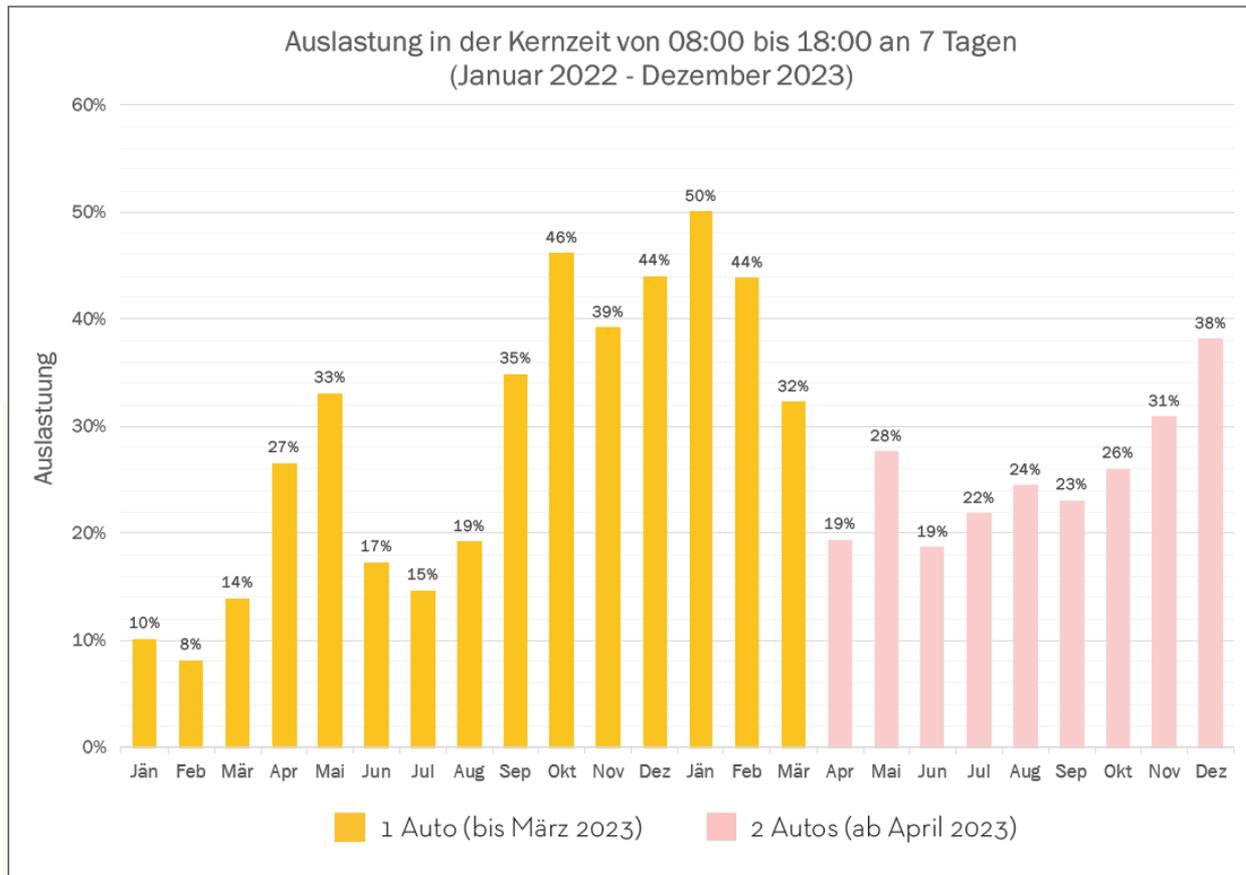


Abbildung 51: Auslastung der elektrischen Verleihautos. Blau dargestellt: ein Verleihauto; grün dargestellt: zwei Verleihautos (Family of Power, 2024)

Weitere Ergebnisse des technischen Monitorings sind im Endbericht des Projekts [ZeCaMo](#) beschrieben.

### E.7.4 Erkenntnisse Mobilität

Die Analysen im Mobilitätsbereich haben gezeigt, dass die Technologieinnovationen im Bereich Mobilität in der Praxis funktionieren.

Beginnend von den Pkw-Stellplätzen wurde die gesetzlich vorgeschriebenen Elektroladepunkte erstmalig vollflächig ausgeführt und direkt mit der Wohnung verkabelt. Hier wird man zukünftig beobachten, wie die Entwicklung der Anzahl der Elektrofahrzeuge im Vergleich zu anderen Bauvorhaben ist. Bei den Fahrradabstellanlagen ist die Anzahl der Stellplätze zugunsten größerer Anlagen im Vergleich zu Planung etwas geringer ausgefallen. Die Auswertungen zeigen, dass dennoch genügend Platz vorhanden ist und insbesondere die innenliegenden Abstellanlagen im Erdgeschoss sehr gut angenommen werden. Punktuell wird man auch hier beobachten, wie die Entwicklung der Anzahl der Fahrräder ist. Ebenso gibt es noch Aufholbedarf bei der Nutzung des Mobility Point.

Auf die Frage, welche Maßnahmen zur Senkung der persönlichen Mobilitätskosten geeignet wären, wurde das Thema zu Fuß gehen, Rad fahren und noch günstigere Öffi-Tarife von den Befragten am häufigsten genannt (vgl. Abbildung 52 links). Günstigere ÖPNV Tarife und ein verbesserter Fahrplan wurden ebenso am häufigsten auf die Frage genannt, welche Angebote es erleichtern würden, auf das Auto zu verzichten (vgl. Abbildung 52 rechts).

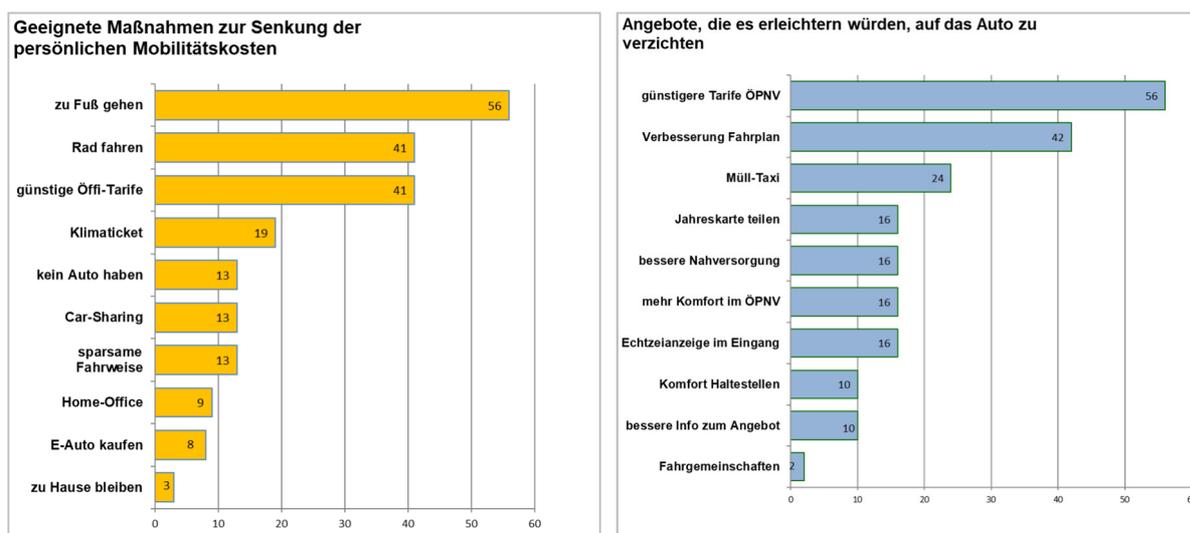


Abbildung 52: Ergebnisse der Bewohner:innenbefragung zum Thema Mobilität (eigene Darstellung, 2024)

Somit gibt es in allen Teilbereichen noch Potentiale, Maßnahmen zur Optimierung zu planen und umzusetzen. Ein offener Punkt wäre noch die Erfassung der aktuellen Situation im Bereich Fuß- und Radwegnetz sowie im Bereich Gestaltung und Barrierefreiheit.

In Summe wird in diesem Handlungsfeld mit Stand Juni 2024 ein Erfüllungsgrad von 58 % gemäß dem klima**aktiv** Siedlungsstandard in der Nutzungsphase erreicht.

## **E.8 Prozessinnovationen Sozialbereich**

### ***E.8.1 Umsiedelungs-, Bezugs- und Nutzungskonzept***

Bei dem vorliegenden Bauvorhaben hat man sich dafür entschieden, die rund 150 Bewohner:innen der 75 Wohnungen auszusiedeln. Der Hausverwalter hat dazu eine eigene Person abgestellt und eine Soziologin hinzugezogen. Für jede:n Bewohner:in wurden individuelle Lösungen gesucht. Einerseits galt es eine passende Ersatzwohnung zu suchen. Andererseits gab es von manchen Bewohner:innen den Wunsch, generell in eine andere Wohngegend zu übersiedeln.

Nach Ende der Bauphase, sind rund 270 Personen eingezogen. Drei Viertel der Befragten sind Personen, die erst nach Sanierung und Nachverdichtung in die Wohnanlage gezogen sind. 18 % wohnten seit den späten 1980er Jahren in der Friedrich-Inhauser-Straße und 7 % sind Rückzieher der „2. Generation“. Damit entspricht das zahlenmäßige Verhältnis von Alt- und Neubewohner:innen dem der tatsächlichen Verteilung von Rückziehern und Neuvergaben in der Wohnanlage. Die Bezugsphase wurde ebenso von der Soziologin begleitet.

Anfang 2022 waren schließlich alle Wohnungen bezogen. Neben dem Hausbetreuer, war bis Sommer 2024 auch noch die Soziologin vor Ort. Ziel war, etwaige Probleme rasch zu lösen und einen Ort zu schaffen, wo man sich aufgehoben fühlt. Mit verschiedenen Aktionen (u.a. Bewohner:innentag im Herbst 2023) hat man den direkten Austausch mit den Bewohner:innen gesucht.

### ***E.8.2 Monitoringkonzept Wohnzufriedenheit***

Die Erhebung der Wohnzufriedenheit fußt auf einem standardisierten Fragebogen, welcher 2016 von StadtLandBerg und dem SIR entwickelt wurde und nun je Bauvorhaben als Basis mit individuellen Anpassungen verwendet wird. Dieser standardisierte Fragebogen wurde bisher in mindestens 17 Projekten in Salzburg angewendet und ermöglicht daher eine Analyse und Vergleich der Antworten mit anderen Projekten.

Die Erhebung wurde zwischen Februar und März 2024 von Frau Dr. Rosemarie Fuchshofer in Abstimmung mit der Hausverwaltung der Heimat Österreich durchgeführt.

Der Fragebogen wurde an die Bewohner:innen (älter als 16 Jahre) der 99 Wohnungen versendet. Aktuell leben ungefähr 270 Personen in der Wohnanlage, davon sind ca. ein Drittel Kinder und Jugendliche. 63 Fragebögen sind retourniert worden und konnten ausgewertet werden.

Der hohe Rücklauf bezeugt die gute Kontakt- und Kommunikationsbasis dieses Bauprojektes. Frau Dr. Fuchshofer war bereits in der Erstinformations- und Absiedlungsphase eine wichtige Ansprechperson für die Bewohner:innen, ebenso beim Neubezug.

### E.8.3 Monitoringergebnisse soziale Nachhaltigkeit

#### E.8.3.1 Eckdaten zu den befragten Personen

Die Frage „Haben Sie vor, hier wohnen zu bleiben?“ haben 95 % mit „ja“ beantwortet, nur 3 % (n=2) mit „nein“ (vgl. Abbildung 53 links). Das ist der höchste Anteil an Personen mit Bleibewunsch, der bisher in den Wohnzufriedenheitsbefragungen erhoben wurde. Auf den beiden Fragebögen mit Veränderungswunsch wurde als Grund angemerkt, die Wohnung sei für die Familie zu klein.

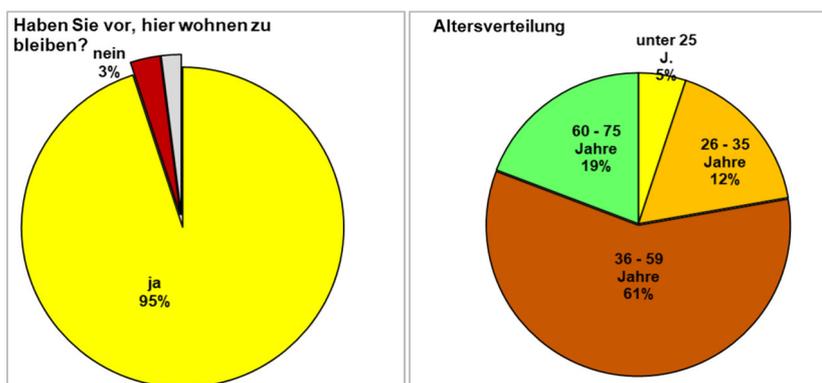


Abbildung 53: Ergebnisse der Bewohner:innenbefragung zum Thema Bleibewunsch und Alter (eigene Darstellung, 2024)

Der Altersdurchschnitt der Befragten liegt bei 46,5 Jahre. Im Sample gibt es viele junge Familien mit Kindern (ca. 40 %). In 9 % der befragten Haushalte wohnen 5 Personen oder mehr. Die jüngste befragte Person ist Jahrgang 2005, die Älteste 1951. Niemand gehört der Altersgruppe 75plus an. Die gesamte Altersverteilung ist in Abbildung 53 rechts dargestellt.

Es handelt sich um eine junge, dynamische, aufgrund der vielen jungen Elternpaare weiter wachsende, Wohnanlage. Die Haushaltsgröße ist vergleichsweise hoch. Nur 15 % der Befragten leben in Ein-Personen-Haushalten, 36 % in Haushalten mit vier Personen oder mehr. Daraus ergibt sich ein hoher Nutzungsdruck auf die Wohn- und Allgemeinflächen.

In etwa die Hälfte der Fragebögen wurden von Frauen ausgefüllt. 56 % der Befragten gaben an erwerbstätig zu sein.

### E.8.3.2 Generelle Zufriedenheit

Auf die Frage nach der Zufriedenheit mit der persönlichen Wohnsituation haben 46 % mit „zufrieden“, 40 % sogar mit „sehr zufrieden“ geantwortet. „Geht so“ haben nur 9 % angekreuzt. Keine einzige befragte Person hat „nicht zufrieden“ angegeben (vgl. Abbildung 54).

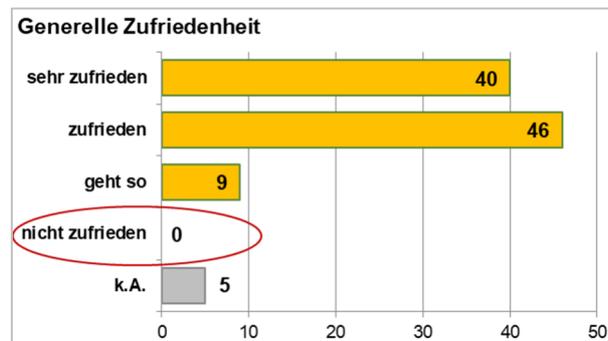


Abbildung 54: Ergebnisse der Bewohner:innenbefragung zum Thema Zufriedenheit (eigene Darstellung, 2024)

Die allgemeine Stimmung in Bezug auf die Wohnanlage wird von den Befragten überaus positiv beschrieben. Die Identifikation der Bewohner:innen mit ihrem Lebensraum und der Wohnanlage ist sehr hoch (vgl. Abbildung 55).

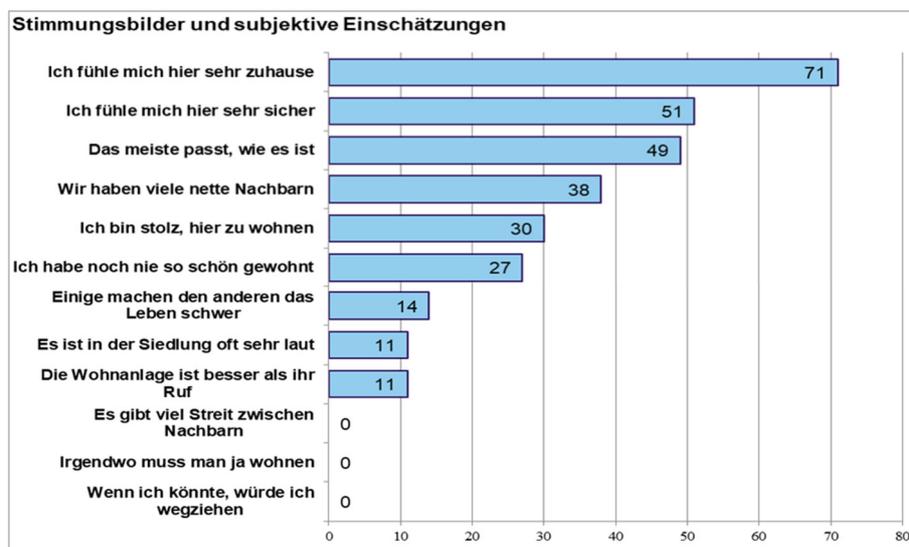


Abbildung 55: Ergebnisse der Bewohner:innenbefragung zum Thema Stimmungsbilder (eigene Darstellung, 2024)

Von den 191 in diesem Kontext angekreuzten Statements entfallen nur 23 auf negative/kritische Kategorien. Die positiven Zuschreibungen machen 88 % (n=168) der Antworten aus. Keine einzige der befragten Personen möchte wegziehen. Nachbarschaftsstreit ist kein Thema. Trotz der vielen Kinder und Jugendlichen in der Wohnanlage wurde nur von 7 Personen (n=7) das Statement angekreuzt, es sei „in der Siedlung oft sehr laut“.

### E.8.3.3 Störfaktoren

Auf die Frage der von den Bewohnern wahrgenommenen Störfaktoren zeigt sich, dass die reduzierte Parkplatzsituation, der dadurch entstehende Nutzungsdruck und die unautorisierte Fehlnutzung des Besucherparkplatzes als größtes Problem empfunden werden (vgl. Abbildung 56). Obwohl viele Kinder und Jugendliche hier wohnen, werden diese von weniger Personen als sehr störend empfunden als in vergleichbaren Siedlungen. Der gute Spielplatz mit passender Situierung ist hier ein entscheidender Faktor. Das, was am wenigsten stört, sind die Nachbarn! Dieses positive Ergebnis bestätigt die Wichtigkeit einer qualitativ hochwertigen Planung als Voraussetzung für ein friktionsfreies Miteinander.

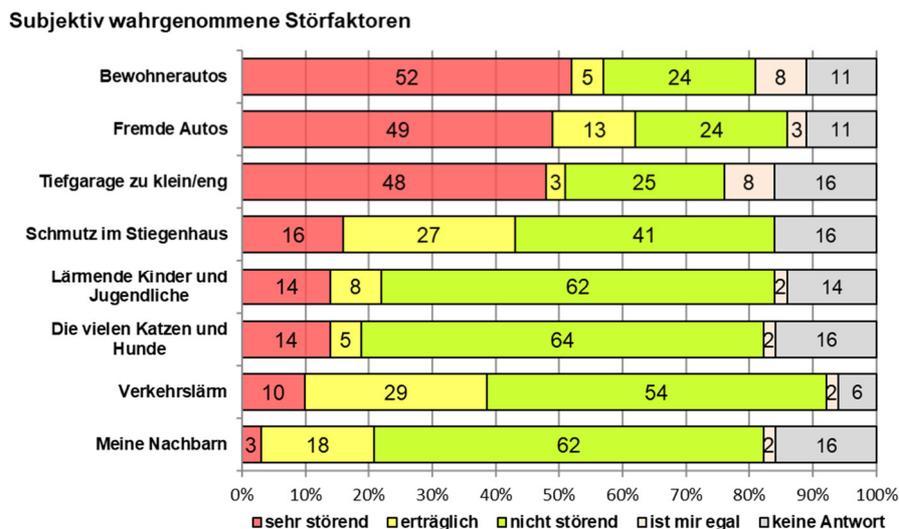


Abbildung 56: Ergebnisse der Bewohner:innenbefragung zum Thema Störfaktoren (eigene Darstellung, 2024)

### E.8.4 Erkenntnisse soziale Infrastruktur

Die Wohnzufriedenheitserhebung hat ergeben, dass die Prozessinnovationen im Sozialbereich in der Praxis funktionieren.

Zum Erhalt der hohen Zufriedenheitswerte wäre die Etablierung und Finanzierung einer fixen Betreuungsstruktur vor Ort oder in unmittelbarer Umgebung erforderlich, welche für die laufende Klärung von sozialen, organisatorischen und technischen Fragen zur Verfügung steht. Diese Struktur könnte von den Bewohner:innen, dem Hausverwalter oder von der Stadt getragen bzw. finanziert werden. Auch sollte überlegt werden, das „Energie-, Wasser-, Abfall- und Mobilitätsmarketing“ fortzuführen und mit vielen verschiedenen Angeboten zu verknüpfen.

In Summe wird in diesem Handlungsfeld mit Stand Juni 2024 ein Erfüllungsgrad von 59 % gemäß dem klimaaktiv Siedlungsstandard in der Nutzungsphase erreicht.

## E.9 Kostenanalyse

### E.9.1 Konzept

Eine zentrale Fragestellung des Monitoringprojektes war es, herauszufinden ob die Modernisierung der Wohnanlage leistbar ist. Deshalb wurden die monatlichen Kosten für Miete, Wärme, Strom und Mobilität einer durchschnittlichen Wohnung (68 m<sup>2</sup>, 3 Personen) ermittelt. Die Kosten wurden auf Basis von zur Verfügung gestellten Mietvorschreibungen, Betriebskostenabrechnungen, Wärmekostenabrechnungen, Stromrechnungen und den Ergebnissen aus dem technischen Monitoring sowie der Bewohner:innenbefragung ermittelt. Die Kosten wurden anschließend auf den ersten Jänner 2019 rückindexiert und bis zum Dezember 2023 fortgeschrieben. Neben dem VPI 2015 wurde für die Trendfortschreibung in Abhängigkeit der Kostenkategorie der Österreichische Gaspreisindex, der Österreichische Strompreisindex, der Europäische Holzpreisindex, der European Energy Exchange, Marktpreis Strom und Dieselpreis herangezogen. Die Berechnungen wurden einmal für die Bestandssiedlung und einmal für die modernisierte Siedlung durchgeführt.

### E.9.2 Ergebnisse

In Abbildung 57 sind die **monatlichen Brutto-Kosten** für eine für eine 68 m<sup>2</sup> große Wohnung bzw. 3-köpfige Familie vor und nach der Modernisierung dargestellt:

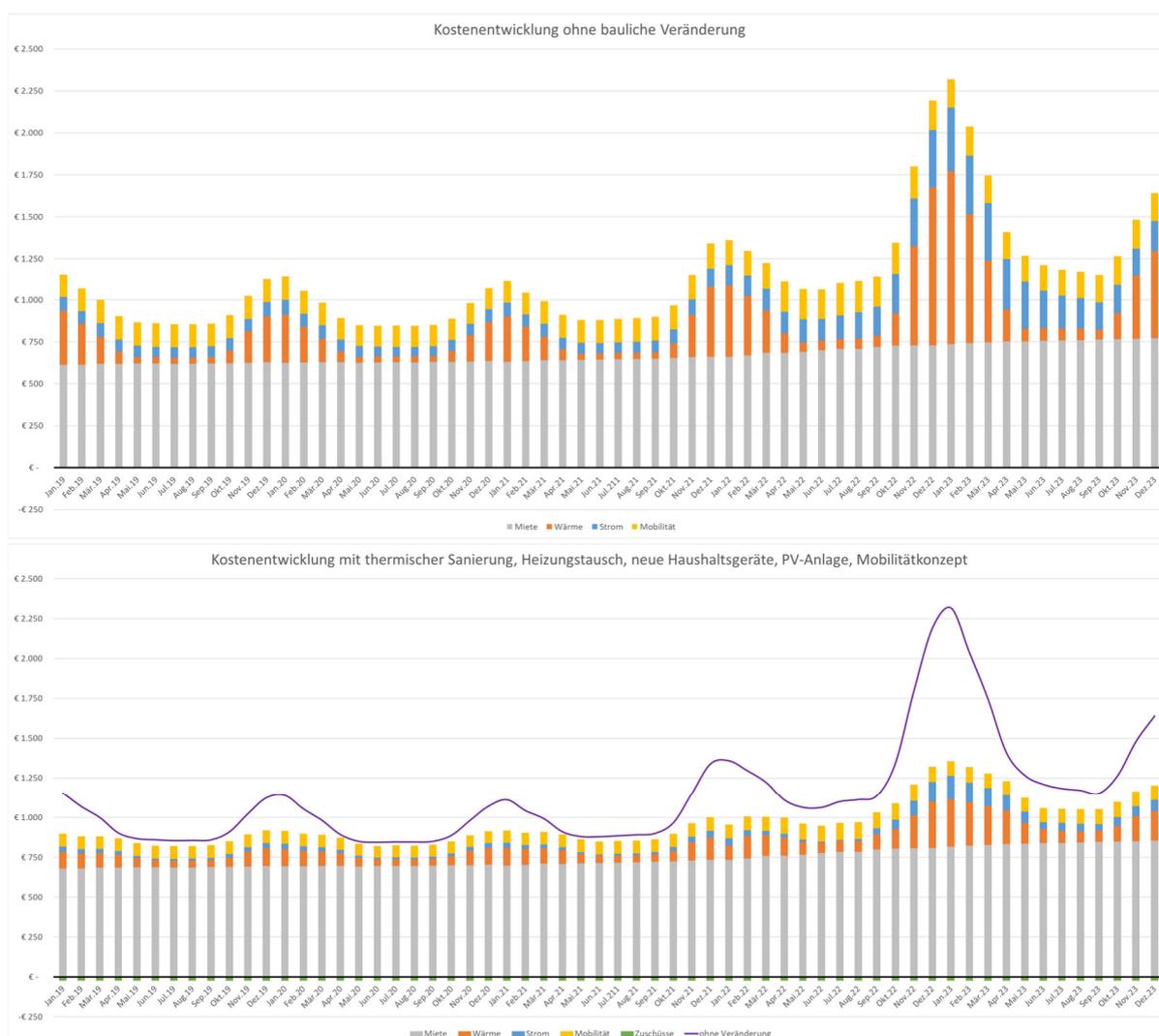


Abbildung 57: Monatliche Kosten vor und nach der Modernisierung (eigene Darstellung, 2024)

Es zeigt sich, dass die fiktiven monatlichen Kosten ohne die bauliche Veränderung deutlich stärker im jahreszeitlichen Verlauf schwanken, als nach der Modernisierung. Ein Grund dafür ist der erhöhte Wärmebedarf im Winter. Ein weiterer Grund ist, dass die Bestandssiedlung mit einem Gaskessel beheizt wurde und der Gaspreis insbesondere im Winter 2022/2023 zu einer fiktiven Kostenexplosion führt. Gleichzeitig ist in diesem Zeitraum auch der Strompreis vergleichsweise stark angestiegen, wodurch sich auch nach der Umsetzung der baulichen Veränderung eine deutliche Kostensteigerung erkennen lässt. Die von der Bundesregierung gewährten Zuschüsse (u.a. Stromkostenschuss, Energiebonus) federn diese Kosten sehr gut ab. Die in der modernisierten Siedlung geringen Mobilitätskosten im Vergleich zur Bestandssiedlung lassen sich dadurch erklären, dass in der Bestandssiedlung von einem anderen Modal-Split ausgegangen wird und auch das vergünstigte Klimaticket Salzburg noch nicht berücksichtigt wurde.

Die durchschnittlichen **monatlichen Kosten** für beide Varianten können wie folgt für das Referenzjahr 2023 zusammengefasst werden:

<b>Kostenkategorie</b>	<b>Vor Modernisierung</b>	<b>Nach Modernisierung</b>
<b>Miete</b>	<b>756 €</b>	<b>838 €</b>
Mietvorschreibung	540 €	625 €
Betriebskosten, Rücklagen, Ausfall, Verwaltung	216 €	213 €
<b>Wärmekosten</b>	<b>325 €</b>	<b>159 €</b>
Arbeitspreis	0,31 €/kWh	0,30 €/kWh
Pauschale	0,35 €/m <sup>2</sup>	0,35 €/m <sup>2</sup>
Messpreis	6,29 €/Monat	6,29 €/Monat
<b>Stromkosten</b>	<b>244 €</b>	<b>87 €</b>
Arbeitspreis	0,71 €/kWh	0,50 €/kWh
Netzgebühren	0,13 €/kWh	0,13 €/kWh
Abgaben	0,02 €/kWh	0,02 €/kWh
<b>PV-Einsparung</b>	<b>-</b>	<b>-10 €</b>
PV Einspeisevergütung	-	0,17 €/kWh
PV Energiemanagement	-	4,08 €/Monat
<b>Mobilitätskosten</b>	<b>166 €</b>	<b>93 €</b>
Klimaticket Salzburg (2 Nutzer:innen, Klassik und Student)	62 €/Monat	44 €/Monat
Treibstoffkosten für 1 Pkw	104 €/Monat	49 €/Monat
<b>Zuschüsse</b>	<b>-</b>	<b>24 €/Monat</b>
Energiekostengutschein	-	13 €/Monat
Stromkostengutschein	-	11 €/Monat

An dieser Stelle wird noch einmal darauf hingewiesen, dass es sich dabei um fiktive Kosten handelt, welche monatlich an den entsprechenden Index angepasst wurden. In der Regel erfolgt die Indexanpassung nur einmal jährlich und auch nur dann, wenn dies in den entsprechenden Verträgen so geregelt ist (z.B. Anpassung, wenn Index gewissen Wert überschreitet). Beispielsweise liegt für eine Musterwohnung die Wärme- und Stromrechnung für den Zeitraum Juli 2022 bis Juni 2023 vor, welche sich wie folgt von den berechneten Energiekosten unterscheidet:

Kosten pro Monat	Reale Kosten	Berechnet
Wärmekosten	49 €	175 €
Stromkosten	44 €	92 €

Der Grund für diese großen Unterschiede liegt darin, dass bei den realen Kosten noch keine Indexanpassung vorgenommen wurde und Rabatte und Zuschüsse gewährt worden sind (z.B. Stromkostenzuschuss, Strompreisbremse usw.).

Die monatlichen Mietkosten sind 2023 um rund 82 € höher im Vergleich zu vor der Modernisierung. Dem gegenüber stehen Einsparungen von jeweils knapp 333 € für die Wärme- und Stromversorgung. Diese hohe finanzielle Einsparung erklärt sich einerseits durch die Energieeinsparung und andererseits durch die unterschiedlichen Energieträger und somit Energiepreise. Auch im Mobilitätsbereich stellt sich eine Einsparung von rund 73 € ein. Die von der Bundesregierung gewährten Zuschüsse für die höheren Energiekosten betragen pro Monat rund 23 €. **Somit ergibt sich für das Referenzjahr 2023 in Summe eine fiktive monatliche Einsparung im Vergleich zu vor der Modernisierung von rund 350 € für eine 68 m<sup>2</sup> große Wohnung bzw. 3-köpfige Familie (1.143 € gegenüber 1.491 €).**

In Summe stellen sich folgende (fiktiven) **jährlichen Brutto-Kosten** für eine 68 m<sup>2</sup> große Wohnung bzw. 3-köpfige Familie ein (vgl. Abbildung 58):



Abbildung 58: Jährliche Kosten vor und nach der Modernisierung (eigene Darstellung, 2024)

Die jährlichen Mietkosten sind 2023 um rund 980 € höher im Vergleich zu vor der Modernisierung. Dem gegenüber stehen Einsparungen von jeweils knapp 2.000 € für die Wärme- und Stromversorgung. Diese hohe finanzielle Einsparung erklärt sich einerseits durch die Energieeinsparung und andererseits durch die unterschiedlichen Energieträger und somit Energiepreise. Auch im Mobilitätsbereich stellt sich eine Einsparung von rund 874 € ein. Die von der Bundesregierung gewährten Zuschüsse für die höheren Energiekosten betragen in Summe rund 281 €. **Somit ergibt sich für das Referenzjahr 2023 in Summe eine fiktive jährliche Einsparung im Vergleich zu vor der Modernisierung von rund 4.000 € für eine 68 m<sup>2</sup> große Wohnung bzw. 3-köpfige Familie (13.719 € gegenüber 17.890 €).**

Die Mieten sind für den Süden der Stadt Salzburg und den gebotenen Wohnstandard unschlagbar günstig geblieben, was die Bewohner:innen bestätigen (vgl. Abbildung 59). Auch die Höhe der Betriebskosten wird (trotz Kosten für einen stationären Hausmeister) von drei Viertel der Befragten akzeptiert. Nach dem Schulnotensystem liegt die Leistbarkeit bei 2,2.

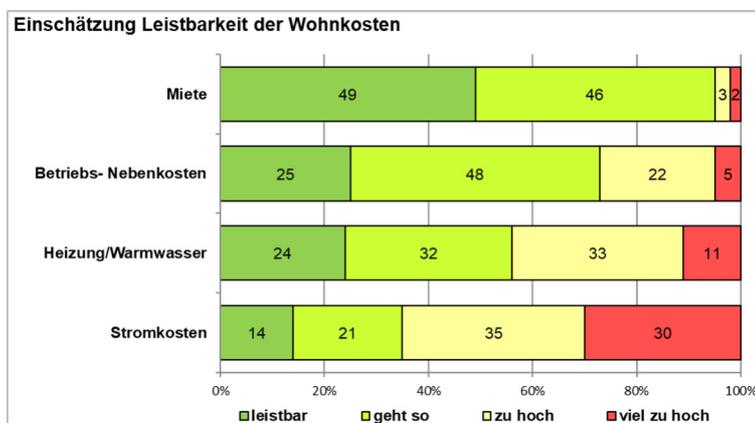


Abbildung 59: Ergebnisse der Bewohner:innenbefragung zum Thema Leistbarkeit (eigene Darstellung, 2024)

Vor der Modernisierung ergab die Bewohner:innenbefragung, dass rund 87 % der befragten Personen eine Kostensteigerung durch die baulichen Maßnahmen befürchten. Die Leistbarkeit wurde ebenso mit der Note 2,2 bewertet.

### **E.9.3 Erkenntnisse**

Die Kostenanalyse hat ergeben, dass die Modernisierung der Siedlung zu keiner Kostensteigerung geführt hat. Ganz im Gegenteil: Ohne die Umsetzung der baulichen Maßnahmen, wären die fiktiven jährlichen Gesamtkosten für das Referenzjahr 2023 und eine 68 m<sup>2</sup> Wohnung bzw. 3-köpfige Familie um rund 4.000 € über den derzeitigen Kosten gelegen. In einem „normalen“ Jahr ohne extreme Energiepreisstärkerungen, liegen die erzielbaren jährlichen Einsparungen bei rund 1.300 € bzw. 110 € monatlich.

Wie wichtig die Kosten für die Bewohner:innen sind, zeigt sich daran, dass alle Befragten in der Wohnzufriedenheitserhebung zu jedem Kostensegment Angaben gemacht haben und auf keinem einzigen Fragebogen die Antwort auf diese Fragen fehlte.

Rund 41 % der befragten Personen gaben an, in der Betriebskostenabrechnung jedes Detail zu prüfen (vgl. Abbildung 60 links). 37 % gaben zudem an, dass sie bei der Prüfung Hilfe bräuchten (vgl. Abbildung 60 rechts).

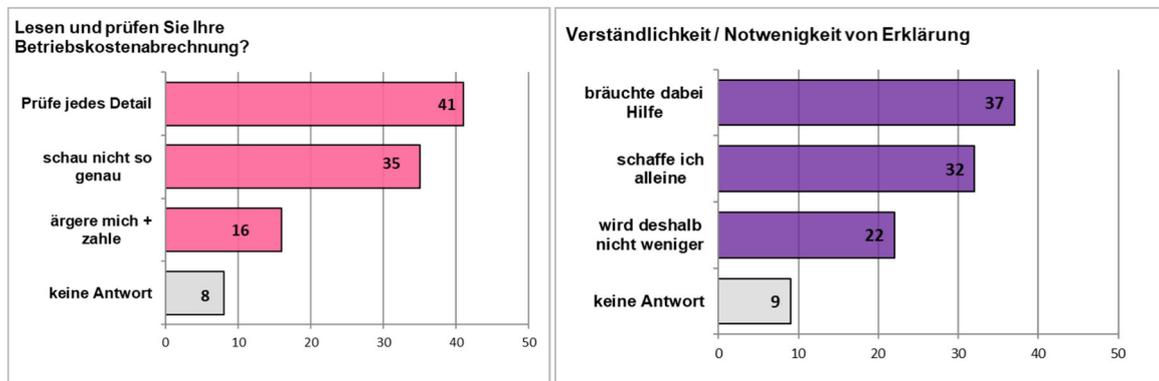


Abbildung 60: Ergebnisse der Bewohner:innenbefragung zum Thema Betriebskostenabrechnung (eigene Darstellung, 2024)

Zur Senkung der Betriebskosten wären die Bewohner:innen bereit (vgl. Abbildung 61), weniger Dreck liegen zu lassen und die Anlage sauber zu halten (71 % bzw. 62 %), den Müll besser zu trennen oder gar zu vermeiden (68 % bzw. 41 %) und auf einen sorgsameren Umgang mit der Haustechnik und der Bautechnik zu achten (60 % bzw. 37 %).

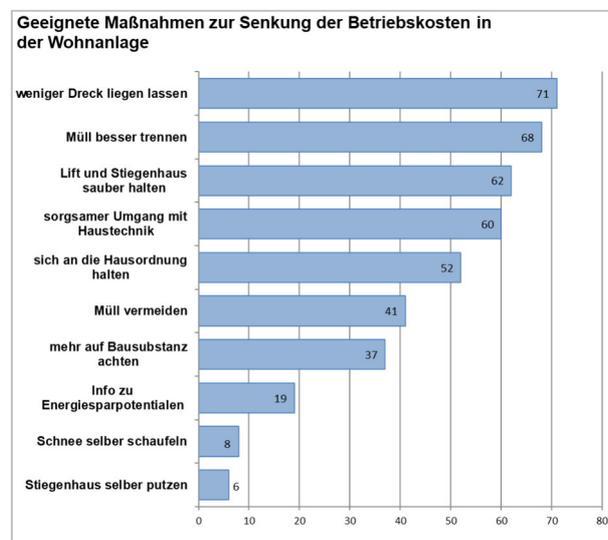


Abbildung 61: Ergebnisse der Bewohner:innenbefragung zum Thema Senkung der Betriebskosten (eigene Darstellung, 2024)

In der klimaaktiv Siedlungsbewertung hat sich dieses Ergebnis nicht wirklich niedergeschlagen. Zur Erzielung eines höheren Erfüllungsgrades wäre die Erarbeitung einer Werterhaltungsstrategie für die Siedlung inklusive einer kurz-, mittel- und langfristigen Investitionsplanung erforderlich. Die Werterhaltungsstrategie sollte dabei auf den Erkenntnissen aus dem Monitoring aufbauen (z.B. Budgetierung eines jährlichen Bewohner:innentages).

## E.10 Prozessinnovationen Projektmanagement

### E.10.1 Konzept Entwicklung, Planung, Umsetzung, Nutzung

#### E.10.1.1 Steuerungsgruppe

Für die Konzeptionierung des Modernisierungsvorhabens hat man sich für die Einrichtung einer Steuerungsgruppe entschieden. Neben dem Hausverwalter / Bauträger waren verschiedene Expert:innen und Vertreter der Stadt Teil dieser Steuerungsgruppe. Die Zusammensetzung der Steuerungsgruppe wurde in Abhängigkeit der Fragestellung und Projektphase mit verschiedenen Personen erweitert und auch im Betrieb weitergeführt.

#### E.10.1.2 Sanierungsleitbild

Eine wesentliche Grundlage für die Projektentwicklung bildete das Siedlungsleitbild, welches im Rahmen des Sondierungsprojektes erarbeitet wurden. In diesem sind alle wesentlichen zu berücksichtigenden Maßnahmen / Innovationen dargestellt (vgl. Abbildung 62).

Energie	Architektur	Mobilität	Freiraum
Sanierung auf Niedrigenergiestandard	Änderung der alten Dachkonstruktion	Nutzung des Tiefgaragenbestandes ohne Neubau	Grün- und Freiraum hochwertig aufwerten
CO <sub>2</sub> -neutrale Wärme- und Stromversorgung	Verbesserung des Lärmschutzes hin zur Bahn	Eingangsnah überdachte Fahrradabstellanlagen	Soziales
Bestmögliche Nutzung des Solarpotentials	Verbesserung der Belichtungsverhältnisse	Moderne Radservicestation und Mobilitätspunkt	Soziologische Begleitung der Absiedlung
Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung	Wohnraumkonzept an Wohnbauförderung anpassen	Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge	Ökonomie
Wärmerückgewinnung aus Abwasser	Barrierefreiheit nahe an Anforderungen der Wohnbauförderung	Standortbezogenes Mobilitätsmanagement- und Beratung	Leistungsfähige Mieten und Betriebskosten

Abbildung 62: Sanierungsleitbild (FH Salzburg, 2016)

#### E.10.1.3 Qualitätsvereinbarung

Die Qualitätsvereinbarung, als ein Instrument der Qualitätssicherung, ist ein in Salzburg bewährtes Instrument. Auch für das Projekt Wir inHAUSEr wurde eine solche Vereinbarung erarbeitet. Die Qualitätsvereinbarung wurde immer dann verwendet, wenn wichtige Entscheidungen getroffen werden mussten, Ausschreibungen durchgeführt wurden oder in der baulichen Umsetzungen Fragestellungen aufgetaucht sind.

Alle drei Elemente (Steuerungsgruppe, Sanierungsleitbild, Qualitätsvereinbarung) bildeten gemeinsam die Grundlage für die Entwicklung, Planung, Umsetzung und Nutzung.

### E.10.2 Monitoringkonzept Projektmanagement

Für die Evaluierung des Projektmanagementenerfolges hat man sich für den klimaaktiv Siedlungsstandard entschieden. Der klimaaktiv Standard für Siedlungen und Quartiere beschreibt nicht nur bauliche Qualitäten in den Bereichen Städtebau, Gebäude, Versorgung und Mobilität, sondern gibt auch vor, wie Bauvorhaben idealerweise gemanagt werden sollten. Die Evaluierung erfolgte nach Ende der Planungsphase, während der Bauphase und zwei Jahre nach der Besiedelung.

### E.10.3 Monitoringergebnisse Projektmanagement

Im Bereich Management wurde mit Stand Juni 2024 ein Erfüllungsgrad von 71 % gemäß dem klimaaktiv Siedlungsstandard in der Nutzungsphase erreicht. Ein Hauptgrund für dieses gute Ergebnis ist die gut funktionierende Steuerungsgruppe, welche es schon seit der Projektentwicklung gibt. Die Steuerungsgruppe hat gemeinsam die aktuelle Situation in verschiedenen Teilbereichen erfasst, den Abgleich mit den in der Qualitätsvereinbarung vereinbarten Zielen durchgeführt und Maßnahmen zur Optimierung identifiziert, geplant und teilweise direkt umgesetzt.

Addiert man auch noch die anderen Teilergebnisse aus den vorhergehenden Kapitel dazu, ergibt sich ein Gesamterfüllungsgrad von 63 % (vgl. Abbildung 63).

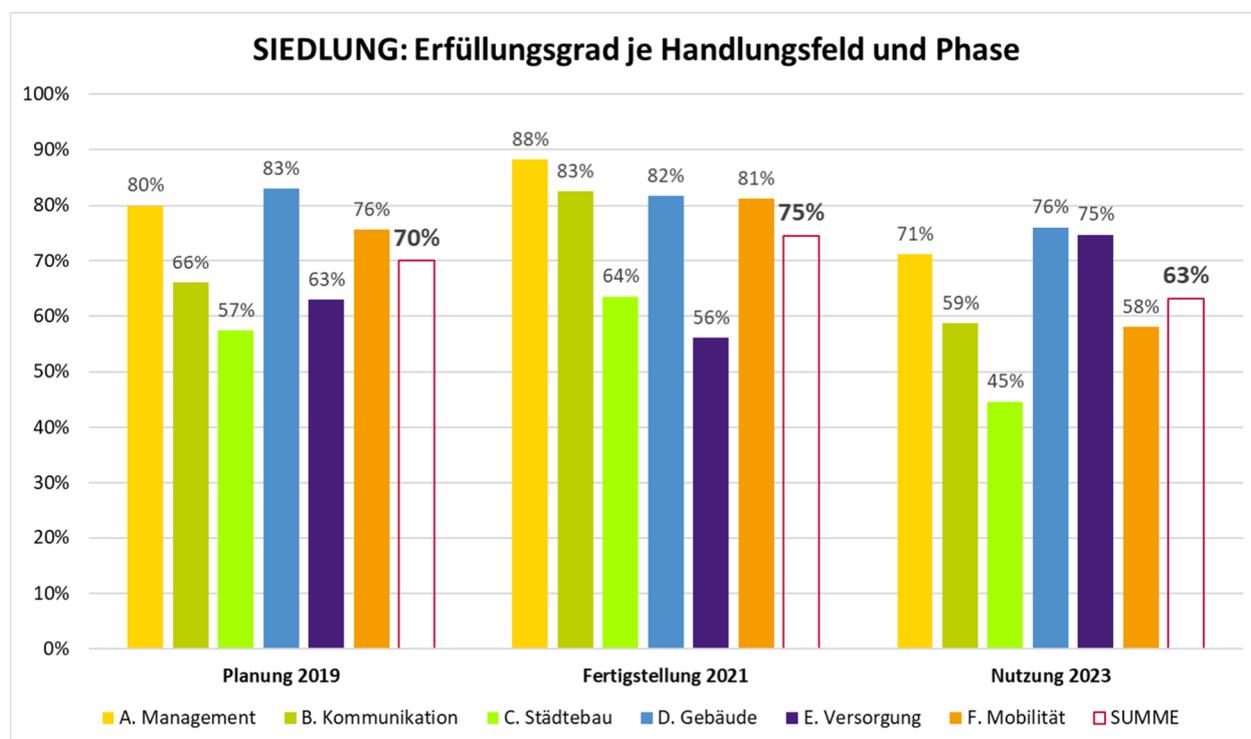


Abbildung 63: Ergebnisse der klimaaktiv Siedlungsdeklaration (eigene Darstellung, 2022)

Im Vergleich zur Planungs- und Fertigstellungsdeklaration ist der Wert etwas geringer. Ein Hauptgrund ist, dass bei allen Handlungsfeldern noch einzelne Teilbereiche genauer analysiert werden sollten. Eine genaue Auflistung der Punkte ist in den vorhergehenden Kapiteln bzw. im Auditbericht zu finden.

### E.10.4 Erkenntnisse Projektmanagement

Das Ergebnis der klimaaktiv Siedlungsdeklaration lässt darauf schließen, dass die Prozessinnovationen im Managementbereich in der Praxis funktionieren.

Durch einen integralen Planungsansatz ist es gelungen, ein komplexes Projekt zur Zufriedenheit aller Beteiligten gut umzusetzen. Durch die laufende externe Evaluierung auf Basis des klimaaktiv Standards, konnten Fragestellungen rasch geklärt werden.

Aus Sicht der Bewohner:innen (vgl. Abbildung 64) sollte in Zukunft immer so gebaut werden (48 % aller Antworten). Denn den Qualitätsunterschied, so sagen 30 % der Befragten, merkt man.

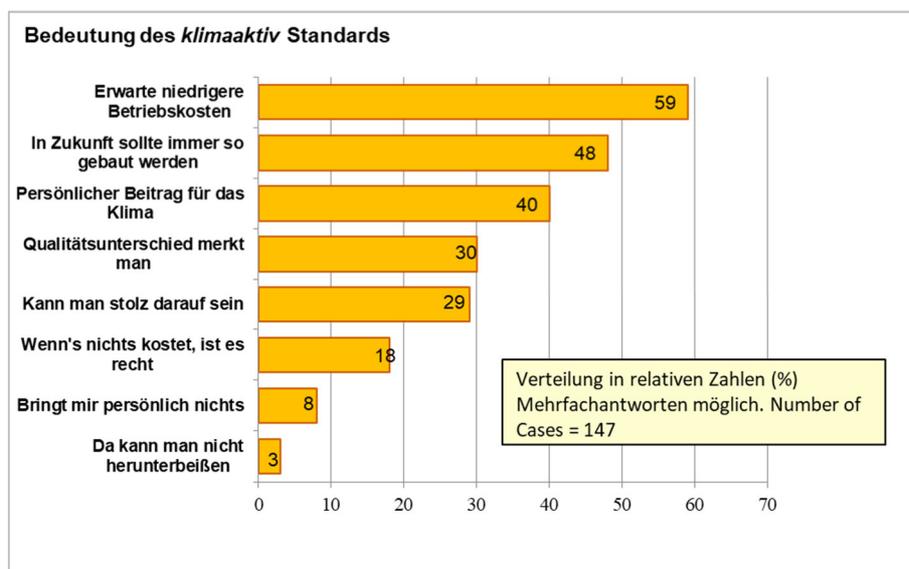


Abbildung 64: Ergebnisse der Bewohner:innenbefragung zum Thema klimaaktiv Standard (eigene Darstellung, 2024)

In Summe wird in diesem Handlungsfeld mit Stand Juni 2024 in Summe ein Erfüllungsgrad von 71 % gemäß dem klimaaktiv Siedlungsstandard in der Nutzungsphase erreicht.

## F. Zusammenfassung

### F.1 Erreichung der Programmziele

Das vorliegende Projekt passt sehr gut in das Programm „Leuchttürme für resiliente Städte 2040“ des Klima- und Energiefonds.

Alle drei Programmziele der Ausschreibung sind vollumfänglich erreicht worden (Forschungsergebnisse in die Praxis überleiten; Experimentierräume in der realen Stadt schaffen, kommunalen Mehrwert generieren).

So werden beispielsweise durch die Vielzahl an konkreten (Mess-)Ergebnissen die Innovationen und Unterschiede zu einer Bestandssiedlung greifbar. Durch den Vergleich der Ist-Werte mit den im Rahmen des Sondierungs- und Umsetzungsprojekt erarbeiteten Planungs- und Prognosewerten, wird relativ rasch ersichtlich, welche Forschungsergebnisse zukünftig eine Anwendung in der Breite erlauben und wo ggf. noch weiterer Forschungsbedarf besteht. In diesem Zusammenhang sei auch erwähnt, dass im Rahmen dieses Monitoringprojekts eine Vielzahl an Themen betrachtet wurden, welche auch von den klimaneutralen Pionierstädten fokussiert werden und einen kommunalen Kontext haben (neben Energie auch Soziales, Städtebau, Mobilität, Trinkwasser und Abfall).

Die Ergebnisse aus diesem Monitoring Projekt sind nämlich nicht nur für Hausverwalter und Bauträger interessant und relevant, sondern vor allem auch für (kleinere und mittlere) Kommunen, welche größere Bauvorhaben im suburbanen Raum umsetzen bzw. unterstützen wollen. Ganz grundsätzlich gilt dabei: Qualitativ hochwertige Siedlungs- und Quartiersentwicklung kann und soll überall in Österreich passieren. Dennoch tun sich Standorte mit guter ÖV-Anbindung und weiteren vorhandenen städtebaulichen Qualitäten leichter, die entsprechenden Zielsetzungen zu erreichen. Die Qualität des Bauvorhabens wurde mit Hilfe des klimaaktiv Standards für Siedlungen und Quartiere nach Ende der Planungs- und Umsetzungsphase evaluiert.

Was den Beitrag des Projekts zur städtischen Klimaneutralität betrifft, liegt das Projekt derzeit noch über dem Treibhausgas-Grenzwert gemäß klimaaktiv-Methodik (vgl. Abbildung 65). Durch die Fortschreibung der Entwicklungen im Bereich der Stromversorgung und Mobilität, sollte das Projekt ab 2028 klimaneutral bilanzieren. **Durch die Modernisierung werden im Zeitraum 2022 bis 2026 rund 1.200 t CO<sub>2</sub>-eq. im Vergleich zur Bestandssiedlung im Jahr 2019 eingespart.**



Abbildung 65: Erwartete und tatsächliche THG-Emissionen (eigene Darstellung, 2022)

## **F.2 Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen**

Die eingangs gestellte Fragestellung, ob Weiterbauen im Bestand, Leistbarkeit und Klimaschutz miteinander vereinbar sind, kann eindeutig mit ja beantwortet werden. Zur Beantwortung der Fragestellung wurde ein technisches und prozessuales Monitoring durchgeführt, eine Bewohner:innenbefragung durchgeführt und viele Vor-Ort-Begehungen und Workshops durchgeführt. Die wesentlichen Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen sind in den folgenden Abschnitten beschrieben.

### ***F.2.1 Schlussfolgerungen technisches Monitoring***

Das technische Monitoring hat gezeigt, dass die umgesetzten Innovationen in den Bereichen Städtebau, Gebäude, Ver- und Entsorgung sowie Mobilität in der Praxis funktionieren. Unabhängig davon, besteht da und dort noch Optimierungspotential im laufenden Betrieb. Das installierte Energie Management und Analyse System ist dabei ein wesentlicher Baustein zur Umsetzung des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses.

### ***F.2.2 Schlussfolgerungen prozessuales Monitoring***

Das prozessuale Monitoring hat gezeigt, dass die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Akteuer:innen in der Praxis herausfordernd ist aber dennoch sehr gut funktioniert hat. Wichtig wäre, dass diese Zusammenarbeit auch in den nächsten Betriebsjahren fortgeführt und formalisiert wird. Die seit 2014 bestehende Steuerungsgruppe könnte dabei eine wichtige Rolle übernehmen.

### ***F.2.3 Schlussfolgerungen Verbreitung & Upscaling***

Was das Thema Verbreitung & Upscaling betrifft, hat man mit der umfassenden Dokumentation der Projektergebnisse in einer Broschüre alle Grundlagen geschaffen, um auch andere Akteuer:innen davon zu überzeugen, dass Weiterbauen im Bestand, Leistbarkeit und Klimaschutz in der Praxis umsetzbar sind.

### F.3 Ausblick und Empfehlungen

Im Rahmen eines Workshops wurden Empfehlungen für die Weiterführung erarbeitet. Die Ergebnisse sind in Abbildung 66 dargestellt.



Abbildung 66: Ergebnisse des Workshops zum Thema „Weiterführende Themenstellungen“ (eigene Darstellung, 2024)

Genannt wurden Maßnahmen auf Quartiersebene und darüber hinaus. Beispielsweise wurde die Finanzierung eines zweiten Verleihautos angeregt. Diese Maßnahme ist bereits umgesetzt worden. Ein anderes Thema ist beispielsweise die Modernisierung der Nachbarsiedlung, welche dieselbe Bauweise aufweist aber von einem anderen Bauträger verwaltet wird.

Als wichtigste Maßnahme wurde aber genannt, dass die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Fachexpert:innen auch nach dem Monitoringprojekt fortgeführt werden sollte, da von den Bewohner:innen Bedarf an weiteren lokalen Beratungsangeboten gewünscht ist. Wie in Abbildung 67 dargestellt, betrifft das insbesondere Sprechstunden mit einem potentiellen Bewohnerservice vor Ort und Informationen zum Energiesparen bzw. zur Müll- und Abfallvermeidung.



Abbildung 67: Ergebnisse der Bewohner:innenbefragung zu gewünschten Beratungsangeboten (eigene Darstellung, 2024)