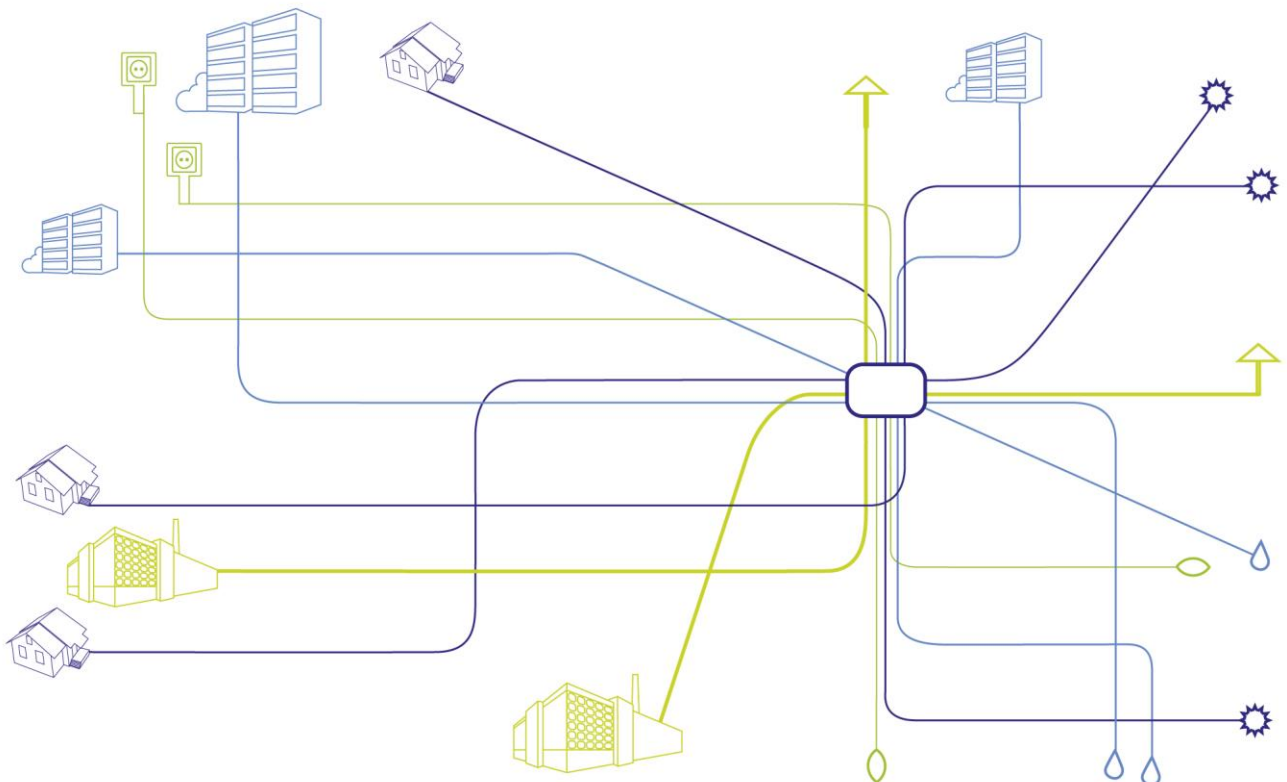




## SONTE

Sondierung Smarte Modernisierung  
Terrassenhaussiedlung



## VORWORT

Die Publikationsreihe **BLUE GLOBE REPORT** macht die Kompetenz und Vielfalt, mit der die österreichische Industrie und Forschung für die Lösung der zentralen Zukunftsaufgaben arbeiten, sichtbar. Strategie des Klima- und Energiefonds ist, mit langfristig ausgerichteten Förderprogrammen gezielt Impulse zu setzen. Impulse, die heimischen Unternehmen und Institutionen im internationalen Wettbewerb eine ausgezeichnete Ausgangsposition verschaffen.

Jährlich stehen dem Klima- und Energiefonds bis zu 150 Mio. Euro für die Förderung von nachhaltigen Energie- und Verkehrsprojekten im Sinne des Klimaschutzes zur Verfügung. Mit diesem Geld unterstützt der Klima- und Energiefonds Ideen, Konzepte und Projekte in den Bereichen Forschung, Mobilität und Marktdurchdringung.

Mit dem **BLUE GLOBE REPORT** informiert der Klima- und Energiefonds über Projektergebnisse und unterstützt so die Anwendungen von Innovation in der Praxis. Neben technologischen Innovationen im Energie- und Verkehrsbereich werden gesellschaftliche Fragestellung und wissenschaftliche Grundlagen für politische Planungsprozesse präsentiert. Der **BLUE GLOBE REPORT** wird der interessierten Öffentlichkeit über die Homepage [www.klimafonds.gv.at](http://www.klimafonds.gv.at) zugänglich gemacht und lädt zur kritischen Diskussion ein.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm „**Smart Cities Demo – 7. Ausschreibung**“. Mit diesem Förderprogramm verfolgt der Klima- und Energiefonds das Ziel, große Demonstrations- und Pilotprojekte zu initiieren, in denen bestehende bzw. bereits weitgehend ausgereifte Technologien und Systeme zu innovativen interagierenden Gesamtsystemen integriert werden.

Wer die nachhaltige Zukunft mitgestalten will, ist bei uns richtig: Der Klima- und Energiefonds fördert innovative Lösungen für die Zukunft!



Theresia Vogel  
Geschäftsführerin, Klima- und  
Energiefonds



Ingmar Höbarth  
Geschäftsführer, Klima- und  
Energiefonds

## PUBLIZIERBARER ENDBERICHT

### A. Projektdetails

<b>Kurztitel:</b>	SONTE
<b>Langtitel:</b>	Sondierung Smarte Modernisierung Terrassenhaussiedlung
<b>Programm:</b>	Smart Cities Demo – 7. Ausschreibung
<b>Dauer:</b>	01.03.2017 bis 30.04.2018
<b>KoordinatorIn/ ProjekteinreicherIn:</b>	Institut für Wohnbauforschung DI Dr. Andrea Jany und Mag. <sup>a</sup> Christina Kelz-Flitsch, MSc
<b>Kontaktperson - Name:</b>	Mag. <sup>a</sup> Christina Kelz-Flitsch, MSc
<b>Kontaktperson – Adresse:</b>	Schrottenbachgasse 21b, 8042 Graz
<b>Kontaktperson – Telefon:</b>	+43 660 5757035
<b>Kontaktperson – E-Mail:</b>	<a href="mailto:kelz@institut-wohnbauforschung.at">kelz@institut-wohnbauforschung.at</a>
<b>Projekt- und KooperationspartnerIn (inkl. Bundesland):</b>	StadtLABOR - Innovationen für urbane Lebensqualität GmbH (Steiermark) Haus der Architektur (Steiermark) Technische Universität Graz, Institut für Gebäude und Energie (Steiermark) Energie Steiermark Mobilitäts GmbH (Steiermark) Mag. Karoline Kreimer-Hartmann (Steiermark) Dipl. Ing. Eugen Gross (Steiermark) Hausverwaltung und Interessensgemeinschaft Terrassenhaussiedlung Graz (Steiermark)
<b>Projektwebsite:</b>	<a href="http://www.institut-wohnbauforschung.at/SONTE/">http://www.institut-wohnbauforschung.at/SONTE/</a>
<b>Schlagwörter (im Projekt bearbeitete Themen- /Technologiebereiche)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Gebäude <input type="checkbox"/> Energienetze <input type="checkbox"/> andere kommunale Ver- und Entsorgungssysteme <input checked="" type="checkbox"/> Mobilität <input checked="" type="checkbox"/> Kommunikation und Information
<b>Projektgesamtkosten genehmigt:</b>	261.202 €
<b>Fördersumme genehmigt:</b>	186.554 €
<b>Klimafonds-Nr.:</b>	K15SC7F234055
<b>Erstellt am:</b>	31.5.2018

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

<p><b>Ausgangssituation / Motivation:</b></p>	<p>Der Ballungsraum der Stadt Graz steht vor großen Herausforderungen. Der Zuzug in die Stadt und deren Randgebiete steigt kontinuierlich. Im österreichischen Vergleich ist der Grazer Raum die Region mit dem stärksten Bevölkerungswachstum. Neben dem erhöhten Druck auf Planung und Umsetzung neuer Wohnbauprojekte muss ebenso im Bereich des Wohnbaubestandes eine gezielte Auseinandersetzung in Hinblick auf Möglichkeiten und Grenzen einer Modernisierung erfolgen.</p> <p>Die Terrassenhaussiedlung in Graz-St. Peter ist die größte zusammenhängende und international bekannteste Wohnsiedlung der Steiermark. Gleichzeitig ist sie die größte EigentümerInnen-Verwaltungseinheit Österreichs mit mehr als 520 Wohneinheiten, über 800 EigentümerInnen und einem derzeitigen Stand von ca. 1.100 BewohnerInnen.</p> <p>Dieses zukunftsweisende Projekt wurde im Jahre 1965 von der Architektengruppe WERKGRUPPE GRAZ, bestehend aus den Architekten Eugen Gross, Friedrich-Groß-Rannsbach, Hermann Pichler, Werner Hollomey, Peter Trummer und Walter Laggner, geplant. Zur Errichtung kam es zwischen 1972 und 1978. Mehrere Generationen von BewohnerInnen bestätigen die starke Identifizierung mit ihrem Lebensraum. Im Lauf der Zeit hat sich die Transformation einer Idee zu einem architektonischen Werk vollzogen. „Der Stoff, aus dem Träume sind“, erweist sich als immateriell und materiell. Ein künstlerisches Projekt, mit den BewohnerInnen entwickelt, zeigt sinnfällig diesen Spruch auf der Westfassade des Hauses 33a der Siedlung. Die Terrassenhaussiedlung stellt eine <i>landmark</i> in einem, der Kernstadt vorgelagerten, ehemaligen Industriebereich dar, die als Pilotprojekt den Siedlungsraum Graz-Südost zu beleben in der Lage war. Zugleich initiierten die Architekten einen Kommunikationsprozess mit den zukünftigen BewohnerInnen und banden diese in Form einer Mitbeteiligung in den Planungsprozess ein.</p> <p>Diese damals progressive Methode der Beteiligung sollte, neu interpretiert, das Handwerkszeug für die Entwicklung eines Modernisierungskonzeptes der Siedlung darstellen, welches im Sinne einer Smart City die Terrassenhaussiedlung in ihrem urbanen Kontext betrachtet.</p>
---	---

<b>Bearbeitete Themen-/ Technologebereiche:</b>	<p>Folgende Themenfelder wurden integrativ betrachtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebäude und Energie</li> <li>• Grün- und Freiraum</li> <li>• Nachhaltige Mobilität</li> <li>• Information, Kommunikation und Gemeinschaft</li> </ul>
<b>Inhalte und Zielsetzungen:</b>	<p>Hauptziel des Projektes SONTE war die partizipative Entwicklung eines Modernisierungsleitfadens für die Terrassenhaussiedlung. Dieser Leitfaden soll auch als Vorbild für die Modernisierung gleichartig entwickelter Wohnprojekte in der Steiermark aus den 1970/80er Jahren dienen.</p> <p>Das Handlungsfeld Gebäude und Energie hatte die energetische Ertüchtigung des Gebäudes als Ziel. Der Schwerpunkt lag bei der Entwicklung von Sanierungskonzepten, die es erlauben, die Wohnung auf individueller Ebene zu modernisieren bei gleichzeitiger Berücksichtigung des baukulturellen Wertes der Anlage.</p> <p>Das Handlungsfeld Grün- und Freiraum zielte darauf ab, den ökologischen Zustand der Grünraumflächen der Terrassenhaus-siedlung zu optimieren. Dazu wurden repräsentative Bereiche der Tierwelt, als auch Aufnahmen über die im Gelände vorkommenden Lebensräume und ihre ökologische Qualität untersucht. Bei der Entwicklung neuer Nutzungs- und Gestaltungskonzepte wurde darauf geachtet, die Wünsche der BewohnerInnen an die Grünflächen mit den ökologischen Gesichtspunkten in Einklang zu bringen.</p> <p>Das Handlungsfeld nachhaltige Mobilität zielte darauf ab, Verkehrslösungen zur Verbesserung der lokalen Umweltsituation unter der Berücksichtigung des vorhandenen, öffentlichen Nahverkehrsnetzes und dem Mobilitätsverhalten der BewohnerInnen sowie deren Bereitschaft dieses zu ändern, zu entwickeln.</p> <p>Das Handlungsfeld Information, Kommunikation und Gemeinschaft hatte das Ziel, die aktuellen Bedürfnisse der BewohnerInnen hinsichtlich der Vernetzung untereinander zu erheben und gemeinschaftlich mit den BewohnerInnen entsprechende Formate (analoge wie digitale) des Austausches sowie (Neu-) Nutzungen gemeinschaftlicher Flächen zu entwickeln.</p> <p>Die Betrachtung der Handlungsfelder passierte dabei integrativ, wodurch sich synergetische, innovative Empfehlungen für die Modernisierung der Terrassenhaussiedlung ergeben.</p>

**Methodische Vorgehensweise:**

Die Entwicklung des Modernisierungsleitfadens passierte für alle Themenfelder über einen systematischen Prozess in fünf Phasen. Die erste Phase beschäftigte sich mit der Erhebung der Grundlagen, bezogen auf die Siedlung im Allgemeinen, der Bestandsaufnahme, Messungen, Kartierungen, Beobachtungen und Literaturrecherche. Darüber hinaus wurde zu diesem Zeitpunkt mittels Fragebogen das Stimmungsbild der BewohnerInnenschaft zu den einzelnen Handlungsfeldern abgefragt. Daraus abgeleitet entstand in der zweiten Phase der erste Maßnahmenkatalog. Dieser wurde mit ergänzenden Bestandsaufnahmen in eine Anwendungsphase, dem „Prototyping“ in der dritten Phase überführt. Hierbei wurden in kleinem Maßstab punktuell verschiedene Ideen und Maßnahmen der ExpertInnen und der BewohnerInnenschaft aufgegriffen und umgesetzt. Beispiele für dieses Prototyping stellen das Nachbarschaftscafé, die Umnutzung der Luftschutzbunker aber auch themenspezifische Gesprächsrunden dar. Die vierte Phase diente zur Rückkoppelung der zuvor getesteten Maßnahmen im Prototyping und darüber hinaus vorgeschlagener Maßnahmen seitens der BewohnerInnenschaft und ExpertInnen. Dies erfolgte wiederum mittels Fragebogen, welcher an alle Haushalte erging. In der letzten und fünften Projektphase entstand der Modernisierungsleitfaden, welcher sich an der statistischen Auswertung bzw. der Zustimmung der BewohnerInnenschaft für einzelne Maßnahmen orientierte.

ExpertInnenmethoden:

- Auswertung des Energieverbrauchs
- Thermographien
- Bauphysikalische Analysen
- Thermische Simulation
- Hochrechnung des Gesamtenergiebedarfs
- Simulationsgestützte Analyse der Sonneneinstrahlung
- Vegetations/Biotopkartierung
- Kleintierfallen
- Vogelzählungen
- Bodensauger
- Beobachtungen Mobilitätsverhalten, Verhaltensspuren
- Soziogramm
- Webanalyse
- Usabilitytests

	<p>BewohnerInnenbeteiligung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Befragungen</li> <li>• regelmäßige Sprechstunden</li> <li>• Schwerpunktsprechstunden zu den Themenfeldern</li> <li>• Prototyping</li> </ul> <p>Die Maßnahmenempfehlungen des Modernisierungsleitfadens basieren auf den Ergebnissen der Untersuchungen der ExpertInnen in Abstimmung mit den Anregungen und Ideen sowie der Zustimmung bzw. Ablehnung für die Maßnahmenempfehlungen durch die BewohnerInnen. Es werden nur Maßnahmen empfohlen, die eine Zustimmung von über 50% erzielten.</p>
<p><b>Ergebnisse und Schlussfolgerungen:</b></p>	<p>Für jedes der vier Themenfelder wurden unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse und sämtlicher Anregungen und Ideen konkrete Maßnahmenempfehlungen entwickelt, wobei nur jene Maßnahmen empfohlen wurden, die eine Zustimmung der BewohnerInnen von über 50% in der vierten Projektphase erzielten. Dieser sind drei Umsetzungsebenen zugeordnet: Die erste Umsetzungsebene stellt die individuelle Ebene dar. Die Umsetzung der individuellen Ebene erfolgt im subjektiven, individuellen und privaten Bereich der eigenen Wohnung und der zugeordneten Freibereiche. Das Ziel ist die Verbesserung der persönlichen Wohnumwelt im eigenen Verantwortungsbereich. Zu diesen Empfehlungen zählen all jene Maßnahmen, welche individuell jeder selbst und unabhängig in seinem Wohnumfeld umsetzen kann. Die zweite Ebene stellt die nachbarschaftliche Umsetzungsebene dar. Diese Ebene bezieht sich auf die Gemeinschaft der BewohnerInnen und die Umsetzung von Maßnahmen, welche innerhalb der BewohnerInnenschaft und mit Unterstützung durch die Interessensgemeinschaft, der Hausverwaltung und der Hausarbeiter möglich ist. Das Ziel ist hierbei die Aktivierung der NachbarInnen durch die Auseinandersetzung mit der unmittelbaren gemeinschaftlich genutzten Wohnumwelt.</p> <p>Die dritte Umsetzungsebene ist die externe Ebene. Diese Ebene der Empfehlungen bezieht sich auf Maßnahmen, welche einen Beschluss der EigentümerInnen und durch externe Fachfirmen bzw. ExpertInnen betreut und abgewickelt werden muss. Diese Ebene dient im Wesentlichen der Verbesserung des Energiehaushalts der gesamten Siedlung und der Kommunikation innerhalb der BewohnerInnenschaft.</p>

<p><b>Ausblick:</b></p>	<p>Kreativität, Freude, Empathie und Engagement zahlreicher BewohnerInnen über alle Altersgruppen hinweg in und für den gemeinsamen Siedlungsraum über den zeitlichen Rahmen des Projektes SONTE hinaus, stellen Innovationspotential und Humankapital der Gemeinschaft dar. Dies entspricht der „In-Besitz-Nahme“, Interpretation und Weiterentwicklung der Siedlung im Sinne des architektonischen und partizipativen Planungs- und Errichtungskonzeptes, was damals mit öffentlichen Mitteln unterstützt und gefördert wurde.</p> <p>Der Umsetzung der Vorhaben stehen Vorbehalte bezüglich Rechtssicherheit und Haftung gegenüber. Um Rechtssicherheit für alle Beteiligten zu schaffen und Haftungsfragen zweifelsfrei zu klären, ist bei einer weiteren Umsetzung unbedingt ein in Wohnungseigentumsrecht bzw. Siedlungsfragen versierter Rechtsbeistand hinzuzuziehen und eine ausreichend den besonderen Gegebenheiten der Terrassenhaussiedlung angepasste Haftpflichtversicherung abzuschließen. Beides ist durchaus üblich und aus Sicht der Sondierungsstudie notwendig, um die Qualität und das Potential der Terrassenhaussiedlung auch in den nächsten 40 Jahren zu erhalten bzw. zu entfalten.</p> <p>Des Weiteren soll erwähnt sein, dass zur Optimierung der internen Organisationsstruktur der Siedlung und damit zusammenhängend der Herbeiführung von Entscheidungen über z.B. die Form der Soziokratie nachgedacht werden könnte. Die Soziokratie ist eine Organisationsform, mit der Gruppen verschiedener Größe konsequente Selbstverwaltung umsetzen können und Entscheidungen transparent für alle herbeiführen.</p> <p>In einem möglichen Umsetzungsprojekt sollte, entlang eines räumlichen und zeitlichen Konzepts, die Verknüpfung einzelner Modernisierungsaspekte der drei Umsetzungsebenen zur Berücksichtigung kommen.</p>
-------------------------	--

## B.2 English Abstract

<p><b>Initial situation / motivation:</b></p>	<p>The agglomeration of the city of Graz is facing great challenges. The access to the city and the peripheral areas is increasing continuously. In comparison with the rest of Austria, the area of Graz is the region with the strongest population growth. In addition to the increased pressure on planning and implementation of new housing projects, a targeted discussion regarding the possibilities and limits of modernization of the existing housing stock must also take place.</p>
---	---



	<p>The <i>Terrassenhaussiedlung Graz-St. Peter</i> is the largest contiguous and internationally best-known housing estate in Styria. At the same time, it is the largest owner-managed unit in Austria with more than 520 residential units, over 800 owners and a current status of around 1,100 residents.</p> <p>This pioneering project was planned in 1965 by the architect group WERKGRUPPE GRAZ, consisting of the architects Eugen Gross, Friedrich-Gross-Rannsbach, Hermann Pichler, Werner Hollomey, Peter Trummer and Walter Laggner. It was built between 1972 and 1978. Several generations of residents confirm their strong identification with their habitat. Over time, the transformation of an idea into an architectural work has taken place. "The material dreams are made of" turns out to be immaterial and material. An artistic project, developed with the inhabitants, clearly shows this saying on the west facade of the house 33a of the settlement. The Terrassenhaussiedlung represents a landmark. It was able to revitalize a former industrial area as a pilot project for the southeast part of Graz. At the same time, the architects initiated a communication process with the future residents and integrated them into the planning process in the form of a participatory planning process. This progressive method of participation represents, reinterpreted, the tools for the development of a modernization concept of the estate, which considers the Terrassenhaussiedlung in its urban context in the sense of a smart city.</p>
<p><b>Thematic content / technology areas covered:</b></p>	<p>The following topics were considered integrative:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Building and Energy</li> <li>• Green and Open Space</li> <li>• Sustainable Mobility</li> <li>• Information, Communication and Community</li> </ul>
<p><b>Contents and objectives:</b></p>	<p>The main objective of the project SONTE was the participatory development of a modernization guideline for the <i>Terrassenhaussiedlung</i>. This guide should also serve as a model for the modernization of similar developed housing projects in Styria from the 1970 / 80s.</p> <p>The field of action <i>Building and Energy</i> aimed at an energetic upgrade of the Estate. The focus was on the development of refurbishment concepts, which allow apartments to be modernized on an individual level while taking into account the cultural heritage of the estate.</p> <p>The field of action <i>Green and Open Space</i> aimed to optimize the ecological status of the green spaces of the estate. For this purpose, representative parts of the animal world, as well as the</p>

	<p>habitats occurring in the area and their ecological quality were examined. In the development of new usage and design concepts, care was taken to reconcile the wishes of the residents for the green spaces with the ecological aspects.</p> <p>The field of <i>Sustainable Mobility</i> aimed to develop transport solutions to improve the local environmental situation, taking into account the existing public transport network and the mobility behaviour of the residents as well as their willingness to change it.</p> <p>The field of action <i>Information, Communication and Community</i> had the goal to evaluate the current needs of the inhabitants with regard to the interconnectedness and to develop corresponding formats (analogue as well as digital) of the information-exchange and the (new) uses of common areas together with the inhabitants.</p> <p>The consideration of the fields of action happened integratively, resulting in synergetic, innovative recommendations for the modernization of the estate.</p>
<p><b>Methods:</b></p>	<p>The development of the modernization guideline was carried out for all topics through a systematic process in five phases. The first phase involved surveys in the estate in general, inventory, measurements, mapping, observations, and literature research. At the same time a questionnaire was used to query the mood of the residents regarding the individual fields of action. Derived from this, the first catalogue of measures was developed during the second phase. This was transferred to an application phase (third phase), the "prototyping", with supplementary inventories. In a small scale and at different points, different ideas and measures of the experts and the residents were taken up and implemented. Examples of this prototyping are the neighbourhood cafe, the re-use of the bomb shelters and topic-specific roundtable discussions. The fourth phase served to get feedback of the previously tested measures in prototyping and in addition suggested measures on the part of the residents and experts. This was again done by a questionnaire, which was given to all households. In the last and fifth phase of the project, the modernization guideline was developed, which is based on the statistical evaluation or the consent of the residents for individual measures.</p> <p>Experts Methods:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assessment of energy consumption</li> <li>• Thermography</li> <li>• Analysis of the building envelope and thermal bridges</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermal simulation</li> <li>• Extrapolation of energy demands</li> <li>• Software-based solar studies</li> <li>• Mapping of vegetation and biotopes</li> <li>• Small animal traps</li> <li>• Bird counts</li> <li>• Vacuum cleaning</li> <li>• Observations of mobility behaviour and behavioural traces</li> <li>• Sociogram</li> <li>• Web analytics</li> <li>• Usability testing</li> <li>• Residents' participation:</li> <li>• Interviews</li> <li>• Regular on site office hours</li> <li>• Focusing office hours in the field of action</li> <li>• Prototyping</li> </ul> <p>The recommended measures of the modernization guidelines are based on the results of the examinations of the experts in coordination with the suggestions and ideas as well as the approval or rejection of the measures recommended by the residents. Only measures that achieve more than 50% approval are recommended.</p>
<p><b>Results:</b></p>	<p>For each of the four fields of action specific recommendations were developed, taking into account the results of the research and all suggestions and ideas, whereby only those measures were recommended which achieved an agreement of the residents of more than 50% in the fourth phase of the project. These are assigned to three implementation levels. The first level of implementation represents the individual level. The implementation of the individual level takes place in the subjective, individual and private areas of one's own home and the associated outdoor areas. The goal is to improve the personal living environment in one's own area of responsibility. These recommendations include all those measures that can be implemented by each individual and independently in his living environment. The second level represents the level of neighborly implementation. This level refers to the community of residents and the implementation of measures that are possible within the population and with the support of the community, the property management and the house workers. The aim here is to activate the neighbors by dealing with the immediate shared living environment.</p>

	<p>The third level of implementation is the external level. This level of recommendations refers to measures that must be taken care of and handled by a decision of the owners and by external specialist firms or experts. This level essentially serves to improve the energy balance of the entire settlement and communication within the residents.</p>
<p><b>Outlook / suggestions for future research:</b></p>	<p>Creativity, joy, empathy and commitment of many residents across all age groups in and for the common settlement area beyond the time frame of the project SONTE represent the innovation potential and human capital of the community. This corresponds to the "ownership", interpretation and further development settlement in the sense of the architectural and participatory planning and construction concept, which was then supported and promoted by public funds.</p> <p>The implementation of the project is subject to reservations regarding legal certainty and liability. In order to create legal certainty for all parties involved and to clarify liability issues it is essential that further legal assistance must be obtained in the context of homeownership and settlement issues, and that liability insurance commensurate with the particular circumstances of the estate be concluded. Both are thoroughly customary and, from the point of view of the exploratory study, worthwhile in order to preserve or develop the quality and potential of the estate for the next 40 years.</p> <p>Furthermore, it should be mentioned that in order to optimize the internal organizational structure of the settlement and, as a result, make decisions e.g. the form of sociocracy could be considered. Sociocracy is a form of organization with which groups of different sizes can implement consistent self-government and make decisions transparent for all. In a possible implementation project, the integration of individual modernization aspects of the three implementation levels should be taken into account along a spatial and time concept.</p>

## Inhalt

Inhalt .....	12
Einleitung .....	15
Was ist die Terrassenhaussiedlung? .....	15
Inhaltliche Schwerpunkte .....	18
1) Gebäude und Energie .....	18
2) Grün- und Freiraum .....	18
3) Nachhaltige Mobilität .....	19
4) Kommunikation, Information und Gemeinschaft .....	19
Aufbau der Arbeit .....	19
1) Gebäude und Energie .....	22
2) Grün- und Freiraum .....	26
3) Nachhaltige Mobilität .....	29
4) Kommunikation, Information und Gemeinschaft .....	31
Ergebnisse des Projekts .....	36
1) Gebäude und Energie .....	36
2) Grün- und Freiraum .....	64
3) Nachhaltige Mobilität .....	95
4) Information, Kommunikation und Gemeinschaft .....	99
Digitale Kommunikation .....	116
Erreichung der Programmziele .....	131
Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen .....	132
Ausblick und Empfehlungen .....	134
Literaturverzeichnis .....	136

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Werkgruppe-Graz, Luftbild Terrassenhaussiedlung, Graz, 2005, Werkgruppe-Graz.....	16
Abbildung 2: Beteiligungskonzept, © Andrea Jany .....	20
Abbildung 3: Forschungsprozess, © Andrea Jany.....	20
Abbildung 4: Umsetzungsebenen der Maßnahmenempfehlungen, © Andrea Jany .....	21
Abbildung 5: Mittlerer jährlicher Endenergieverbrauch und Primärenergieverbrauch der Terrassenhaussiedlung Graz, bezogen auf die beheizte Netto-Geschoßfläche.....	37
Abbildung 6: Mittlere jährliche Energiekosten der Terrassenhaussiedlung Graz, bezogen auf die beheizte Netto-Geschoßfläche, Stand 2016. ....	38
Abbildung 7: Heizwärmebedarf für das Referenzklima bezogen auf die Bruttogeschoßfläche laut bestehenden Energieausweisen (IST) im Vergleich zu den Anforderungen für umfassende Sanierungen gemäß Nationalem Plan des OIB ab 2020 (SOLL).....	39
Abbildung 8: Zufriedenheit mit dem Raumklima in Abhängigkeit von der Lage der Wohnung. ....	40
Abbildung 9: Grundriss von Wohnung Typ i. Außenwände in Sichtbetonbauweise wurden in dunkelgrau, Leichtbauwände in orange und Fenster in blau hervorgehoben, Quelle: Bestandsplan Nr. 1317, Haus 29a, Wohnung 9, 4.OG, aus dem Archiv der Terrassenhaussiedlung Graz, © Werkgruppe Graz.....	41
Abbildung 10: Grundriss von Wohnung Typ m. Außenwände in Sichtbetonbauweise wurden in dunkelgrau, Leichtbauwände in orange und Fenster in blau hervorgehoben, Quelle: Bestandsplan Nr. 1307, Haus 29, Wohnung 8, 5.OG, aus dem Archiv der Terrassenhaussiedlung Graz, © Werkgruppe Graz .....	42
Abbildung 11: Aufbau Außenwand, Sichtbeton, Bestand, d: 315 mm, U-Wert: 0.71 W/m <sup>2</sup> K .....	43
Abbildung 12: Aufbau Außenwand, Leichtbau, Bestand, d: 167 mm, U-Wert: 0.49 W/m <sup>2</sup> K.....	43
Abbildung 13: Aufbau Dach, Bestand, d: 382 mm, U-Wert: 0,59 W/m <sup>2</sup> K.....	44
Abbildung 14: Wärmedurchgangskoeffizient der Bestandsbauteil im Vergleich zu den Mindestanforderungen der OIB RL 6 .....	45
Abbildung 15: Thermografische Aufnahmen einer Wärmebrücke bedingt durch massive Wandscheiben. ....	46
Abbildung 16: Wärmebrückenberechnung Bestand – Detail V-LW07: Materialansicht (oben links), Temperatur (oben rechts), Wärmestrom (unten links) und Dampfdiffusion (unten rechts).....	47
Abbildung 17: Verluste und Gewinne [kWh/m <sup>2</sup> NGFA] – Wohnung i - Bestand.....	49
Abbildung 18: Verluste und Gewinne [kWh/m <sup>2</sup> NGFA] – Wohnung m - Bestand.....	49
Abbildung 19: Vergleich Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz – größere Renovierung 2020 - Bestand .....	50
Abbildung 20: Anteil unterschiedlicher Bauteile der an thermischen Hülle der Gesamtsiedlung. ....	50
Abbildung 21: Teile der Gebäudehülle, die durch die Sanierung optisch verändert werden. Von links nach rechts: Variante 1 –Innendämmung, Variante 2 – Außendämmung, Variante 3 – Austausch der Fassadenelemente.....	53
Abbildung 22: Vergleich der Wärmedurchgangskoeffizienten aller untersuchter Varianten mit den Anforderungen gem. OIB RL 6.....	54
Abbildung 23: Vergleich der Oberflächentemperaturen aller untersuchter Varianten mit den Anforderungen gem. ÖN B 8110-2 .....	55
Abbildung 24: Detail V-LW04 (oben) und V-LW07 (unten), Bestand (links) und Variante 1 (rechts) .....	56
Abbildung 25: Anteil unterschiedlicher Bauteile der an thermischen Hülle der Gesamtsiedlung. ....	57
Abbildung 26: Potential zur gebäudeintegrierten, solaren Energieerzeugung bezogen auf die Nettogeschoßfläche.....	59
Abbildung 27: Vertikalschnitt durch ein konzeptuelles Fassadensystem mit transparenter Wärmedämmung und Wärmespeicher-Element zur passiven Nutzung von Sonnenenergie.....	60
Abbildung 28: Bereitschaft, Wohnung oder private Freibereiche für Testzwecke zur Verfügung zu stellen (Anzahl der Antworten).....	62
Abbildung 29: Formschnitt lässt weder Blüten noch Beeren aufkommen.....	66
Abbildung 30: Kopfbau Haus Nr. 29; .....	68
Abbildung 31: spontanes Aufkommen von Hainsimse ( <i>Poa nemoralis</i> ) auf Dach der Garageneinfahrt .....	68
Abbildung 32: extensives Dach mit gut angewachsenem Mauerpfeffer ( <i>Sedum sp.</i> ).....	68
Abbildung 33: Kiesdach mit spärlichem Vegetationsaufkommen .....	68
Abbildung 34: spontanes Aufkommen von Rotbuche in Pflanztrögen .....	69
Abbildung 35: Gemüseanbau im IV. Stock .....	69
Abbildung 36: Bepflanzung mit Sträuchern .....	69
Abbildung 37:intensiv gepflegter Rasen: Blühpflanzen können sich nicht entwickeln, Artenzahl gering; .....	72
Abbildung 38: Verteilung der Herkunft in den verschiedenen Schichten: BS= Baumschicht, StS= Strauchschicht, KS=Krautschicht.....	73
Abbildung 39: Verteilung der Herkunft in absoluten Zahlen: BS= Baumschicht, StS= Strauchschicht, KS= Krautschicht.....	73
Abbildung 40: Haussperling – die häufigste Vogelart in der Terrassenhaussiedlung. ....	75

Abbildung 41: Die Ringeltaube zeigt seit einigen Jahren in Graz deutliche Verstadterungstendenzen und wurde auch in der Terrassenhaussiedlung angetroffen. Foto: KOTEAM/Brunner. ....	76
Abbildung 42: Gesamtartenzahl nach fünf Zahldurchgangen sowie durchschnittlich erfasste Individuenzahl pro Zahltermin und Zählpunkt in der Terrassenhaussiedlung (linkes Saulenpaar) im Vergleich zu umliegenden Stadtbiotopen. Stichprobenumfang n = 695 Individuen. ....	77
Abbildung 43: Anzahl an Individuen unterschiedlicher Tiergruppen nach 100 Saugpunkten in den beiden Garten-Standorten. ....	78
Abbildung 44: (links): Gewaltstreifiger Kohl-Erdfluh ( <i>Phyllotreta undulata</i> ), kann Ärger im Gemüsebeet verursachen. ....	78
Abbildung 45: (rechts): Gartenschnirkelschnecke ( <i>Cepaea hortensis</i> ), lebt unter höheren Pflanzen und braucht ein feuchtes Versteck. ....	78
Abbildung 46: (links): Italienische Graszirpe ( <i>Arocephalus grandii</i> ), der Fund der Gebirgsart im Stadtgebiet ist faunistisch interessant. ....	79
Abbildung 47: (rechts): Rindenwanze ( <i>Aneurus avenius</i> ), saugt an verpilztem Totholz. ....	79
Abbildung 48: (links): Die Elegante Flechtenwanze ( <i>Loricula elegantula</i> ), eine selten gefundene, kleine Art, die an flechtenbewachsenen alten Bäume lebt; sie ging im XI. Stock in die Falle. ....	81
Abbildung 49: (rechts): Die Beerenwanze ( <i>Dolycoris baccarum</i> ) ist bei Liebhabern von Him- und Brombeeren wenig beliebt; Fund im Erdgeschoss. ....	81
Abbildung 50: Anflug von Fluginsekten-Individuen in den vier Fallen. ....	81
Abbildung 51: Anteile von Fluginsekten-Gruppen in den vier Fallen. ....	82
Abbildung 52: (links): Die Gehornste Mauerbiene ( <i>Osmia cornuta</i> ) besiedelt rasch Nisthilfen und fand sich in mehreren Anflugfallen. ....	82
Abbildung 53: (rechts): Die <i>Rhododendronzikade</i> ( <i>Graphocephala fennahi</i> ) ist ein eingeschleppter fremdländischer Pflanzenschadling, Fund im XI. Stock. ....	82
Abbildung 54: (links): Die gut flugfähigen Junikafer ( <i>Amphimallon solstitiale</i> ) fanden sich in mehreren Exemplaren im XI. Stock. ....	83
Abbildung 55: (rechts): Eine Charakterart von urbanen Geholzstandorten ist die Südliche Eichenschrecke ( <i>Meconema meridionalis</i> ); Fund im XI. Stock. ....	83
Abbildung 56 und Abbildung 57: Allgegenwärtig ist der nicht heimische Asiatische Marienkäfer ( <i>Harmonia axyridis</i> ) auch in der Terrassenhaussiedlung. Larve (links), Formmorphen der Art (rechts). ....	83
Abbildung 58: Zustellthematik. ....	95
Abbildung 59: Überfüllter Besucherparkplatz. ....	95
Abbildung 60: der Hof © StadtLABOR. ....	100
Abbildung 61: Ausschnitt Hof © StadtLABOR. ....	102
Abbildung 62: Gemeinsame Dachterrassen © StadtLABOR. ....	103
Abbildung 63: 4. Obergeschoss, © StadtLABOR. ....	104
Abbildung 64: Nutzung 4. OG, © StadtLABOR. ....	104
Abbildung 65: Nicht-Nutzung gemeinsame Dachterrassen, © StadtLABOR. ....	105
Abbildung 66: Nutzung als Dachgarten, © StadtLABOR. ....	105
Abbildung 67: Prototyping, © StadtLABOR Coworking. ....	110
Abbildung 68: Prototyping, © StadtLABOR Coworking. ....	111
Abbildung 69: Prototyping, © StadtLABOR Coworking. ....	111
Abbildung 70: Google Analytics: UA-93946630-1. ....	116
Abbildung 71: Befragung Websitebesuche. ....	116
Abbildung 72: Unique Clients Google Analytics. ....	117
Abbildung 73: Geratennutzung. ....	117
Abbildung 74: Trafficquellen Google Analytics. ....	118
Abbildung 75: Branded Search. ....	118
Abbildung 76: Kategorieaufrufe. ....	119
Abbildung 77: Seitenaufrufe Google Analytics. ....	119
Abbildung 78: Information für BewohnerInnen. ....	120
Abbildung 79: Usabilitytool. ....	121
Abbildung 80: Unterpunkte Sitzungsprotokolle. ....	124
Abbildung 81: Kursübersicht mit Sortierung und Buchungsfunktion. ....	125
Abbildung 82: Newsletter Inbox. ....	125
Abbildung 83: Raumplanungstool. ....	126
Abbildung 84: Schadensmeldung. ....	127
Abbildung 85: Fragenebenan. ....	127
Abbildung 86: Maptionnaire Kartenumfragesystem. ....	128

## B.3 Einleitung

Hauptziel des Projektes SONTE war die Entwicklung eines Modernisierungskonzeptes für die Terrassenhaussiedlung, die größte EigentümerInnen-Verwaltungseinheit Österreichs. Dabei wurden integrativ und partizipativ Empfehlungen für die Handlungsfelder Energie, Gebäude, Frei- und Grünraum und Mobilität für einen vorausschaubaren Zeitraum von 40 Jahren erarbeitet. Diese Empfehlungen wurden außerdem in einen strategischen Modernisierungslaufplan für vergleichbare Projekte extrapoliert. Die utopischen Entwurfsziele der Terrassenhaussiedlung wurden durch zeitgemäße, innovative Methoden neu definiert. Der Innovation wurde durch die kombinierte Betrachtung der Handlungsfelder und den speziellen Anwendungsfall der Terrassenhaussiedlung und deren Wiederbelebung der Utopie Rechnung getragen.

### Was ist die Terrassenhaussiedlung?

Die Terrassenhaussiedlung Graz-St. Peter<sup>1</sup> ist ein realisiertes Utopie-Projekt.<sup>2</sup> Der Begriff Utopie wird hier unter der Definition von Max Horkheimer verwendet: „die Kritik dessen, was ist, und die Darstellung dessen, was sein soll“.<sup>3</sup> Kritik wurde am bestehenden System des Wohnbaus der 1950 und 60er Jahre geübt. Die Siedlung stellte einen Gegenentwurf zur voranschreitenden Zersiedelung durch Einfamilienhäuser und der monotonen Gestaltung der umliegenden Geschosswohnbauten dar. In der Terrassenhaussiedlung wurde eine neue Form des Wohnens formuliert. Der Entwurf ist das Abbild einer sich differenzierenden und im Umbruch befindenden Gesellschaft. Die Struktur erhebt den Anspruch der Offenheit und Nachhaltigkeit um jedweden Anforderungen der Zukunft gerecht zu werden. Das Konzept nach dem Prinzip des individuellen „Haus im Haus“ war allumfassend sowie beispiel- und vorbildlos in der Steiermark. Neue Ansätze wurden in den Bereichen Städtebau, Bautechnik und der Grundrisskonzeption entwickelt. Hinzu kam integrativ die soziale Dimension, das heißt die Auseinandersetzung mit der Gesellschaft und die Übersetzung der Erkenntnisse in das Gebäude durch die erstmalige Anwendung von Partizipation im großvolumigen Wohnbau in Österreich. Die Terrassenhaussiedlung blickt auf eine Bestandszeit von 40 Jahren zurück. Im Folgenden wird die Terrassenhaussiedlung in seiner historischen Entwicklung und baukulturellen Bedeutung umrissen um die Bedeutung der Siedlung als baukulturelles Erbe zu untermauern. Die Entwurfsziele der WERKGRUPPE-GRAZ werden dabei mit den adressierten Handlungsfeldern des gegenständlichen Forschungsprojektes verknüpft.

Die Projektierung und Errichtung der Terrassenhaussiedlung erfolgte durch das Architekturbüro der WERKGRUPPE-Graz. Dieses wurde als Architekten-Arbeitsgemeinschaft 1959 von den Partnern Eugen Gross, Friedrich Groß-Rannsbach, Werner Hollomey und Hermann Pichler gegründet. Projektbezogen wurde die Partnerschaft von 1965-1978 um Walter Laggner und Peter Trummer erweitert. Nach der Planung im Jahre 1965 und einer Vorbereitungszeit von sieben Jahren, begründet in baurechtlichen und förderungsbezogenen Umständen, wurde 1972 mit dem Bau begonnen und 1975 der erste Bauabschnitt fertiggestellt. Der zweite Bauabschnitt beanspruchte weitere drei Jahre bis zur Fertigstellung 1978. Die Siedlung gliedert sich in zwei Häuserzeilen mit je zwei zueinander versetzten Gebäuden und einer

---

<sup>1</sup> offizieller Titel, vereinfachte Bezeichnung: Terrassenhaussiedlung.

<sup>2</sup> Gross u. a. 1979.

<sup>3</sup> Horkheimer 1930, S. 86.



Höhenstaffelung von acht bis 14 Obergeschossen. In der Mitte befindet sich der Hof bzw. die Fußgängerebene, welche parkähnlich angelegt ist. Gleichzeitig ist dies das Dach der darunter befindlichen Garage der Anlage. Die süd-östliche und nord-westliche Orientierung der Gebäude ermöglicht den Blick auf die Stadt und das damals noch grüne Umland. Bei der Übergabe umfasste die Wohnanlage 522 Wohneinheiten in den Größen 45m<sup>2</sup> bis 150m<sup>2</sup> in 24 verschiedenen Wohnungstypen.



Abbildung 1: Werkgruppe-Graz, Luftbild Terrassenhaussiedlung, Graz, 2005, Werkgruppe-Graz

Der Entwurf verfolgte eine konsequente Trennung von FußgängerInnen und motorisierten Individualverkehr. Die Umsetzung erfolgte durch die Errichtung einer Sammelgarage für 550 PKW, die auf das vorhandene Terrain gebaut wurde. Die Überbauung mit den vier Wohnblöcken lässt die Garage unterirdisch wirken. Die Garagendecke wurde als Fußgängerdeck im Sinne eines urbanen, gestreckten Platzes gestaltet. Dadurch fungiert sie als zentrale Verteilerebene, Kommunikationsfläche und öffentlicher Lebensbereich. Des Weiteren befinden sich hier Wasserbecken, Sitzmöglichkeiten und Grünflächen. Von BewohnerInnen der Siedlung wurde ein privater Kleingarten mit Gemüse- und Kräuterbeeten angelegt. Auf der Höhe des vierten Geschosses aller Baukörper ordneten die Planer eine zusätzliche öffentliche Ebene an, welche auch als optische Zäsur dient. Dies ist eine Erschließungsebene, die mit überdachten Gemeinschaftsflächen und -terrassen ausgestattet ist und die offenen Stiegehäuser miteinander verbindet.

Die Siedlung wird im internationalen Vergleich auch heute noch als innovatives Projekt angesehen, welches sich durch drei Merkmale auszeichnet:

- Initiativprojekt einer urbanen Entwicklung, die sich für die Entwicklung der Stadt Graz- Südost zu einem eigenen Stadtteil auswirkte.
- Bildung einer neuen Grundrisstypologie für Terrassenhäuser, welche die Qualitäten eines Flachbaues (Atrium- und Terrassenhäuser) mit jenen eines Geschoßbaues (Maisonetten, Atelierwohnungen, Dachgeschoßwohnungen) verbindet.
- Partizipation der BewohnerInnen, die bereits im Planungsprozess in die Gestaltung ihrer Wohnung einbezogen wurden, wodurch eine hohe Identifikation mit dem Lebensraum erzielt werden sollte.

In der Planungstätigkeit der Architekten wurde der Stand der Technik entsprechend den Anforderungen zugrunde gelegt. Darüber hinaus wurden innovative bautechnologische Lösungen gesucht. Die Terrassenhaussiedlung ist ein gebautes Experiment, dessen Erprobung neuer Ansätze durch den Status des Demonstrativ-Bauvorhabens<sup>4</sup> wissenschaftlich begleitet und dokumentiert wurde. Ausgangsbasis für das gegenständliche Forschungsprojekt SONTE war neben dem baukulturellen Hintergrund der Terrassenhaussiedlung die wissenschaftliche Begleitung zur Zeit der Planung und Errichtung. Publiziert wurden die Forschungen im zusammenfassenden Schlussbericht des Demonstrativbauvorhaben Graz-St. Peter.<sup>5</sup> Die Zielsetzung der damaligen Wohnbauforschung war die Erfassung und Untersuchung der Siedlung nach humanwissenschaftlichen, konstruktiven, ökonomischen und organisatorischen Gesichtspunkten.<sup>6</sup> Wissenschaftlichen Studien erfolgten in den Bereichen: Hygienische Aspekte; Ermittlung optimaler Freiflächengrößen von freien Terrassenhausformen in Abhängigkeit von Grundrisstiefe, Belichtung und Neigungswinkel; Wohnwertvergleiche und Bewertung verschiedener Wohnungstypen; Wohnbaupsychologie; Soziologie; Grüngestaltung von Terrassen, Flachdächern und Freiräumen; Technischer Ausbau; Bauphysikalische Beurteilung und Dimensionierung des Bausystems und der Bauteile; Schutzraumanlagen; Projektorganisation und Projektkontrolle und Methodik der Projektverwaltung im Hochbau.<sup>7</sup> In der Zeit seit der Inbesitznahme durch die BewohnerInnen hat sich die Terrassenhaussiedlung als in der Öffentlichkeit anerkannter und von den NutzerInnen positiv aufgenommener Großwohnkomplex erwiesen. Das übergeordnete Entwurfsprinzip der Partizipation der zukünftigen BewohnerInnen in der Planungsphase, führte zur intendierten starken Identifizierung der BewohnerInnen mit ihrer Anlage. Die konstruktive Trennung von Primär- und Sekundärstruktur war hier mitentscheidend. Die Mitbestimmung konnte daher von der Grundriss- und Fassadengestaltung über die Ausstattung bis zur Entscheidung über gemeinschaftliche Flächen und Räume reichen.

---

<sup>4</sup> Die Richtlinien für Demonstrativ-Bauvorhaben in Österreich traten am 01.06.1964 in Kraft. Die Terrassenhaussiedlung war das erste Demonstrativ-Bauvorhaben in Österreich.

<sup>5</sup> Holub 1975.

<sup>6</sup> Ebd., S. 5.

<sup>7</sup> Ebd.

Im gegenständlichen Forschungsvorhaben fiel entsprechend diesem **1. Entwurfsprinzip**, dem Bereich der **Kommunikation und Information** eine zentrale Rolle zu. Das **2. Entwurfsprinzip** stellte das Gebäude in *städtebaulicher und bautechnischer Sicht* und somit auch das Thema der **Energie** dar. Das **3. Prinzip im Entwurf** stellte die Einbeziehung der Natur durch ausreichenden **Grün- und Freiraum** und die daraus resultierende Wechselwirkung auf die Menschen dar. Das **4. Entwurfsprinzip** der Architekten war die Erschaffung einer hohen Umweltqualität.<sup>21</sup> Dies wurde u.a. durch eine konsequente Trennung der **Mobilität** von Fußgängern und dem motorisierten, damals ausschließlich fossilen Individualverkehr erreicht. Im Weiteren werden in den einzelnen Handlungsfeldern die speziellen Forschungsmethoden und –erhebungen erläutert und daraus ableitend die vorgeschlagenen Handlungsempfehlungen vorgestellt.

## Inhaltliche Schwerpunkte

Das Projekt erarbeitete Modernisierungsempfehlungen schwerpunktmäßig in den folgenden 4 Handlungsfeldern.



### 1) Gebäude und Energie

Bei diesem Bereich ging es um die **konzeptionelle Auslegung einer energetischen Ertüchtigung** des Gebäudes dar. Angestrebt wurde ein Konzept für ein mögliches modulares System, dass es einzelnen BesitzerInnen erlaubt, ihre Wohnung zu modernisieren, ohne dabei die Rechte der Nachbarn oder das äußere Erscheinungsbild der Anlage zu beeinträchtigen. Rahmenbedingungen waren hierbei die Durchführbarkeit der baulichen Maßnahmen innerhalb weniger Tage und die Übertragbarkeit auf andere Gebäude mit ähnlichen Rahmenbedingungen. Im Vergleich zu üblichen Herangehensweisen erfolgte die Abstimmung und Gewichtung möglicher Ansatzpunkte in enger Zusammenarbeit mit den BewohnerInnen durch die integrative BewohnerInnenbeteiligung.

### 2) Grün- und Freiraum

Das Ziel in diesem Bereich war die Erhebung und Darstellung des **ökologischen Ist-Zustandes** der Grünraumflächen der Terrassenhaussiedlung sowie die Abbildung ihrer Entwicklung. Das Vorhaben setzte sich zum Ziel einen erhöhten und bewussteren Umgang und Wahrnehmung des Grünraumes zu erreichen, sowie die Verbesserung der Nutzungsdauer durch die integrative Beteiligung der BewohnerInnen bei der Entwicklung neuer Nutzungs- und Gestaltungskonzepte zu schaffen.

### 3) Nachhaltige Mobilität

Der Bereich hatte die **Erhebung des derzeitigen Mobilitätsverhaltens und** in der **Bewusstseinsbildung** hinsichtlich nachhaltiger und umweltfreundlicheren Verhaltensweisen zum Ziel. Es geht um die Entwicklung nachhaltiger Verkehrslösungen zur Verbesserung der lokalen Umweltsituation unter der Berücksichtigung des vorhandenen, öffentlichen Nahverkehrsnetzes, des Aufzeigens nachhaltiger Alternativen wie E-Cars, Sharing Modellen, etc. und der BewohnerInnenbedürfnisse.

### 4) Kommunikation, Information und Gemeinschaft

Schließlich war es Ziel **der gegenständlichen Forschung** die **tatsächlichen Bedürfnisse der BewohnerInnen** mit Hilfe einer breitflächig angelegten Beteiligungsstrategie zu erheben. Die besonderen Qualitäten der Terrassenhaussiedlung wurden hinsichtlich ihrer heutigen Nutzung analysiert und durch die Einbindung der BewohnerInnen hinterfragt. Darauf aufbauend erfolgte ein Abgleich mit den Gegebenheiten bzw. wurden neue innovative, adäquate und dynamische Konzepte und Entwürfe partizipativ entwickelt. Anknüpfend wurden die Empfehlungen einer smarten Modernisierung abgeleitet und erneut mit den BewohnerInnen abgestimmt, um die Basis für die Akzeptanz einer Umsetzung des erarbeiteten, smarten Modernisierungskonzeptes zu legen.

Durch die Beteiligung entwickelten die BewohnerInnen mehr Verantwortung gegenüber ihrer Wohnumgebung sowie ein verstärktes Bewusstsein für die Themen, die im Rahmen des Projektes behandelt wurden (Gebäude und Energie, Grün- und Freiraum, Mobilität). Das Prinzip der Partizipation und der Gestaltbarkeit bzw. des „In-Besitz-Nehmens“ durch die BewohnerInnen, wie es bereits in der Planung und Umsetzung in den 1960er und 70er Jahren erfolgte, wurde durch die Anwendung aktueller, innovativer Methoden angepasst und an die heutige veränderte Situation weitergeführt. Der Schwerpunkt des Teilprojektes Digitale Kanäle richtete sich auf ein Konzept für eine bedürfnisorientierte Online-Kommunikationsplattform.

#### **Aufbau der Arbeit**

In einem Forschungsteam von acht Disziplinen und Instituten wurde die Siedlung im Sinne einer smarten Modernisierung der Anlage in den vier Handlungsfeldern untersucht. Die Einbindung der BewohnerInnenschaft, der Immobilienverwaltung und Hausmeister erfolgte durch die begleitende Integration eines Kommunikationsprozesses u.a. mittels Fragebogen, Sprechstunden und Workshops. Gemeinsam mit allen Stakeholdern und den ExpertInnen wurde hierdurch der Modernisierungleitfaden für die Siedlung entwickelt. (Vgl. Abb. 2)

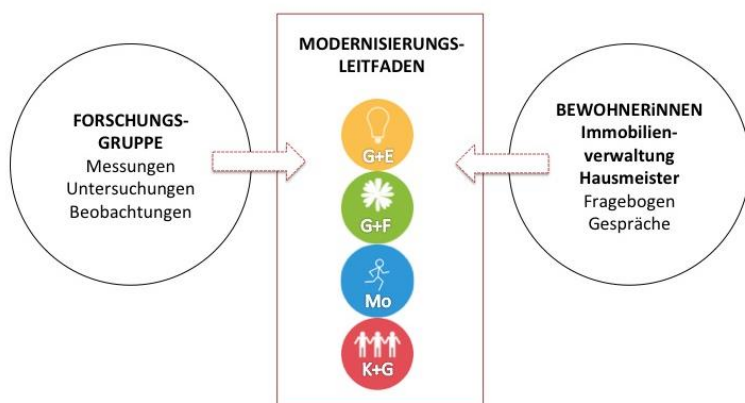


Abbildung 2: Beteiligungskonzept, © Andrea Jany

Der Forschungsprozess verlief in fünf Phasen. Die erste Phase beschäftigte sich mit der Erhebung der Grundlagen bezogen auf die Siedlung im Allgemeinen, der Bestandsaufnahme, Messungen, Kartierungen und Quellenrecherche. Darüber hinaus wurde zu diesem Zeitpunkt mittels Fragebogen das Stimmungsbild der BewohnerInnenschaft zu den einzelnen Handlungsfeldern abgefragt. Daraus abgeleitet entstand der erste Maßnahmenkatalog. Dieser wurde mit ergänzenden Bestandsaufnahmen in eine Anwendungsphase, dem Prototyping überführt. Hierbei wurden in kleinem Maßstab und punktuell verschiedene Ideen und Maßnahmen der ExpertInnen und der BewohnerInnenschaft aufgegriffen und umgesetzt. Beispiele für dieses Prototyping stellen das Nachbarschaftscafe, die Umnutzung der Luftschutzbunker aber auch themenspezifische Gesprächsrunden dar. Die vierte Phase diente zur Rückkoppelung der zuvor getesteten Maßnahmen im Prototyping und darüber hinaus vorgeschlagener Maßnahmen seitens der BewohnerInnenschaft und ExpertInnen. Dies erfolgte wiederum mittels Fragebogen, welcher an alle Haushalte erging. In der letzten und fünften Projektphase entstand der Modernisierungsleitfaden, welcher sich an der statistischen Auswertung bzw. der Zustimmung der BewohnerInnenschaft für einzelne Maßnahmen orientierte (Vgl. Abb. 3).

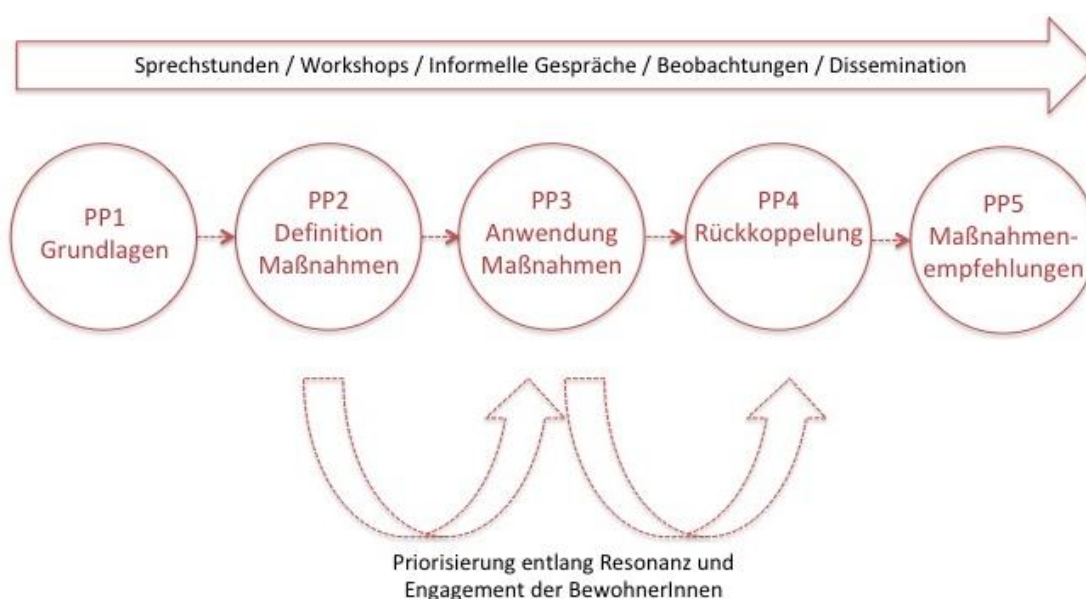


Abbildung 3: Forschungsprozess, © Andrea Jany

Für jedes der vier Themenfelder wurden unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse und sämtlicher Anregungen und Ideen konkrete Maßnahmenempfehlungen entwickelt, wobei nur jene Maßnahmen empfohlen wurden, die eine Zustimmung der BewohnerInnen von über 50% in der vierten Projektphase erzielten. Diese sind drei Umsetzungsebenen zugeordnet. Die erste Umsetzungsebene stellt die individuelle Ebene dar. Die Umsetzung der individuellen Ebene erfolgt im subjektiven, individuellen und privaten Bereich der eigenen Wohnung und der zugeordneten Freibereiche. Das Ziel ist die Verbesserung der persönlichen Wohnumwelt im eigenen Verantwortungsbereich. Zu diesen Empfehlungen zählen all jene Maßnahmen, welche individuell jeder selbst und unabhängig in seinem Wohnumfeld umsetzen kann. Die zweite Ebene stellt die nachbarschaftliche Umsetzungsebene dar. Diese Ebene bezieht sich auf die Gemeinschaft der BewohnerInnen und die Umsetzung von Maßnahmen, welche innerhalb der BewohnerInnenschaft und mit Unterstützung durch die Interessensgemeinschaft, der Hausverwaltung und die Hausarbeiter möglich ist. Das Ziel ist hierbei die Aktivierung der NachbarInnen durch die Auseinandersetzung mit der unmittelbaren gemeinschaftlich genutzten Wohnumwelt.

Die dritte Umsetzungsebene ist die externe Ebene. Diese Ebene der Empfehlungen bezieht sich auf Maßnahmen, welche einen Beschluss der EigentümerInnen und durch externe Fachfirmen bzw. ExpertInnen betreut und abgewickelt werden muss. Diese Ebene dient im Wesentlichen der Verbesserung des Energiehaushalts der gesamten Siedlung und der Kommunikation innerhalb der BewohnerInnenschaft. (Vgl. Abb. 4)

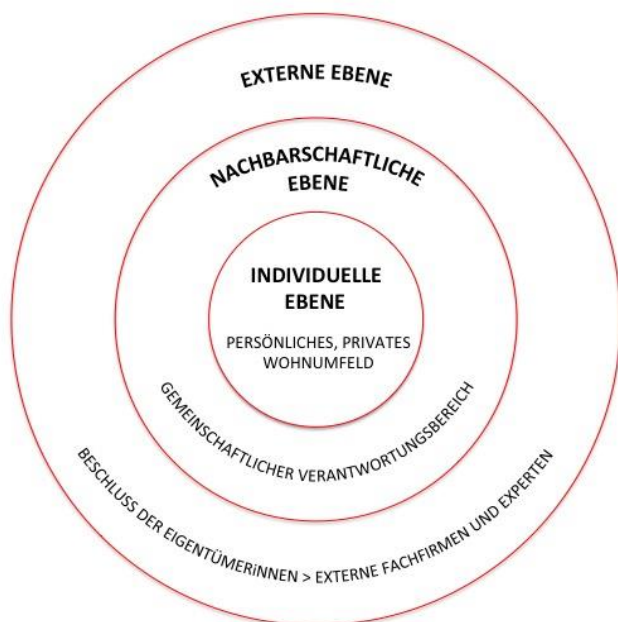


Abbildung 4: Umsetzungsebenen der Maßnahmenempfehlungen, © Andrea Jany

Im Folgenden sind für die einzelnen Handlungsfelder, der Stand des Wissens, der Innovationsgehalt sowie die Methoden beschrieben.

## B.4 Hintergrundinformationen zum Projektinhalt

### 1) Gebäude und Energie

#### Stand des Wissens

Der richtige Umgang mit dem architektonischen Erbe der Spätmoderne ist eines der brennendsten Themen im Bereich des Denkmalschutzes. Von der Aktualität dieses Themas zeugen Ausstellungen, Konferenzen und Initiativen in Österreich und Europa.<sup>8 9 10 11 12</sup> In Anbetracht ihrer zumeist geringen thermischen Standards<sup>13</sup> und ihres großen Anteils am Gebäudebestand<sup>14</sup> ist die Sanierung von Gebäuden dieser Epoche ein wichtiger Schlüssel zur Erreichung der Klimaziele der Europäischen Union.<sup>15</sup> Diese politischen Ziele sollen in Österreich in erster Linie durch eine Reduktion des Heizwärmebedarfs erreicht werden,<sup>16</sup> welcher bei Sanierungen zumeist nur durch zusätzliche Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle erreichbar ist. Während bei denkmalgeschützten Gebäuden die möglichst unveränderte Erhaltung der historisch überlieferten Substanz und Erscheinung eine klare Priorität gegenüber der Reduktion des Energiebedarfs hat,<sup>17</sup> sind baukulturell wertvolle Gebäude, die nicht unter Denkmalschutz stehen, wie es bei der Terrassenhaussiedlung Graz der Fall ist, aufgrund dieser Zielsetzungen gefährdet, durch unsensible Sanierungsmaßnahmen entstellt zu werden. Als Negativbeispiel sei die Sanierung des FRZ Leoben (Architekt Eilfried Huth) hervorzuheben.<sup>18</sup>

#### Referenzprojekte

Ein vergleichbares Projekt stellt die Renovierung des „Brunswick Centre“ in London in den Jahren 2005 bis 2006 dar. Das „Brunswick Centre“ ist wie die Terrassenhaussiedlung eine Großwohnsiedlung aus den 1970er-Jahren mit baukultureller Relevanz. In der Ausarbeitung und Konzeption des Sanierungskonzeptes wurde der Architekt der Siedlung mit einbezogen. Die Sanierung war für den Investor erfolgreich, ging aber für die

<sup>8</sup> 9. Internationales ISG-Symposium „New Heritage: Ein Generationenvertrag?“ vom 21. bis 23. Juni 2018 in Graz, online: <http://www.staedteforum.at/Home2.htm>;

<sup>9</sup> 15th International DOCOMOMO Conference „Metamorphosis – The Continuity of Change“ vom 28. Bis 31. August in Ljubljana, Slowenien, online: <http://docomomo2018.si>;

<sup>10</sup> Ausstellung „SOS Brutalismus – Rettet die Betonmonster!“ vom 3. Mai bis 6. August im Architekturzentrum Wien, online: <https://www.azw.at/de/termin/sos-brutalismus/>;

<sup>11</sup> Initiative und Online-Datenbank „SOS Brutalism“ des Deutschen Architekturmuseum und der Wüstenrot Stiftung, online: [www.sosbrutalism.org](http://www.sosbrutalism.org);

<sup>12</sup> Forschungsverbund „WDWM – Welche Denkmäler welcher Moderne? Erfassen, Bewerten und Kommunizieren des baulichen Erbes der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts“, der Bauhaus-Universität Weimar und der Technischen Universität Dortmund, online: <http://welchedenkmale.info/welche-denkmale-welcher-moderne/info/>;

<sup>13</sup> ÖNORM B 8110-1: 2011 11 01 - Wärmeschutz im Hochbau - Teil 1: Deklaration des Wärmeschutzes von Niedrig- und Niedrigstenergiegebäuden - Heizwärmebedarf und Kühlbedarf, Austrian Standards Institute, Wien, 2011, S.11.

<sup>14</sup> Etwa 40% des österreichischen Gebäudebestandes wurde zwischen 1945 und 1980 errichtet. Siehe: STATISTIK AUSTRIA, Registerzählung 2011, online: [http://statistik.at/web\\_de/statistiken/menschen\\_und\\_gesellschaft/wohnen/wohnungs\\_und\\_gebaeudebestand/074076.html](http://statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/wohnen/wohnungs_und_gebaeudebestand/074076.html)

<sup>15</sup> Siehe: European Commission: 2030 Energy Strategy, online: <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/2030-energy-strategy>

<sup>16</sup> OIB-330.6-014/14-012: Dokument zur Definition des Niedrigstenergiegebäudes und zur Festlegung von Zwischenzielen in einem „Nationalen Plan“ gemäß Artikel 9 (3) zu 2010/31/EU, 2014-03-28, Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB), Wien, 2014, S. 3, online: [https://oib.or.at/sites/default/files/nationaler\\_plan\\_27\\_03\\_2015.pdf](https://oib.or.at/sites/default/files/nationaler_plan_27_03_2015.pdf)

<sup>17</sup> Siehe: Bundesdenkmalamt: Richtlinie Energieeffizienz am Baudenkmalamt, 1. Fassung – 17. März 2011, online: [https://bda.gv.at/fileadmin/Medien/bda.gv.at/SERVICE\\_RECHT\\_DOWNLOAD/Richtlinie\\_Energieeffizienz\\_am\\_Baudenkmal.pdf](https://bda.gv.at/fileadmin/Medien/bda.gv.at/SERVICE_RECHT_DOWNLOAD/Richtlinie_Energieeffizienz_am_Baudenkmal.pdf)

<sup>18</sup> Siehe: <http://www.gat.st/en/news/die-demontage-eines-denkmals>

BewohnerInnen mit erheblichen Störungen einher und hatte vor allem die Wiederbelebung des in den Gebäudekomplex integrierten Einkaufszentrums im Fokus.<sup>19</sup>

Ein anderes vergleichbares Projekt ist die Sanierung der Studentenwohnanlage im Olympischen Dorf München, welche anlässlich der Olympischen Sommerspiele 1972 errichtet wurde und in den Jahren 2007 bis 2010 unter Einbeziehung des Architekten der ursprünglichen Wohnanlage renoviert wurde. Trotz des Ensembleschutzes wurde der Großteil Gebäudekomplexes abgerissen und in ähnlicher Gestalt neu errichtet. Als Grund für den Neubau wurde die Unwirtschaftlichkeit einer denkmalgerechten Sanierung angegeben.<sup>20</sup>

Das Smart-City-Projekt „STELA - Smart Tower Enhancement Leoben Austria“ beschäftigt sich mit der umfassenden thermischen und technischen Sanierung von Wohnquartieren aus den 1970er-Jahren unter der Beteiligung der BewohnerInnen. Im Gegensatz zum Projekt SONTE ist der Erhalt des architektonischen Ausdrucks nicht Ziel des Projektes, sondern dieser wird durch eine zusätzliche Gebäudehaut grundlegend verändert.<sup>21</sup>

### **Innovationsgehalt des Projektes**

Bisherige Konzepte setzen auf die Modernisierung und Sanierung des Gesamtgebäudes und sind daher in der vorhandenen EigentümerInnenkonstellation nicht realisierbar. Das Projekt SONTE zeigt Sanierungsstrategien auf, die Energieeinsparung und Erhalt des Erscheinungsbildes in Einklang zu bringen. Neben den üblichen Dämmmaßnahmen werden Strategien zur schrittweisen Sanierung der Wohnsiedlung und innovative Konzepte zur aktiven und passiven Nutzung von Sonnenenergie behandelt. Im Vergleich zu üblichen Herangehensweisen erfolgte die Abstimmung und Gewichtung möglicher Ansatzpunkte in enger Zusammenarbeit mit den BewohnerInnen durch die integrative BewohnerInnenbeteiligung.

### **konkrete Umsetzung im Projekt**

Zuständigkeit: DI Eugen Gross

Institut für Gebäude und Energie, TU Graz

### **Ziele:**

Zum einen wird die Evaluierung der Erfüllung der Anforderungen des ursprünglichen Forschungsprojektes im Rahmen des Demonstrativbauvorhabens einschließlich der von der Interessensgemeinschaft Terrassenhaussiedlung und den Architekten in der Zeit der bisherigen Nutzungsdauer gesetzten Maßnahmen analysiert.

---

<sup>19</sup> Siehe: Kyle Normandin, Bob Kindred und Susan Macdonald: “Conservation of modern Architecture”, London 2015, S. 181ff.

<sup>20</sup> Siehe: <https://www.bogevisch.de/projekte/projektdetailseiten/082-studentenwohnanlage-im-olympischen-dorf-muenchen.html>

<sup>21</sup> Projektnummer 841239, Projektleitung: Stadtgemeinde Leoben, online: <http://www.smartcities.at/stadt-projekte/smart-cities/stela/>



Zum anderen wird die Datengrundlage für die Simulation und die bauphysikalischen Berechnungen und die Beschreibung des energetischen IST-Zustandes geschaffen. Aufgrund einer integrativ erstellten Bewertungsmatrix mit den BewohnerInnen wird die Findung der besten Lösungsvariante(n) angestrebt. Dies mündet in den Handlungsempfehlungen.

#### Inhalte:

- Dokumentation des Projektes der Terrassenaussiedlung in urbanistischer, baustruktureller und partizipationsbezogener Hinsicht: Grundlagenermittlung, Plandaten, Verbrauchsdaten, Energiedaten, Aufbauten und U-Werte, Gebäudetechniksysteme
- Erhebung des energetischen IST-Zustandes Ermittlung des thermischen und energetischen Verhaltens ausgewählter Wohneinheiten
- Problemerkennung anhand exemplarischer Wohneinheiten- bauphysikalische thermische Probleme Unbehaglichkeit, konstruktive Problemstellen
- Vergleichsanalyse mit anderen Großwohnkomplexen hinsichtlich des Standes der angestrebten Nachhaltigkeit: Potentialermittlung, Erarbeitung von Lösungsvarianten
- Erhebung des energetischen Potentials einzelner Lösungsvarianten: Gegenüberstellung: Aufwand/Einsparungspotentials, Planerische und deskriptive Ausarbeitung der/s besten thermischen Modernisierungskonzepte(s)
- Entwurf eines Steuerungsinstrumentes als taktender Impulsgeber im Sinne eines Zeitrasters – TIME PATTERN - der die Ermöglichung einer nachhaltigen Entwicklung sicherstellt, in Abstimmung mit AP 2,4,5,6

#### Methoden:

Unter der Voraussetzung eines Lebenszyklus von  $40 + 40 = 80$  Jahre als baustruktureller Bestand sind jene differenzierten Zyklen als Teilphasen zu identifizieren, die im Ausgleich von technischer Beherrschung und individueller Aneignung einer Zeitsteuerung bedürfen, um Nachhaltigkeit zu erreichen.

Anhand der o.a. Unterlagen und Analysen werden bauphysikalisch kritische bzw. problematische Bereiche identifiziert (thermische Behaglichkeit, Gefahr von Kondensatbildung etc.). - Punktuelle thermografische Aufnahmen werden erstellt (Kamera wird dabei von der Verwaltung der Terrassenaussiedlung zur Verfügung gestellt).

Ausgehend von der Analyse des energetischen Verhaltens der ausgewählten Wohneinheiten wird das Potential zur Erhöhung der Energieeffizienz ausgelotet.- Mittels eines 3-D-Modells des Gebäudekomplexes und unter Berücksichtigung evtl. Beschattung durch die umgebende Bebauung wird das Potential der solaren Energieerzeugung am Baukörper untersucht.

- Recherche: Plandaten, Energieverbrauchs- und Energieausweisdaten, Forschungs- und StudentInnenarbeiten
- Digitalisierung von Planmaterial aus dem Archiv der Terrassenhaussiedlung Graz.<sup>22</sup>
- Erstellung von Thermographien und deren Auswertung mit der Software FLIR Tools.<sup>23</sup>
- Auswertung relevanter Berichte und Gutachten zur Terrassenhaussiedlung Graz (siehe Literaturverzeichnis).
- NutzerInnenbefragungen in Zusammenarbeit mit AP2
- Konzeption, Ausarbeitung und Optimierung unterschiedlicher Sanierungsvarianten.
- Eindimensionale bauphysikalische Analyse von Wand, Decken- und Fußbodenaufbauten mit der Software Archiphysik 14.<sup>24</sup>
- Zweidimensionale bauphysikalische Analyse von linearen Wärmebrücken mit der Software HT-Flux.<sup>25</sup>
- Analyse des energetischen Verhaltens ausgewählter Wohnungstypen durch thermisch-dynamische Simulation mit der Software IES Virtual Environment 2017.<sup>26</sup>
- Ermittlung von Heizwärmebedarf, Endenergiebedarf und Primärenergiebedarf der Gesamtsiedlung gemäß OIB-Richtlinie 6<sup>27</sup> mit der Software Archiphysik 14
- Analyse des Potentials zur gebäudeintegrierten solaren Energieerzeugung mit Hilfe der Software PVSites<sup>28</sup>
- Vergleich der Ergebnisse
- Energetische Aufwand-Nutzen-Analyse
- NutzerInnenbefragung in Zusammenarbeit mit AP2
- Grafische und deskriptive Darstellung der Vorzugsvariante(n)

---

<sup>22</sup> Alle Pläne stammen aus dem Privatarchiv von DI Walter Kuschel, St. Peter Hauptstraße 34b, 8042 Graz. Zusätzlich wurden bereits digitalisierte Pläne mit freundlicher Unterstützung von Frau Dr. Marlies Nogrsek vom Institut für Wohnbau, TU Graz, eingeholt.

<sup>23</sup> Für mehr Informationen zur Software siehe: <http://www.flir.de/instruments/display/?id=54865>

<sup>24</sup> Werner Pfeiler, Beilagensammlung zum Forschungsprojekt Bauphysikalische Beurteilung und Dimensionierung des Bausystems und der Bauteile untersucht am Demonstrativbauvorhaben Graz – St. Peter, Wien, Forschungsgesellschaft für Wohnen, Bauen und Planen, 1975.

<sup>25</sup> Für mehr Informationen zur Software siehe: <https://www.htflux.com/de/>

<sup>26</sup> Für mehr Informationen zur Software siehe: <http://www.iesve.com>

<sup>27</sup> OIB-330.6-011/15: OIB Richtlinie 6 – Leitfaden Energetisches Verhalten von Gebäuden, Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB), Wien, 2015, online: [https://www.oib.or.at/sites/default/files/leitfaden\\_richtlinie\\_6\\_26.03.15\\_0.pdf](https://www.oib.or.at/sites/default/files/leitfaden_richtlinie_6_26.03.15_0.pdf)

<sup>28</sup> Für mehr Informationen zur Software siehe: <http://www.pvsites.eu>

## 2) Grün- und Freiraum

### Stand des Wissens

Die Werkgruppe-Graz ging davon aus, dass eine unwirtliche städtische Umgebung die „Wochenend-Landflucht“ hervorruft und somit auch die Zersiedelung des Umlands vorantreibt. Das Entwurfsziel war die Wohnung und die Anlage zu einem ökologischen System werden zu lassen. Bauliche Vorkehrungen in der Anlage waren daher Pflanzentröge, Terrassen und Raumnischen mit einer Vielzahl von Pflanzen, Bäumen, Sträuchern, Früchten und Blumen. Des Weiteren wurden Wohnfolgeeinrichtungen in einem hohen Maß vorgesehen. In einem Ausmaß von 4600m<sup>2</sup> sind Begegnungsräume und Freiflächen zur allgemeinen Nutzung innerhalb der Siedlung entstanden. Die Integration der 4. Geschossebene als Kommunikationsebene mit jeweils an den Enden befindlichen Gemeinschaftsflächen im Ausmaß von je 80m<sup>2</sup> und die großzügige Freifläche als Innenhof sind Beispiele der baulichen Umsetzung. Nach 40jähriger Nutzung und Bepflanzung der Anlage wird die Aufnahme der Fauna und Flora Aufschluss über das angestrebte Entwurfsziel geben. Aufnahmen des Grünraums sowie die flächendeckende Vegetationsaufnahmen erfolgt in der Steiermark mit Hilfe aktueller Verfahren zur Biotopkartierung. Diese sind im Biotoptypenkatalog der Steiermark und ergänzender Fachliteratur<sup>19</sup> geregelt. Durch die Standardmethoden der Feldornithologie<sup>20</sup> werden z.B. brutzeitliche Punkttaxierungen für Vögel durchgeführt. Zu den allgemein üblichen Freilandmethoden der Entomologie für wirbellose Tiere werden die Aufsammlungsmethoden (Anflugfallen, Saugproben, Handfang/Sichtbeobachtung) nach z. B. Mühlenberg 1993: Ökologische Freilandmethoden eingesetzt. Aufgrund des „Alters“ des Objektes sind keine ähnlichen Projekte bekannt. Es gibt nur wenige Untersuchungen von begrünten Flachdächern in Österreich (z.B.: Untersuchungen von naturnahen Lebensräumen auf Dachbegrünungen im Wiener Raum). Diese basieren entweder auf Untersuchungen der Vegetation oder auf faunistischen Untersuchungen, in sehr seltenen Fällen auf beides. In der Schweiz wird viel Wert auf naturnahe Anlagen im Bereich der Flachdachanlagen gelegt, aber auch hier hat mein keine Langzeiterfahrungen. Aufgrund der Lage des Objektes und des Zeitpunkts der Anlage kann man von einem einzigartigen Projekt ausgehen.

### Innovationsgehalt und das damit verbundene Risiko des Vorhabens

Ein fachlicher Mehrwert ergibt sich aus zoologischer Sicht in mehreren Aspekten. Es ist keine Untersuchung bekannt, welche die zeitlich fortgeschrittene naturräumliche - und tierökologische Entwicklung eines Flachdachkomplexes nach vier Jahrzehnten Entwicklungsdauer zum Gegenstand hätte. Mit der Untersuchung der Terrassenhaussiedlung wird diesbezüglich fachliches Neuland betreten. Die enge Verzahnung von Siedlungsstrukturen mit integrierten und umliegenden naturnahen Strukturelementen sorgt im Bereich der Terrassenhaussiedlung für besondere stadtoökologische Rahmenbedingungen, die aus tier- und vegetationsökologischer Sicht noch nicht näher beleuchtet wurden.

### konkrete Umsetzung im Projekt:

Zuständig: Kreimer-Hartmann  
Ökoteam Graz

### Ziele:

Partizipative Weiterentwicklung vorhandener Frei- und Gemeinschaftsräume entsprechend tatsächlicher Nutzungen und Bedürfnisse, insbesondere an die geänderte demographische Struktur der BewohnerInnen angepasst und vorausschauend auf sich weiter diversifizierende BewohnerInnen und NutzerInnen bezogen.

Die ökologische Bestandsaufnahme durch die Erhebung von Flora und Fauna wird der offensichtliche Einfluss der Begrünung auf die Bausubstanz in Hinblick auf Schäden aufgezeigt. Es erfolgt eine Erstellung von Empfehlungen bezüglich ökologischer Grünraumgestaltung auf Grundlage der neuen Erkenntnisse und des partizipativen Mitwirkens der BewohnerInnenschaft.

### Inhalte:

Recherchen zur Dachbegrünung bei Errichtung der Anlage: Die Wohnanlage Terrassenhaussiedlung war und ist ein einzigartiges Projekt im Stadtbild Graz. Bereits vor 40 Jahren wurden hier noch heute progressive Ideen umgesetzt auch im Hinblick auf den Grünraum. Natürlich gestaltete man die Terrassenflächen bzw. die öffentlichen Grünräume nach damaligen Vorstellungen und dem damaligen Wissensstand. Die Intention, die hinter der Bepflanzung und der Anlage aus damaliger Sicht liegt, bildet die Grundlage des heutigen Ist-Zustandes der Lebensräume in und auf der Terrassenhaussiedlung. Um das Jetzt zu verstehen, wird daher über die Anfänge der Anlage recherchiert.

Ökologische Bestandsaufnahme: Naturräumliche Untersuchungen von Flachdachkomplexen mit einer derartigen zeitlichen Entwicklungsmöglichkeit stellen ein Novum dar. Durch botanische Bestandsaufnahmen und ausgewählte faunistische Untersuchungen (s.u.) werden vorhandene Lebensräume beschrieben und bewertet. Verzahnungen mit der umliegenden Siedlungsstruktur beleuchtet und in Beziehung gebracht.

Offensichtlicher Einfluss von Vegetation auf die Bausubstanz: Wurzeln, Wurzelabsonderungen, Säuren können bei unsachgemäßer Bepflanzung oder Pflege die Bausubstanz schädigen. Offensichtliche Schädigungen werden mit der Vegetationsaufnahme kartiert.

Aufgrund der Ergebnisse sollen Ergänzungen zu bisherigen Empfehlungen und Leitfäden in Hinblick auf tatsächliche Biodiversität und Naturnähe gegeben werden.

Die Pflanze spielt in der Stadtökologie in Bezug auf Klimaregulation, Wasserregulation, Schadstofffilterung, Luftgüte und Wohlbefinden eine bereits gut untersuchte wesentliche Rolle. Gerade auch im Hinblick auf den Klimawandel sind Änderungen und die Untersuchung von Sonderstandorten v.a. im städtischen Bereich interessant.

Durch aktuelle wissenschaftliche Untersuchungen wird belegt, dass die Materie eine komplexere ist, als es scheinen mag. Neueste wissenschaftliche Erkenntnisse über das Beziehungsgeflecht zwischen Pflanzen untereinander, zwischen Pflanzen und Tieren, sowie der Lebewesen mit ihrer abiotischen Umwelt lassen erkennen, dass die veralteten Dogmen wie etwa "Wir pflanzen einen Baum, und alles wird gut" so nicht stehen gelassen werden können.

Die vorangegangenen ökologischen Aufnahmen und die daraus resultierenden Erkenntnisse sollen in diesem Abschnitt dazu dienen ergänzende Empfehlungen schon vorhandener Leitfäden zur Ausgestaltung von Grünflächen zu liefern, um eine tatsächliche, nachhaltige Biodiversität zu erreichen, zur Bereicherung der Stadtökologie, Verbesserung der Umweltbedingungen und zum verbesserten Wohlbefinden.

Beteiligung der BewohnerInnen Erhebung der Interessen, Bedürfnisse und Potentiale der BewohnerInnen, BesucherInnen und des erweiterten nachbarschaftlichen Umfeldes. Es werden verschiedene Formen der Nutzung der Grünräume durch mit den BewohnerInnen diskutiert (z.B.: Empowerment durch Gartenanlagen, gemischt mit Benutzungsberuhigten Zonen), in Abstimmung mit AP2 und AP5.

#### Methoden:

- Recherchen zur Dachbegrünung: Dokumentation und Auswertung von Interviews und Literaturrecherchen über ursprüngliche Intentionen, Wandel und Entwicklung des Grünraums:
- Ökologische Bestandsaufnahmen: Erhebungen der zoologischen und vegetationsökologischen Aufnahmen und Auswertung der naturräumlichen Untersuchungen
- Einfluss von Vegetation auf die Bausubstanz: Erhebungen offensichtlicher Schäden auf die Bausubstanz incl. Fotodokumentation
- Erstellung von Empfehlungen bezüglich ökologischer Grünraumgestaltung auf Grundlagen neuer Erkenntnisse: Vergleich der Anlage mit Möglichkeiten aus heutiger Sicht und Sammlung von Best Practice Beispielen aus dem In- und Ausland.
- Floristische Untersuchungen: \*flächendeckende Vegetationsaufnahmen \*Biotopkartierung nach dem Biotoptypenkatalog der Steiermark \*Beschreibung der durch die vorgegebene unbelebte Umwelt vorkommenden Wuchsformen (z.B.: Kümmerwuchs von Fichten durch zu engen Wurzelraum) Beschreibung offensichtlicher Schäden durch unsachgemäße Pflege und Pflanzung der Vegetation.
- Ausgewählte faunistische Untersuchungen: Einzelne Tiergruppen dienen als Indikatoren von ökologischer Funktionalität und Diversität \*brutzeitliche Punkttaxierungen bei Vögeln; \*Wanzen: Anflugfallen, Saugproben, Handfang/ Sichtbeobachtung
- Erstellung von ergänzenden Empfehlungen bezüglich ökologischer Grünraumgestaltung auf Grundlage neuer Erkenntnisse: Zusammenführen der Ergebnisse, Literaturrecherche, wissenschaftliche Recherchen über Status quo.
- Zielgruppenspezifische Beteiligungsformate, in Abstimmung mit AP2 und AP5: Living Lab Methode zur (Weiter)Entwicklung vorhandener und zukünftiger Qualitäten in Frei- und
- Gemeinschaftsflächen, Prototyping (Umsetzung einzelner möglicher Maßnahmen in kleinem Maßstab), in Abstimmung mit AP2 und AP5

### 3) Nachhaltige Mobilität

#### **Stand des Wissens**

Die Umsetzung erfolgte durch die Errichtung einer Sammelgarage für 550 PKW, die auf das vorhandene Terrain gebaut wurde. Die Überbauung mit den vier Wohnblöcken und die Nutzung der Garagendecke als parkähnliche Anlage, lässt die Garage unterirdisch wirken. Zunächst am Stadtrand von Graz gelegen, ist die Siedlung heute dem innerstädtischen Bereich zuzurechnen. Vor rund acht Jahren kam es zum Ausbau einer unmittelbar angrenzenden Straßenbahnlinie 6. Der Einfluss und Bedarf innerhalb des Mobilitätsverhaltens der SiedlungsbewohnerInnen erfuhr bisher keine Berücksichtigung. Die Lage der Siedlung innerhalb der Stadt Graz und die Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz bietet daher Potential für ein nachhaltiges Mobilitätskonzept. Das Mobilitätsverhalten der BewohnerInnen soll möglichst in Richtung Nachhaltigkeit beeinflusst werden. Seit 1990 ist im Verkehrssektor eine Zunahme der Treibhausgase um rund 60% zu verzeichnen. Wie zahlreiche Studien gezeigt haben, ist der Verkehr auch einer der Hauptverursacher für die besonders gesundheitsschädlichen Ultrafeinstaubpartikel PM10. Der Großteil dieser Partikel stammt aus Diesel-Kfz und der Aufwirbelung von Straßenstaub. Mobilität beginnt vor der Haustüre. Daher ist die Verbindung zwischen der lokalen Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsangeboten in Wohnbausiedlungen unerlässlich. Für HausbewohnerInnen ist besonders der uneingeschränkte Zugang zu verschiedenen Verkehrsmitteln von Bedeutung. Derzeit fehlt oft noch das Bewusstsein für eine gelebte, nachhaltige Mobilität und eine umweltschonende Lebensweise. Auch findet selten eine Reflexion des eigenen Mobilitätsverhaltens statt. Besonders das Wohnen ohne Privat-PKW, Verzicht auf das Zweitauto bzw. die Nutzung eines E-Poolfahrparks (mit unterschiedlichen E- Fahrzeugen) stellt derzeit noch eine Hemmschwelle für viele Menschen dar. Die E-Mobil arbeitet permanent an Projekten zur Herabsetzung dieser Hemmschwelle durch die Entwicklung bedürfnisorientierter, nachhaltiger Mobilitätskonzepte. Dabei bekommen die BewohnerInnen regelmäßig die Möglichkeit neue Mobilitätsformen wie E-Car, E-Scooter, etc. auszuprobieren, um erste Erfahrungen zu sammeln und somit Vertrauen in diese neuen Mobilitätsformen aufzubauen.

#### **Innovationsgehalt und das damit verbundene Risiko des Vorhabens**

Die Innovation im Bereich der Mobilität besteht in der Kombination verschiedener Maßnahmen in der interdisziplinären Bearbeitung integrativ mit den anderen Handlungsfeldern. Bisherige Ansätze bestanden in der zielorientierten Auslegung der Mobilität. Durch die offene Ausrichtung lassen sich neue, innovative Maßnahmenbündel ableiten, deren konkrete Ausformung nicht absehbar ist.

#### **konkrete Umsetzung im Projekt**

Zuständig: Energie Steiermark Mobilitäts GmbH

#### **Ziele:**

Dieses Arbeitspaket hat das Ziel, ein Konzept für umsetzbare und nachhaltige Mobilitätslösungen für die BewohnerInnen zu entwickeln. Der interdisziplinäre Ansatz integriert alle relevanten Thematiken und bündelt diese in einer ganzheitlichen Betrachtungsweise.

## Inhalte:

### **Task 1: Erhebung des Status quo**

Erhebung: Statistische Daten der BewohnerInnen, Anzahl Parkplätze, Umgebung (Radwege, Fußwege, ÖV), Freiflächen Analyse: Mit Hilfe einer Befragung, in Abstimmung mit AP2, wird das vorherrschende Mobilitätsverhalten erfasst. (z.B. Entfernung vom Arbeitsplatz, Verkehrsmittelwahl, Privatwege, Anzahl der Autos, Stehzeiten, ÖV Ticket, Autowege, Bereitschaft für Sharing, usw.).

### **Task 2: Konzipierung E-Fuhrparkpool**

Darauf aufbauen, wird ein Konzept für den E-Pool erstellt, welches folgende Gesichtspunkte behandelt:

- Dimensionierung des E-Pools (Anzahl der E-Fahrzeuge und Fahrzeugtypen)
- Passende multimodale Schnittstellen ausarbeiten (Kombination ÖV mit E-Fahrzeugen) und die benötigten Fahrzeuge werden auch im Pool berücksichtigt.

### **Task 3: Konzipierung Sharing Autos unter den BewohnerInnen**

Konzipierung eines Sharing Modells in Bezug auf die (E-)Autos der BewohnerInnen (auch unter rechtlichen Gesichtspunkten: z.B. SteuerR, Bestandsrecht, BauR, ParkplatzVO)

### **Task 4: Konzipierung eines E-Mobilitätstreffpunkt**

Diese soll einen prominenten und gut sichtbaren Platz bekommen. Neben unterschiedlichen E-Autos, werden Ladestation, Eigenstromversorgung, PV Anlage und Zusatzfeatures für den BewohnerInnen integriert werden, in Abstimmung mit AP2 und AP4

### **Task 5: Energie**

Wie viel Energie braucht der E-Pool? Konzept für die Versorgung des E-Fuhrparks mit selbst erzeugtem Strom. Zwischenspeicherung nicht benötigter Energie mit Hilfe E-Autos bzw. andere Speichermedien. Konzept für Überschussenergie: Was mache ich mit dieser? z.B. Allgemeinstrom, Strom für BewohnerInnen, Verkauf an den Energieversorger.

### **Task 6: Bewusstseinsbildende Maßnahmen zum nachhaltigen Mobilitätsverhalten**

Planung von Veranstaltungen, Informationstage und Testtage mit dem Ziel, bei den BewohnerInnen ein Umdenken zu erreichen um schließlich in ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten übergehen zu können, in Abstimmung mit AP2

### **Task 7: Maßnahmenkatalog inkl. Handlungsempfehlungen**

#### Methode:

Die eingesetzten Methoden sind: Erhebung der IST-Zustände mittels Befragung, vor Ort Besichtigung, Recherche, Analyse der vorhandenen Daten, Wirtschaftlichkeitsrechnung, Investitionsrechnung, CO2 Berechnung, Energierechnungen, Verschriftlichung des Umsetzungskonzepts inkl. Maßnahmenkatalog, Rechtsrecherche

Im Zuge unserer Gespräche, Fragebogen-Erhebungen und Begehungen ist im Bereich der Mobilität zusätzlich das Thema der Barrierefreiheit der Siedlung zur Straßenbahnlinie 6 im Bereich des St. Peter Pfarrwegs aufgetaucht. Zwischen Straßenbahnlinie und Hofniveau besteht eine circa 3,5 m hohe Barriere. Ein weiterer Aspekt betrifft die Aufgänge in der Tiefgarage. Mittels Stufen kommt man von der Tiefgarage in das Erdgeschoss. Nicht alle Aufgänge von der Tiefgarage sind barrierefrei.

## 4) Kommunikation, Information und Gemeinschaft

### Stand des Wissens

Nach Arbter<sup>10</sup> gibt es mehrere Stufen der Partizipation, welche von der Information über die Konsultation bis zur Mitbestimmung reichen, deren verschiedene methodische Ansätze zugeordnet werden können. So fallen unter die Information einseitige Kommunikationsformen wie Flugblatt, Aushang, Infoveranstaltung etc., bei welcher die „Beteiligten“ jedoch kein Mitspracherecht haben. Solange jedoch die Betroffenen keine Möglichkeit der Rückmeldung, Mitsprache haben, spricht Becker<sup>11</sup> von einer Scheinpartizipation.

Weiteres reicht es nicht Betroffene nur nach ihrer Meinung zu fragen. Denn dadurch wird eine gewisse Erwartungshaltung geweckt, welcher in Form von Feedback über die Gründe schließlich gefällter Entscheidungen, Rechnung getragen muss. Hier läuft die „Partizipation“ sonst Gefahr genau das Gegenteil von den implizierten positiven Auswirkungen zu bewirken.

Damit wird auch ein weiterer wichtiger Punkt angesprochen, nämlich die Dauer der Beteiligung. So reicht es nicht, die Betroffenen eines Projektes einmalig zu informieren oder zu befragen, sondern es bedarf einer kontinuierlichen Einbindung über die gesamte Dauer eines Planungsprozesses und idealerweise noch darüber hinaus. So reicht es weder vor Planungsbeginn, eine Befragung zu machen, noch kann ein Beteiligungsprozess mit Bezug des Gebäudes als abgeschlossen betrachtet werden. Es bedarf einer kontinuierlichen Miteinbeziehung aller Stakeholder um bestmögliche Ergebnisse für alle zu erzielen.

In dieser Hinsicht ist auch die Wahl der Methode der Beteiligung abgestimmt auf die Zielgruppe und bestehende analoge und digitale Netzwerke und deren etablierte Strukturen der Vernetzung zu treffen. Diese werden als Ausgangsbasis mittels state-of-the-art Methoden der sozialen Netzwerkanalyse ermittelt. Erste wichtige Kontakte zu Schlüsselpersonen vor Ort wie den Obmann der Interessensgemeinschaft der BewohnerInnenschaft und den Hausverwalter wurden bereits gelegt und stehen dem Projektteam unterstützend zur Seite (vgl. Lol). Um an die damaligen begleitenden Forschungsarbeiten der Terrassenhaussiedlung anzuknüpfen, wird im Rahmen der Beteiligung auch besonderes Augenmerk auf wohnpsychologische Aspekte (subjektive Sicherheit, Umweltkontrolle, etc.) gelegt.



Die bestehende IKT-Infrastruktur [www.terrassenhaussiedlung.at](http://www.terrassenhaussiedlung.at) wird von Beginn an durch die Einbettung eines dynamischen Widgets mit aktuellen Informationen zum Projekt und Conversion-Elementen, die die Beteiligung an Diskussionen und Umfragen steigern, erweitert. Durch die Implementierung und Durchführung einer systematischen Webanalyse werden aktuelle User-Interaktionen und technologischen Userdaten erhoben. Beispielsweise wird analysiert, ob sich die Zugriffszahlen auch auf dieser Plattform in Richtung mobile Nutzung entwickeln.<sup>12</sup> Mittels dieser Daten und einer parallelen Erhebung der User- Bedürfnisse wird ein maßgeschneidertes Website-Plattformkonzept entwickelt und in Mock- Ups für die spätere Umsetzung überführt.

Die frühzeitige Einbindung relevanter Stakeholder in Stadt(teil)entwicklungen sowie Governance im Sinne offener, transparenter und partizipativer Entscheidungsfindungsprozesse werden in europäischen Strategiedokumenten mehrfach explizit gefordert. Sie werden aber auch seitens der Entscheidungsträger in Kommunen zunehmend als erfolgsrelevantes und qualitätssteigerndes Kriterium erkannt.

Internationale Vorreiter wie Jan Gehl (Dänemark) betonen in ihren Projekten die Bedeutung der „human dimension“ für eine qualitätsvolle Stadt(teil)entwicklung. Beteiligung kann je nach Zielsetzung auf den Stufen der Information, Konsultation oder Mitgestaltung erfolgen und zielt immer auf eine Stärkung der Innovationsfähigkeit und Selbstwirksamkeit der Menschen ab. Heruntergebrochen auf Stadt(teil)entwicklungen bedeutet dies, das ExpertInnen-, Erfahrungs- und Alltagswissen unterschiedlichster AkteurInnen frühzeitig in die Planungen einzubinden.

Das European Network of Living Labs (ENoLL<sup>13</sup>) definiert Living Labs als *“user-driven innovation environments where users and producers co-create innovation in a trusted, open ecosystem that enables business and societal innovation.”*<sup>14</sup> Die Idee baut auf Open Innovation Ansätzen aus der Innovationstheorie auf, die darauf abzielen, externe Ressourcen in den Innovationsprozess (beispielsweise von Produkten und Dienstleistungen) zu integrieren. Durch das Open Innovation Prinzip wandelt sich die Rolle des passiven Konsumenten zunehmend in Richtung aktive „Prosumenten“. Das Konzept der Living Labs wurde mittlerweile in die europäische Innovationspolitik aufgenommen und gewinnt auch im urbanen Kontext zunehmend an Bedeutung (Stichwort: Smart City Labs, Urban Labs). Zu wichtigen Grundprinzipien von Living Labs zählen:

- Öffnung von Innovationsprozessen und inklusive Beteiligung (inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeit)
- Unterstützung von Dialog und Austausch
- Experimentieren und „learning by doing“
- Kollaborative Wissensproduktion sowie schnelles Teilen von Wissen
- radikales Hinterfragen bestehender Systeme

Der Konsortialpartner dieses Antrages, das StadtLABOR, ist Mitglied im European Network of Living Labs und wendet die Grundprinzipien dieser Innovationsmethode konsequent in seinen Projekten an. In städtebaulicher Hinsicht hat das Planungskonzept von raumbetonter Wechselbeziehung zwischen Privatheit und Öffentlichkeit der Anlage jene Urbanität gesichert die auch heute noch volle internationale Aufmerksamkeit durch Publikationen, Forschungsarbeiten, Fachtagungen und Führungen findet. Das architektonische Werk der Werkgruppe-Graz wurde in der vom Haus der Architektur Graz herausgegebenen Publikation „Werkgruppe Graz 1959-1989 – Architecture at the Turn of Late Modernism“, park books Verlag, Zürich 2013, dargestellt. Parallel gibt die Website [www.werkgruppe-graz.at](http://www.werkgruppe-graz.at) einen umfangreichen Überblick über die theoretische und baukünstlerische Position der Werkgruppe. Das Haus der Architektur als Kommunikationsdrehscheibe für aktuelle Themen der Architektur und Städtebau wird im aktuellen Projekt diese Rolle in Form der ExpertInnenbindung und der Dissemination an eine breitere Öffentlichkeit einnehmen. Der internationale Forschungsstand zu Modernisierungskonzepten ähnlicher Großwohnanlagen wird dabei in professionell moderierten ExpertInnenworkshops zu Beginn des Projektes für das Projektteam zugänglich gemacht. Zu Ende des Projektes wird eine zweite Schleife im Sinne eines Feedbacks für die erarbeiteten Inhalte des Projektteams im Abgleich zum internationalen Forschungsstandes eingezogen. Als Sprachrohr sowohl für Fachpublikum als auch die allgemeine Öffentlichkeit nutzte das Haus der Architektur seine Netzwerke für die Sichtbarmachung der Projektergebnisse intensiv.

Durch die Beteiligung entwickelten die BewohnerInnen mehr Verantwortung gegenüber ihrer Wohnumgebung sowie ein verstärktes Bewusstsein für die Themen, die im Rahmen des Projektes behandelt wurden (Gebäude und Energie, Grün- und Freiraum, Mobilität). Das Prinzip der Partizipation und der Gestaltbarkeit bzw. des „In-Besitz-Nehmens“ durch die BewohnerInnen, wie es bereits in der Planung und Umsetzung in den 1960er und 70er Jahren erfolgte, wurde durch die Anwendung aktueller, innovativer Methoden angepasst und an die heutige veränderte Situation weitergeführt.

### **Innovationsgehalt und das damit verbundene Risiko des Vorhabens**

Die Stakeholderbeteiligung ist an sich innovativ, besonders die Beteiligung im Sinne der Mitbestimmung der BewohnerInnenschaft in dieser sehr frühen Phase der Ideenfindung und Konzeption. Betrachtet man nach Artber 45 die Stufen der Partizipation wird bei der Entwicklung des Modernisierungskonzeptes die Erreichung der Spitze des Eisberges, nämlich durch Mitbestimmung der Stakeholder, angestrebt. Darüber hinaus ist auch die Initiativzündung für eine Selbstorganisation der BewohnerInnen hinsichtlich der Nutzung der Gemeinschaftsflächen angestrebt.

Eine mögliche Problematik der Beteiligung ist das Schaffen falscher Erwartungshaltungen. Besonderes Augenmerk ist hierbei auch auf die Besonderheit der Größe der EigentümerInnenstruktur zu legen. Da es sich um Eigentumswohnungen handelt, kann davon ausgegangen werden, dass das Interesse einer Mitsprache und damit auch die Erwartungshaltung an die Verwirklichung der eigenen Ideen höher ist als in vergleichbaren Mietwohnanlagen. Daher sind das Aufzeigen klarer Möglichkeiten und Grenzen der Mitbestimmung sowie kontinuierliche und transparente Rückmeldeschleifen an die Beteiligten notwendig. Passiert dies nicht kann es sogar zu einer erhöhten Frustration und Abneigungshaltung gegenüber dem später zu realisierenden Projektes kommen.

Darüber hinausgehend ist das Risiko einer geringen Bereitschaft der BewohnerInnen über den Status Quo hinauszudenken und neue Konzepte und Entwürfe zu entwickeln, ebenso möglich. Dies würde zu einer allgemein geringen Beteiligung bzw. Abwehr der BewohnerInnen führen. Durch zielgruppenspezifische Beteiligungsformate soll das Risiko einer geringen Beteiligung hintan gehalten werden. Im Bereich der Frei- und Gemeinschaftsflächen könnte ein geringes Interesse dennoch Grundlage sein, diese weiterzuentwickeln und gegebenenfalls entsprechenden alternativen Nutzungen zuzuführen.

### **Konkrete Umsetzung im Projekt**

Zuständig:     Institut für Wohnbauforschung  
                  Haus der Architektur  
                  StadtLABOR

### **Ziele:**

Akzeptanz des Modernisierungskonzeptes durch Einbindung aller Beteiligten von Anfang an schaffen. Integration der Bedürfnisse der BewohnerInnen in die Entwicklung der smarten Terrassenhaussiedlung. Einbindung und Empowerment der BewohnerInnen für nachhaltiges Wohnen in der Smart City. Schaffung einer sozial innovativen Plattform (online wie offline) entsprechend der Bedürfnisse der BewohnerInnen.

Im Rahmen des AP2 soll zu Anfang des Projektverlaufes der aktuelle Stand der internationalen Forschung zu Großwohnanlagen im Rahmen eines Workshops thematisiert werden. Die auf diese Weise erhaltenen Informationen werden den Projektbeteiligten in der Folge zur Präzisierung der eigenen Fragestellungen zur Verfügung stehen.

Zum Abschluss des Projekts werden die Ergebnisse in einer Veranstaltung der Öffentlichkeit präsentiert.

### **Inhalte:**

Über die gesamte Projektlaufzeit wird ein kontinuierlicher Beteiligungsprozess mit allen Stakeholdern, die für die Konzeption einer smarten Terrassenhaussiedlung relevant sind, aufgesetzt. Dieser setzt sich aus verschiedenen Methoden (online wie offline) zusammen, um möglichst viele Stakeholder zu erreichen. Bei den Stakeholdern handelt es sich vorwiegend um die BewohnerInnen, sowie die Verantwortlichen vor Ort (Hausverwaltung, Obmann Interessensgemeinschaft THS) aber auch ExpertInnen aus dem Fachpublikum. Die Bedürfnisse und Ideen der Stakeholder für ein nachhaltiges Modernisierungskonzept der Terrassenhaussiedlung dienen für alle Themen, die im Rahmen des Projektes bearbeitet werden (Energie, Grün- und Freiraum, Gemeinschaftsbereiche, Mobilität), als Ausgangspunkt. Die daraus abgeleiteten konkreten Empfehlungen für die smarte Modernisierung betreffend aller bearbeiteten Themenfelder werden in einer zweiten Schleife mit den Stakeholdern vor Ort reflektiert.

Um zu Beginn des Projektverlaufs zusätzlich zum Literaturstudium den aktuellen Forschungsstand zu diskutieren und die lokale Fachöffentlichkeit in einen entsprechenden Diskurs einzubinden, wurde eine öffentliche Veranstaltung sowie ein interner Workshop mit externen Expertinnen abgehalten.

### Methode:

Information aller BewohnerInnen der gesamten Siedlung von Tag 1 an. Als allererste Aktivität werden alle BewohnerInnen zeitgleich über das Projekt informiert. Dazu werden eine postalische Aussendung an jeden Haushalt, Aushänge in Stiegehäusern und Anschlagpunkten innerhalb der Siedlung, Informationseinschaltung auf der bestehenden Website, sowie eine Informationsveranstaltung im Zentrum der Terrassenhaussiedlung angeboten. Informiert wird über die Ziele, den Projektverlauf, alle Projektbeteiligten und Zeitpunkte der aktiven BewohnerInneneinbindung.

Bekanntmachung EINER Anlaufstelle für Rückfragen zum Projekt. Die BewohnerInnen erhalten den Kontakt einer Person, die für Fragen/Anliegen/etc. rund um das Projekt telefonisch, per Email, sowie in regelmäßigen Abständen vor Ort im Zentrum der Terrassenhaussiedlung zur Verfügung steht. Erhebung der Bedürfnisse der BewohnerInnen: Qualitative Interviews und quantitative Befragungen (wohnpsychologische Aspekte werden hier miterhoben)

Meet&Greet& gleich mal ausprobieren: Um progressive Modernisierungsmethoden zu ermöglichen, muss es gelingen, den BewohnerInnen die Angst vor Veränderungen und neuen Technologien zu nehmen. Dazu muss es ihnen ermöglicht werden, diese kennenzulernen und auszuprobieren. Regelmäßige Informations- und Feedbackschleifen mittels verschiedenster Kanäle (Aushang, Postwurf, Veranstaltungen, vor Ort Sprechstunden) zu Projektfortschritt.

Systematische Befragung zu Feedbackeinholung zu Erstentwurf des Modernisierungsleitfadens.. Website auf Bedürfnisse der BewohnerInnen zuschneiden. Befragung zu BewohnerInnenplattform Webanalyse und Auswertung der User-Interaktionen über 6 Monate, Erstellung eines Mock-Ups für die neue Plattform und Usability-Test mit BewohnerInnen.

Öffentliche Präsentation des internationalen Forschungsstandes. Diskussion in der Fachöffentlichkeit. Anschließend Workshop internationaler Expertinnen mit den Projektpartnern. Öffentliche Abschlusspräsentation im Rahmen einer ausführlichen Abendveranstaltung

## B.5 Ergebnisse des Projekts

Im Folgenden werden für die 4 Handlungsfelder die Ergebnisse dargestellt.

### 1) Gebäude und Energie

#### Grundlagenermittlung

##### Materialsammlung

Um ein umfassendes Bild von der konstruktiven und bauphysikalischen Beschaffenheit des Bestandes zu erhalten, wurden Pläne ausgehoben und digitalisiert. Forschungsberichte, die im Zuge der wissenschaftlichen Begleitung des Bauvorhabens entstanden sind, wurden gesammelt und archiviert, dasselbe gilt für später entstandene Forschungsberichte und Gutachten (siehe Literaturverzeichnis). Vorhandene Energieausweise, sowie Energieverbrauchsdaten der letzten Jahre wurden von der Hausverwaltung und der Interessensgemeinschaft der BewohnerInnen bereitgestellt. Offene Fragen wurden in Gesprächen mit der Hausverwaltung und Interessensgemeinschaft abgeklärt.

##### Auswertung der Verbrauchsdaten

Der Verbrauch von Heizenergie wurde anhand von Aufzeichnungen der Hausverwaltung und der IG Terrassenhaus ermittelt. Die Verbrauchsermittlung und Kostenschätzung für Allgemiestrom erfolgte auf Basis der Stromrechnungen aus der Abrechnungsperiode 2015-2016. Die Daten über den Haushaltsstromverbrauch wurden in der ersten BewohnerInnenbefragung im Mai 2017 abgefragt und beruhen auf den Angaben aus 60 Antworten. Für die Kostenschätzung wurde ein Brutto-Strompreis (Energie, Abgaben und Netzentgelte) von 0,2 EUR/kWh angenommen. Primärenergieverbrauch wurde auf Basis der OIB-Richtlinie 6 ermittelt.<sup>29</sup> Der jährliche Heizwärmebedarf im Referenzklima (HWB-ref) wurde anhand der bestehenden Energieausweise<sup>30</sup> ermittelt und mit den Anforderungen des Nationalen Plans des Österreichischen Instituts für Bautechnik (OIB) ab dem Jahr 2020 gegenübergestellt.<sup>31</sup>

---

<sup>29</sup> Siehe: OIB-Richtlinie 6:2015, S. 10, online: [https://www.oib.or.at/sites/default/files/richtlinie\\_6\\_26.03.15.pdf](https://www.oib.or.at/sites/default/files/richtlinie_6_26.03.15.pdf)

<sup>30</sup> Energieausweise der Terrassenhaussiedlung vom 20.3.2010, ausgestellt von der Grazer Energieagentur.

<sup>31</sup> Siehe: Österreichisches Institut für Bautechnik: Nationaler Plan (OIB-330.6-014/14-012), Kap 3, online: [https://oib.or.at/sites/default/files/nationaler\\_plan\\_27\\_03\\_2015.pdf](https://oib.or.at/sites/default/files/nationaler_plan_27_03_2015.pdf)

## Energieverbrauch

Ausgehend von den Verbrauchsdaten, liegt der jährliche Energieverbrauch für Strom und Wärme bei durchschnittlich 198 kWh pro m<sup>2</sup> beheizter Nettogeschoßfläche (NGF), dies liegt etwa 8% über dem österreichischen Durchschnitt (Stand 2014).<sup>32</sup> Der jährliche Primärenergieverbrauch liegt bei 314 kWh/m<sup>2</sup> NGF. (siehe 0).

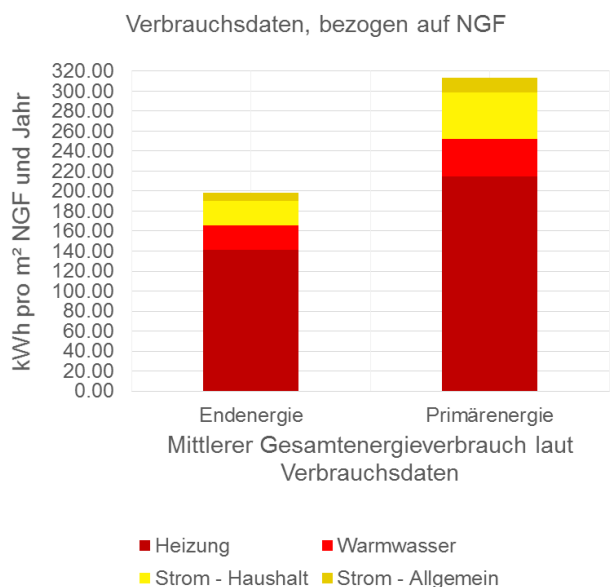


Abbildung 5: Mittlerer jährlicher Endenergieverbrauch und Primärenergieverbrauch der Terrassenhaussiedlung Graz, bezogen auf die beheizte Netto-Geschoßfläche.

<sup>32</sup> Daten basierend auf: Statistik Austria: Haushaltsenergie und Einkommen mit besonderem Fokus auf Energiearmut, Wien 2017, S.28 online: [http://statistik.at/web\\_de/services/publikationen/15/index.html?includePage=detailedView&sectionName=Energie%2C+Umwelt&publ=736](http://statistik.at/web_de/services/publikationen/15/index.html?includePage=detailedView&sectionName=Energie%2C+Umwelt&publ=736)

## Energiekosten

Insgesamt liegen die durchschnittlichen Brutto-Energiekosten bei etwa 18,7 EUR/m<sup>2</sup>NGF und Jahr (siehe 0). Dies entspricht den durchschnittlichen Energiekosten eines Österreichischen Haushaltes von 18,76 EUR/m<sup>2</sup> Nutzfläche (Stand 2014),<sup>33</sup> basierend auf einer durchschnittlichen Wohnungsgröße von 99,7 m<sup>2</sup> (Stand 2014).<sup>34</sup>

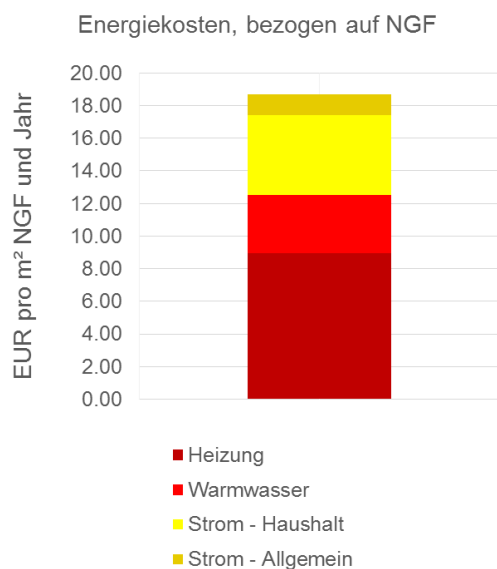


Abbildung 6: Mittlere jährliche Energiekosten der Terrassenhaussiedlung Graz, bezogen auf die beheizte Netto-Geschoßfläche, Stand 2016.

<sup>33</sup> Siehe: STATISTIK AUSTRIA: Haushaltsenergie und Einkommen mit besonderem Fokus auf Energiearmut, Wien 2017, S. 31, online: [http://statistik.at/web\\_de/services/publikationen/15/index.html?includePage=detailedView&sectionName=Energie%2C+Umwelt&pubId=736](http://statistik.at/web_de/services/publikationen/15/index.html?includePage=detailedView&sectionName=Energie%2C+Umwelt&pubId=736)

<sup>34</sup> Siehe: STATISTIK AUSTRIA, Mikrozensus. Erstellt am 30.05.2017, online: [http://statistik.at/web\\_de/statistiken/menschen\\_und\\_gesellschaft/wohnen/wohnsituation/081235.html](http://statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/wohnen/wohnsituation/081235.html)

## Energieausweis

Für die Terrassenhaussiedlung Graz liegen insgesamt 7 Energieausweise vor, die im Jahr 2010 von der Grazer Energieagentur ausgestellt wurden. Der jährliche Heizwärmebedarf im Referenzklima (HWB-ref) beträgt laut diesen zwischen 84,3 kWh pro m<sup>2</sup> Bruttogeschoßfläche (BGF) (Häuser 29 a-f und 31 a-f) und 149,41 kWh/m<sup>2</sup> BGF (Häuser 29 und 31). Dies entspricht einer Energieeffizienzklasse von C bzw. D. Gemäß dem Nationalen Plan des OIB muss bei umfassenden Sanierungen ab dem Jahr 2020 ein durchschnittlicher jährlicher Heizwärmebedarf von durchschnittlich 53,3 kWh/m<sup>2</sup> BGF erreicht werden.<sup>35</sup> Um dieses Ziel zu erfüllen müsste der durchschnittliche Heizwärmebedarf der Siedlung um etwa 47% gesenkt werden (siehe 0).

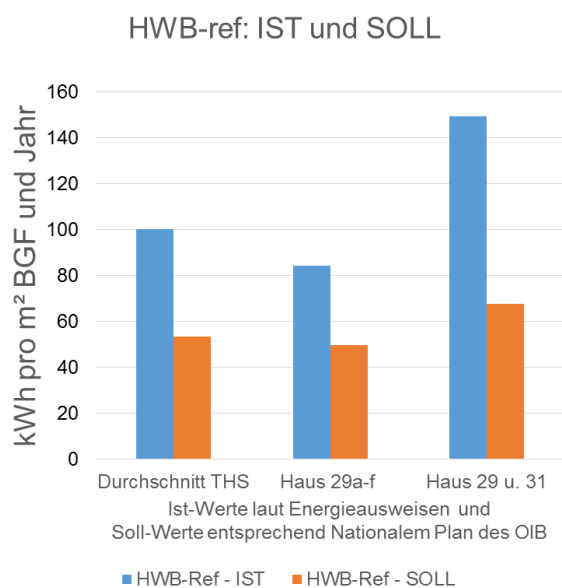


Abbildung 7: Heizwärmebedarf für das Referenzklima bezogen auf die Bruttogeschoßfläche laut bestehenden Energieausweisen (IST) im Vergleich zu den Anforderungen für umfassende Sanierungen gemäß Nationalem Plan des OIB ab 2020 (SOLL).

Methoden und Ergebnisse werden detailliert im Anhang 1.1: Auswertung der Verbrauchsdaten beschrieben.

<sup>35</sup> Die Berechnung des erforderlichen Heizwärmebedarfs erfolgte auf Basis der Formel  $25 \times (1 + 2,5 / \ell_c)$  und einer charakteristischen Länge  $\ell_c$  von 2,26 und einem angenommenen maximalen Gesamtenergieeffizienzfaktor  $f_{GEE,max}$  von 0,95, siehe: Österreichisches Institut für Bautechnik: Nationaler Plan (OIB-330.6-014/14-012), online: [https://oib.or.at/sites/default/files/nationaler\\_plan\\_27\\_03\\_2015.pdf](https://oib.or.at/sites/default/files/nationaler_plan_27_03_2015.pdf)



## Erhebung des energetischen und bauphysikalischen Ist-Zustandes und Problemerkennung

### 1. BewohnerInnenbefragung

Fragen zur Behaglichkeit und Sanierungsbereitschaft wurden im Zuge der 1. BewohnerInnenbefragung im Mai 2017 erhoben. In dieser Befragung wurden auch die von der Hausverwaltung nicht erfassten individuellen Verbrauchsdaten für Haushaltsstrom abgefragt.

Aus den Umfrageergebnissen geht unter anderem hervor, dass es in den Wohnungen relativ häufig Probleme mit Feuchtigkeit und Schimmelbildung gibt, dass die meisten BewohnerInnen bereits Sanierungen in den eigenen Wohnungen vorgenommen haben, und dass sich etwa doppelt so viele der Umfrageteilnehmer für eine thermische Sanierung aussprechen, wie dagegen. Als besonders sanierungsbedürftig werden Fenster und Fassade angesehen, auch die Barrierefreiheit und Haustechnik werden relativ häufig als sanierungsbedürftig eingestuft. Im Falle einer thermischen Sanierung liegt die Priorität der Sanierungsbefürworter bei einer starken Reduktion des Energieverbrauchs, sowie bei der Verwendung nachhaltiger Baustoffe und Konstruktionen. Die Frage nach dem Haushalts-Stromverbrauch des letzten Jahres ergab einen durchschnittlichen Stromverbrauch von 24,4 kWh/m<sup>2</sup> NGF und floss in die Berechnung des Energieverbrauchs und der Energiekosten ein.

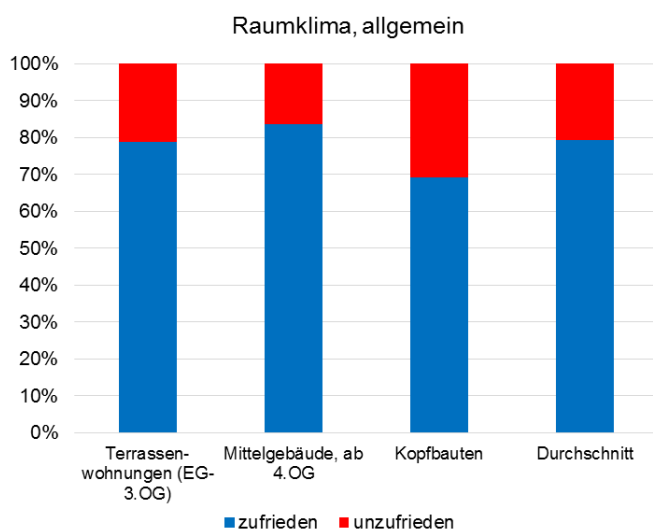


Abbildung 8: Zufriedenheit mit dem Raumklima in Abhängigkeit von der Lage der Wohnung.

Die detaillierten Umfrageergebnisse für den Bereich Gebäude und Energie befinden sich in *Anhang 1.2: Auswertung der 1. BewohnerInnenbefragung*.

## Auswahl exemplarischer Wohneinheiten

Um den Aufwand der bauphysikalischen Analyse und Simulationen zu begrenzen, wurden mit Hilfe vorangegangener Studien von Dr. Christof Riccabona und Dr. Michael Wachberger,<sup>36</sup> sowie Dr. Marlies Nogrased<sup>37</sup> zwei gegensätzliche Wohnungstypen für eine genauere Betrachtung ausgesucht:

### 1. Wohnung Typ i (siehe 0)

Lage: 4. Obergeschoß, Häuser 29a-f, 31a-f, 33a-d, 35a-f

Beheizte Nettogeschoßfläche (NGF): 84,5m<sup>2</sup>

Bruttogeschoßfläche (BGF): 94,8m<sup>2</sup>

Fläche der Gebäudehülle (A): 57,9m<sup>2</sup>

Bruttovolumen (V): 289m<sup>3</sup>

Charakteristische Länge  $l_c$  (V/A): 5,0m

### 2. Wohnung Typ m (siehe 0)

Lage: 5. Obergeschoß, Häuser 29, 31g, 35g

Beheizte Nettogeschoßfläche (NGF): 50,9m<sup>2</sup>

Bruttogeschoßfläche (BGF): 59,6m<sup>2</sup>

Fläche der Gebäudehülle (A): 204,7m<sup>2</sup>

Bruttovolumen (V): 208,4m<sup>3</sup>

Charakteristische Länge  $l_c$  (V/A): 1,0m

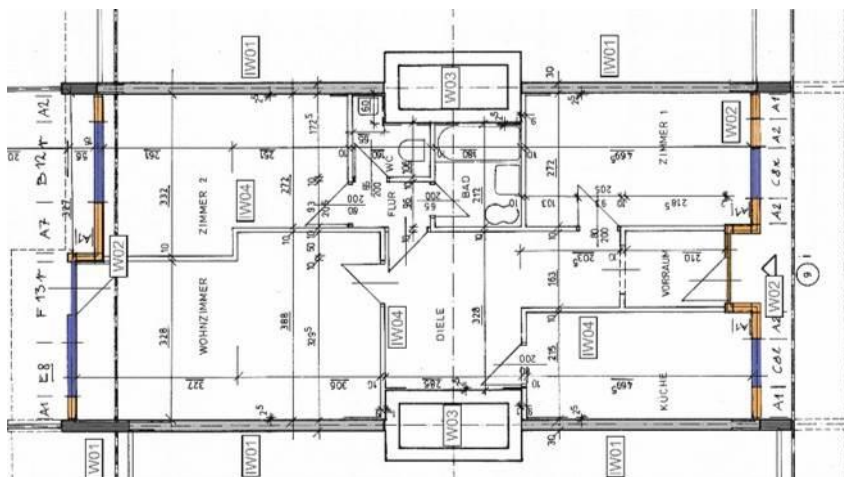


Abbildung 9: Grundriss von Wohnung Typ i. Außenwände in Sichtbetonbauweise wurden in dunkelgrau, Leichtbauwände in orange und Fenster in blau hervorgehoben, Quelle: Bestandsplan Nr. 1317, Haus 29a, Wohnung 9, 4.OG, aus dem Archiv der Terrassenhaussiedlung Graz, © Werkgruppe Graz

<sup>36</sup> Riccabona, Christof; Wachberger, Michael: „Wohnwertvergleiche und Bewertung der verschiedenen Wohnungstypen, untersucht am Demonstrativbauvorhaben Graz – St. Peter“, Schriftenreihe der Forschungsgesellschaft für Wohnen, Bauen und Planen, Heft 60, Wien 1975.

<sup>37</sup> Nogrased, Marlies: „Wohnwert. Werturteile im Vergleich an ausgewählten Wohnanlagen in Graz“ Dissertation, Technische Universität Graz, 2001.

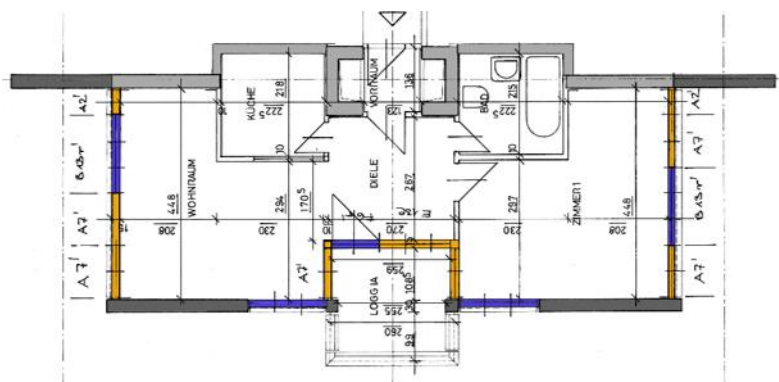


Abbildung 10: Grundriss von Wohnung Typ m. Außenwände in Sichtbetonbauweise wurden in dunkelgrau, Leichtbauwände in orange und Fenster in blau hervorgehoben, Quelle: Bestandsplan Nr. 1307, Haus 29, Wohnung 8, 5.OG, aus dem Archiv der Terrassenhaussiedlung Graz, © Werkgruppe Graz

Die Wohnung vom Grundriss *Typ i* wird sowohl von oben und unten als auch von zwei Seiten durch benachbarte Wohnungen begrenzt. Durch die geringe thermisch relevante Gebäudehüllfläche, stellt diese Wohnung einen sehr günstigen Fall in der Siedlung dar. Die untersuchte Wohnung vom *Typ m*, hingegen ist eine auskragende Randwohnung im Kopfbau. Durch deren Lage, grenzen drei Wandseiten sowie die Decke und der Fußboden an die Außenluft. Somit hat diese Wohnung eine sehr hohe Gebäudehüllfläche, wodurch diese ein sehr ungünstiges thermisches Verhalten repräsentiert.

Die untersuchten Wohnungstypen werden in *Anhang 1.8: Thermisch-dynamische Simulation* genauer beschrieben.

### Bauphysikalische Analyse der Aufbauten

Ein wesentlicher Aspekt, der die bauphysikalischen und energetischen Eigenschaften der Terrassenhaussiedlung beschreibt, wird durch die Aufbauten der einzelnen thermisch relevanten Bauteile beschrieben. Dabei ergeben sich vier grundlegende Elemente: Die massive Außenwand, die Leichtbauwand, die Terrassen und die Fenster.

Aufbauten thermisch relevanter Bauteile wurden anhand von Detailplänen aus dem Archiv der Terrassenhaussiedlung sowie anhand der bauphysikalischen Dokumentation von Werner Pfeiler<sup>38</sup> rekonstruiert. Mit Hilfe der Software *Archiphysik 14* wurden in eindimensionaler Betrachtung die Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert, Einheit:  $W/m^2K$ ) dieser Bauteile ermittelt, sowie auf ihr Wasserdampf-Diffusionsverhalten untersucht.

Anhand der vorliegenden Pläne zu den Fenstern wurde die Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten der einzelnen Komponenten Rahmen, Verglasung, Paneel und Randverbund mit Hilfe der Software HTFlux

<sup>38</sup> Pfeiler, Werner: Beilagensammlung zum Forschungsprojekt Bauphysikalische Beurteilung und Dimensionierung des Bausystems und der Bauteile untersucht am Demonstrativbauvorhaben Graz – St. Peter, Wien, Forschungsgesellschaft für Wohnen, Bauen und Planen, 1975.

mittels einer zweidimensionalen Berechnung ermittelt. Auf Basis dieser Ergebnisse wurde der Wärmedurchgangskoeffizient für jeden Fenstertyp in Abhängigkeit von der Geometrie ermittelt.

Die massive Außenwand ist als Sichtbetonwandscheibe mit einer Innendämmung ausgeführt. Das kritische Verhalten der Kondensatbildung innerhalb des Bauteils, welches sich bei Konstruktionen mit Innendämmung ergibt, wird im Bestand durch den Einsatz einer innenseitigen Dampfbremse entschärft. Vergleicht man den Wärmedurchgangskoeffizienten U-Wert der massiven Außenwandscheibe mit den derzeit gültigen Mindestanforderungen so werden diese um das doppelte überschritten.

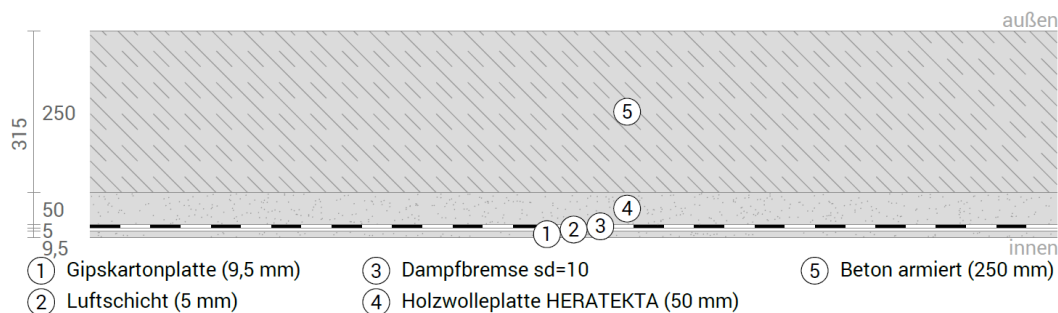


Abbildung 11: Aufbau Außenwand, Sichtbeton, Bestand, d: 315 mm, U-Wert: 0.71 W/m<sup>2</sup>K

Der Bereich zwischen den massiven Stahlbetonscheiben wird mit Leichtbaufassadenelementen gefüllt. Diese Fassadenelemente bestehen aus einer mit Dämmung ausgefüllter Holzständerkonstruktion. Durch die höhere Dämmstärke in dem Aufbau der Leichtbauwand im Vergleich zur massiven Stahlbetonwand wird hier ein geringer U-Wert erreicht. Jedoch wird auch bei diesem Bauteil die derzeit gültige Mindestanforderung nicht erfüllt.

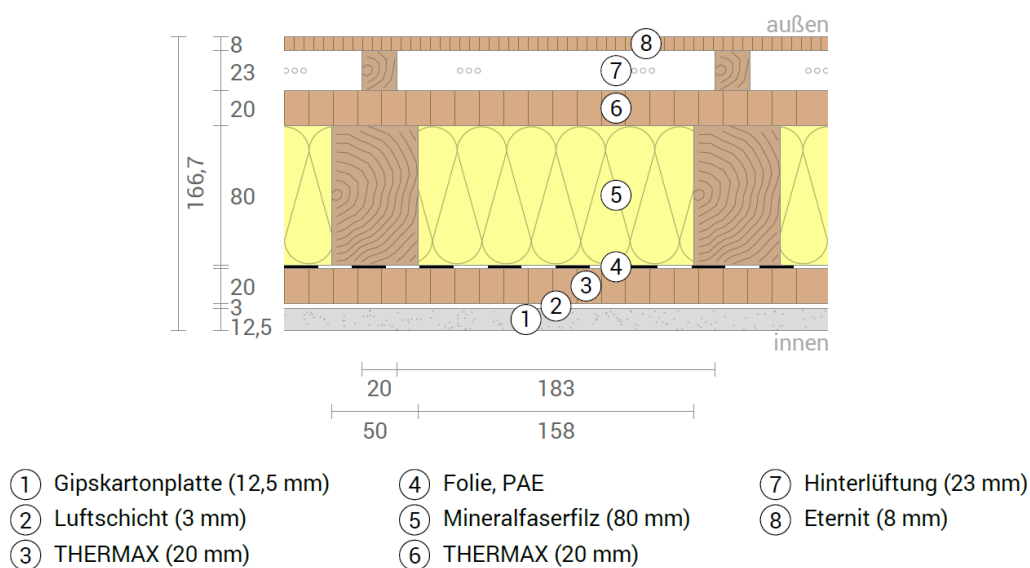


Abbildung 12: Aufbau Außenwand, Leichtbau, Bestand, d: 167 mm, U-Wert: 0.49 W/m<sup>2</sup>K

Sowohl die Terrassen der einzelnen Geschosse als auch die Dachterrassen wurden als Flachdächer ausgebildet. Dabei kommt ein klassischer Warmdachaufbau, mit 5cm Wärmedämmung und abschließender Kunststoff-Abdichtung, zur Ausführung. Um einen U-Wert zu erreichen, der den heutigen Mindestanforderungen entspricht, wäre es erforderlich bei gleichbleibender Dämmstoffqualität die Dämmstoffdicke um mehr als das Dreifache zu erhöhen.

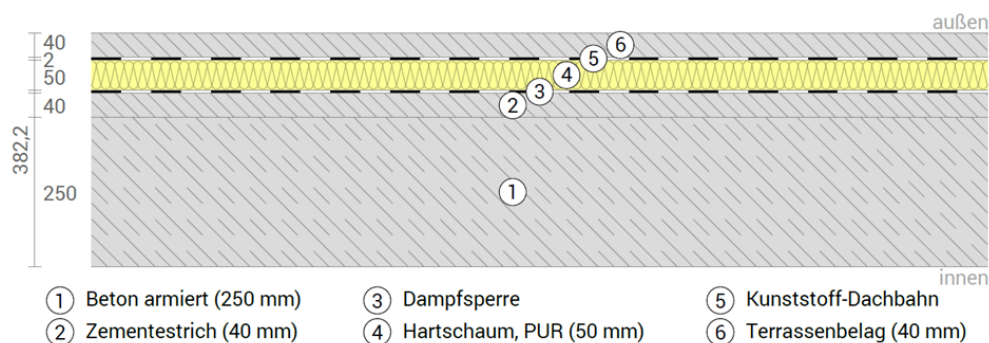


Abbildung 13: Aufbau Dach, Bestand, d: 382 mm, U-Wert: 0,59 W/m<sup>2</sup>K

Im Großteil der Siedlung wurden Mahagonifenster verbaut. Durch die Tiefe des Fensterrahmens von knapp 10cm ergibt sich ein U-Wert der heutigen Anforderungen entspricht. Als Verglasung kommt eine unbeschichtete, mit Luft gefüllte Zweifachverglasung zum Einsatz. Diese weist einen vier Mal so hohen U-Wert auf, wie heute auf dem Markt übliche 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasungen.

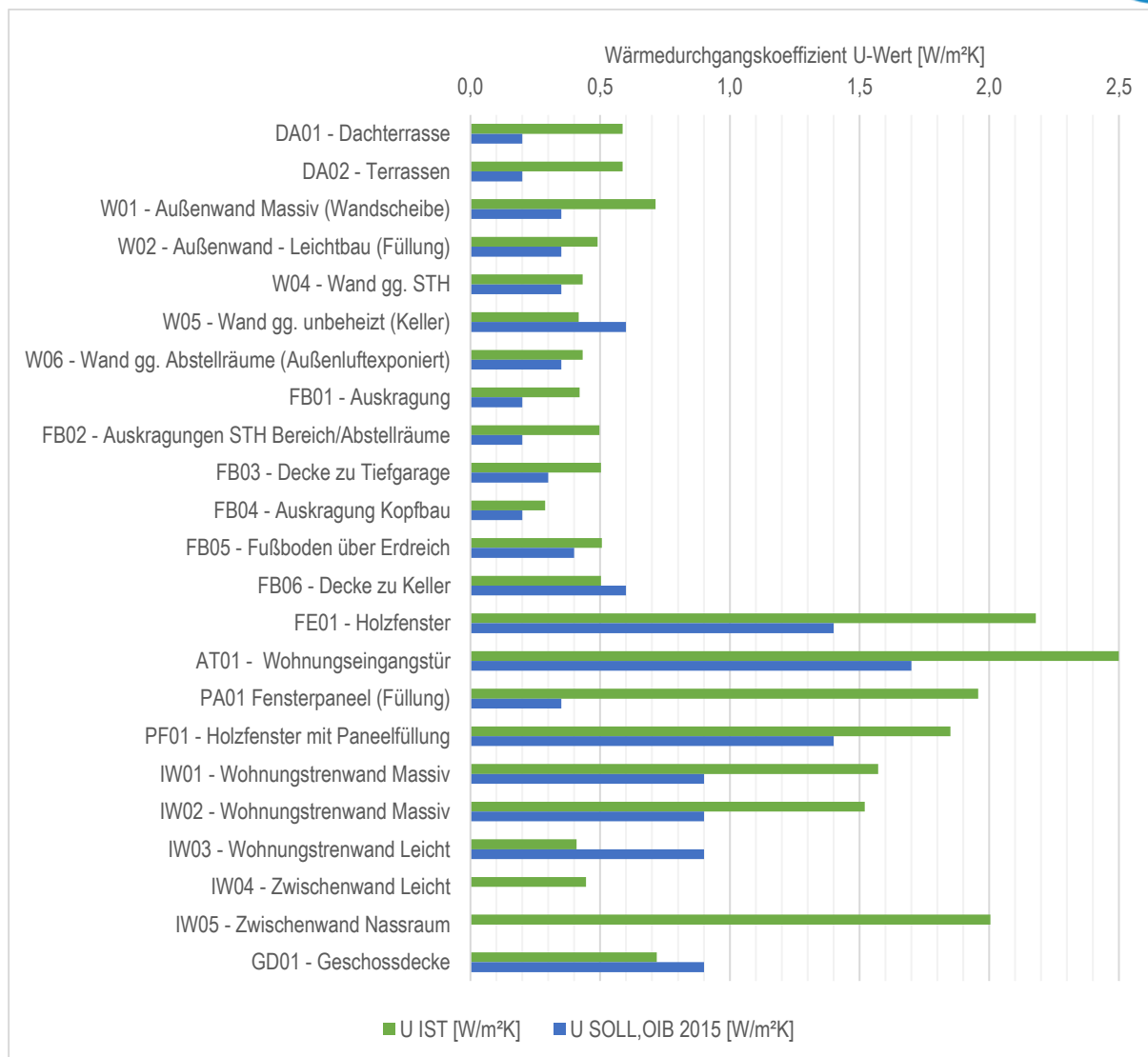


Abbildung 14: Wärmedurchgangskoeffizient der Bestandsbauteil im Vergleich zu den Mindestanforderungen der OIB RL 6

Detaillierte Informationen zu den bauphysikalischen Eigenschaften der Gebäudehülle sind folgenden Anhängen zu entnehmen:

*Anhang 1.3: Beschreibung der Sanierungsvarianten*

*Anhang 1.4: Bauphysikalische Bauteileigenschaften*

*Anhang 1.5: Wärmetechnische und strahlungsphysikalische Eigenschaften der Fenster*

### Bauphysikalische Analyse der Wärmebrücken

Zur Identifikation von thermischen Schwachstellen in der Gebäudehülle wurden exemplarische Thermographien von außen und innen erstellt und ausgewertet. Die Thermographien wurden frühmorgens, bei bedecktem Himmel und einer Außentemperatur von etwa  $-3^{\circ}\text{C}$  mit einer *FLIR E60bx* Wärmebildkamera erstellt und mit der Software *FLIR Tools* ausgewertet. Diese dienten dann in weiterer Folge als Anhaltspunkt für die zweidimensionale Berechnung der Wärmebrücken.



Abbildung 15: Thermografische Aufnahmen einer Wärmebrücke bedingt durch massive Wandscheiben.

Gebäudehülle und Bauteilanschlüsse des Bestandes, sowie der vorgeschlagenen Sanierungsvarianten wurden auf ihren Wärmedurchgang, sowie möglicher Bildung von Bauteil- und Oberflächenkondensat in 2-dimensionaler Betrachtung mit der Software *HT-Flux* ausgewertet. Anhand der ermittelten Temperaturen der Detailsituationen wird das Risiko der Kondensatbildung und der Schimmelpilzbildung entsprechend der normgemäßen Anforderungen bewertet.<sup>39</sup> Die Analyse der Wärmebrücken erfolgt für die ausgewählten Wohnungstypen. Die untersuchten 17 Wärmebrücken stellen, jedoch die wesentlichen Wärmebrückentypen der gesamten Siedlung repräsentativ gut dar.

Durch den Einsatz von innenseitigen Dämmstreifen wurde im Bestand zu niedrigen Oberflächentemperaturen, welche die Kondensatbildung und die Schimmelpilzbildung in Räumen fördern, entgegengewirkt. Die Untersuchung der Wärmebrücken entsprechend der derzeit gültigen Normung und den derzeit gültigen Anforderungen zeigt jedoch, dass im Bestand in drei von 17 Fällen das Risiko der Kondensatbildung an der innenseitigen Oberfläche besteht. Das Risiko der Schimmelbildung besteht in fünf Fällen.

Neben der Problematik, der Kondensatbildung an der innenseitigen Oberfläche besteht aus bauphysikalischer Sicht auch die Gefahr, dass innerhalb der Konstruktion Kondensat entsteht. Diese Kondensatbildung ist durchaus zulässig, solange die Kondensatmenge innerhalb der Konstruktion ein nicht schädliches Ausmaß annimmt und in der Sommerperiode wieder austrocknen kann. Im Bestand wurde dem übermäßigen Eintritt von Wasserdampf der Innenluft in die Konstruktion durch den Einsatz von Dampfbremsen entgegengewirkt, wobei Kondensatfreiheit nicht gewährleistet werden kann.

Dies bedeutet, jedoch nicht zwangsläufig, dass in diesen Bereichen Probleme mit Schimmel und Kondensat sowohl an der Bauteiloberfläche als auch im inneren der Konstruktion entstehen. Einer der wesentlichen Einflussfaktoren ist die Luftfeuchtigkeit im Raum. Bei einer geringeren Luftfeuchtigkeit im Raum sinkt auch die kritische Oberflächentemperatur und der Eintrag von Wasserdampf in die Konstruktion wird reduziert. Jedoch ist bei Sanierungen durch eine Erhöhung der Luftdichtigkeit der Gebäudehülle und der damit verbundenen

<sup>39</sup> ÖNORM B 8110-2:2003 Wärmeschutz im Hochbau - Teil 2: Wasserdampfdiffusion und Kondensationsschutz, Austrian Standards Institute, Wien, 2003.

Reduktion der Infiltration von höherer Luftfeuchtigkeit auszugehen. Dadurch können Bereiche, die vor der Sanierung nicht problematisch waren, zu Problemstellen werden. Ein Beispiel der Berechnungen zeigt 0.

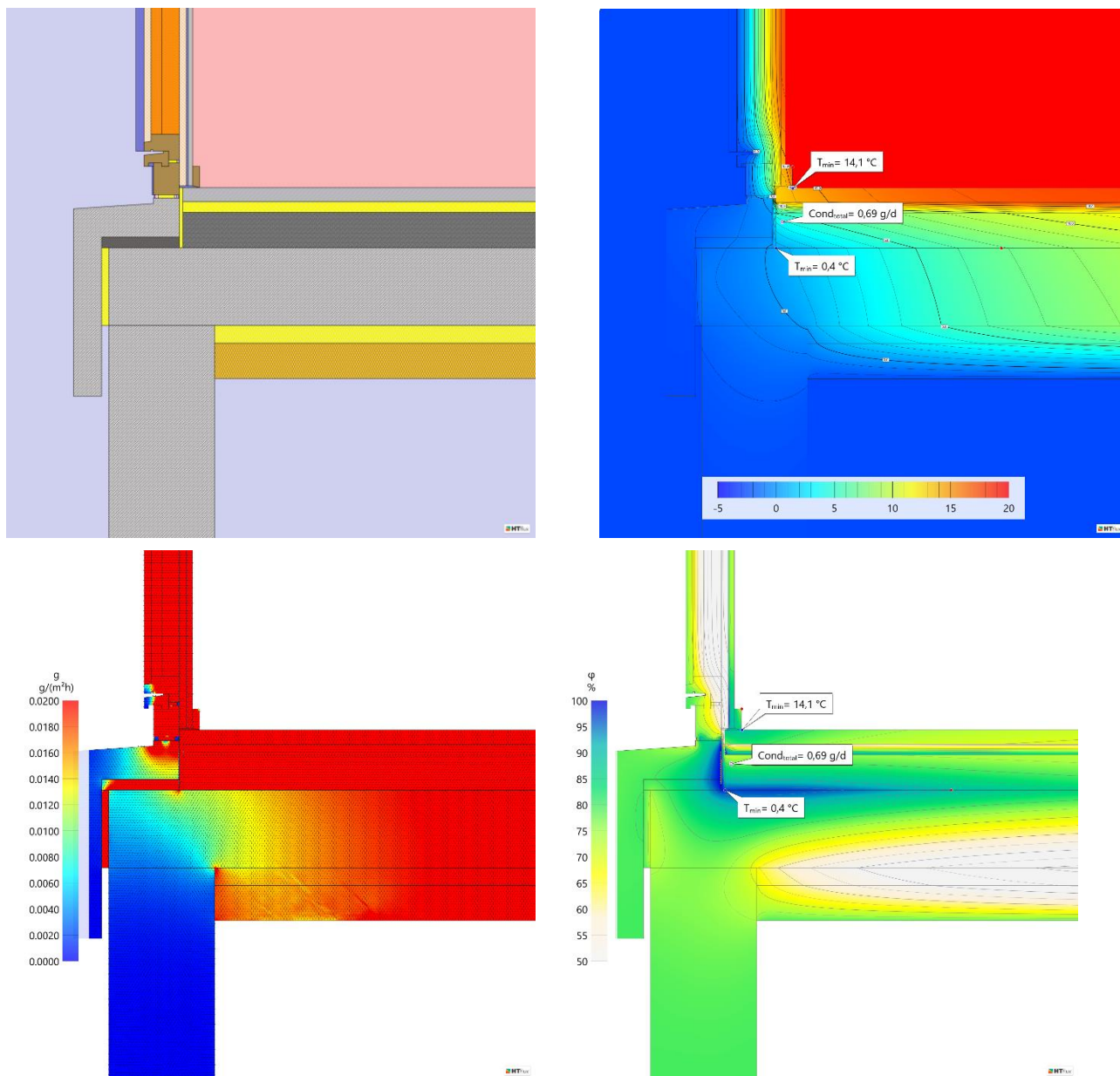


Abbildung 16: Wärmebrückenberechnung Bestand – Detail V-LW07: Materialansicht (oben links), Temperatur (oben rechts), Wärmestrom (unten links) und Dampfdiffusion (unten rechts)

Die Berechnung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten  $\psi$  [W/mK], also des Wertes, der die Wärmeverluste über die Wärmebrücken beschreibt, zeigt, dass die Verluste über die Wärmebrücken ein nicht unwesentliches Maß annehmen. Daher wird es als sinnvoll erachtet, bei der Untersuchung des Sanierungspotenzials die Auswirkungen der Wärmebrücken, nicht wie üblich mit pauschalen Werten zu berücksichtigen, sondern deren Auswirkungen detailliert zu erfassen.

Detaillierte Informationen befinden sich im *Anhang 1.6: Bauphysikalische Detaileigenschaften*.



Ein Überblick über alle untersuchten Wärmebrücken befindet sich in *Anhang 1.7: Übersicht der linearen Wärmebrücken*.

### **Analyse des energetischen Verhaltens ausgewählter Wohneinheiten**

Die ausgewählten Wohnungstypen wurden mit der Software *IES Virtual Environment 2017* auf ihr thermisches Verhalten untersucht. Um möglichst realitätsnahe Ergebnisse zu erhalten wurden bei der Wahl der Randbedingungen neben normgemäßen Angaben auch für diese Siedlung spezifische Werte angesetzt: Für die Definition der Wärmeabgabe durch Personen wurde als Grundlage die Belegungsdichte der Terrassenhaussiedlung gemäß Melderegister der Stadt Graz herangezogen. Die durch Geräte und Beleuchtung verursachten inneren Lasten wurden in Abhängigkeit von der Belegungsdichte anhand der durchschnittlichen Stromverbrauchsdaten der Statistik Austria<sup>40</sup> ermittelt. Dabei wurde angenommen, dass die verbrauchte Energie für den Betrieb der elektrischen Geräte in Form von Wärmeenergie an den Raum abgegeben wird. Die somit ermittelten mittleren Werte der inneren Lasten wurden anhand Tagesprofilen entsprechend der SIA 2024:2015 über den Tag verteilt.<sup>41</sup> Für die Erstellung der Lastprofile wurde diese Schweizer Norm gewählt, weil es keine vergleichbare Österreichische oder Deutsche Normierung gibt.

Für die Definition des Luftwechsels wird die Angabe gemäß der heute gültigen ÖN B 8110-5:2011 herangezogen.<sup>42</sup> Diese geht von einer Luftwechselrate (Infiltration und natürliche Lüftung) von 0,4 Luftwechsel (LW) pro Stunde aus. Es wird davon ausgegangen, dass infolge der Sanierung die Luftdichtigkeit der Gebäudehülle erhöht wird. Daher wird für den Bestand eine höhere Luftwechselrate infolge Infiltration angesetzt (Erhöhung um 0,1 LW/h). Es wird vereinfacht davon ausgegangen, dass der Luftwechsel über den Tag konstant ist.

Um den Einfluss der zusätzlichen Wärmeverluste über die Wärmebrücken zu berücksichtigen wurden für die zwei untersuchten Wohnungen alle Wärmebrücken berechnet und der ermittelte lineare Wärmedurchgangskoeffizient ( $\psi$  [W/mK]) auf die Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert [W/m<sup>2</sup>K]) der einzelnen Bauteile aufgeschlagen.

Auf Basis der ausgewerteten Simulationsergebnisse kann somit das detaillierte energetische Verhalten der beiden untersuchten Wohnungen sowie der Unterschied zwischen den beiden Wohnungen aufgezeigt werden. Somit können in weiterer Folge gezielt entsprechend der Wärmeverluste die Sanierungsvarianten erarbeitet werden.

Zusätzlich zur dynamischen Simulation wurde der Energiebedarf auf Basis der OIB-Richtlinie 6 nach dem Monatsbilanzverfahren mit der Software *Archiphysik 14* berechnet. Diese Ergebnisse sind weniger realitätsnahe als die der dynamisch-thermischen Simulationen und dienen dem Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben.

---

<sup>40</sup> STATISTIK AUSTRIA, Energiestatistik: Strom- und Gastagebuch 2012

<sup>41</sup> SIA 2014:2015 (Raumnutzungsdaten für Energie- und Gebäudetechnik)

<sup>42</sup> ÖNORM B 8110-5:2011 03 01 (Wärmeschutz im Hochbau - Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile)

## Ergebnisse

Die Ergebnisse des Heizwärmebedarfs HWB, ermittelt mittels dynamischer Simulation, zeigen deutliche Unterschiede zwischen den beiden untersuchten Wohnungen. Die Wohnung m weist einen HWB von 207,4 kWh/m<sup>2</sup><sub>NGFA</sub> auf, dies ist fast das 2,5-Fache der Wohnung i, welche ein HWB von 83,1 kWh/m<sup>2</sup><sub>NGFA</sub> aufweist.

Betrachtet man jedoch die Verluste der beiden Wohnungen im Detail können auch parallelen festgestellt werden. Bei beiden Wohnungen geht über die Fenster ein großer Anteil an Energie verloren, jedoch müssen bei dieser Betrachtung auch die solaren Gewinne berücksichtigt werden. Eine weitere Parallele zeigen die Wohnungseingangstüren, trotz des geringen Anteils in der Gebäudehülle sind die Verluste verhältnismäßig hoch.

Bei der Wohnung i zeigt sich, dass die Verluste durch Infiltration und Lüftung einen bedeutenden Anteil annehmen. Als konstruktives Element sind durch den Flächenanteil die Elemente Leichtbauwand, Fenster und Tür von wesentlicher Bedeutung.

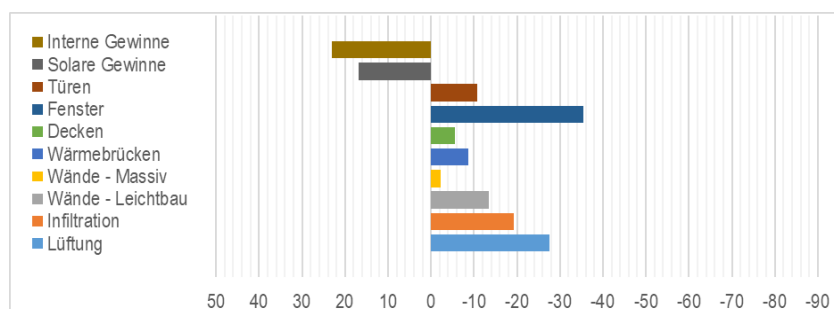


Abbildung 17: Verluste und Gewinne [kWh/m<sup>2</sup><sub>NGFA</sub>] – Wohnung i - Bestand

Die Verluste der Wohnung m werden in erster Linie durch die Terrasse und den auskragenden Fußboden bestimmt. Jedoch sind auch hier die Verluste über die Infiltration, Lüftung und die Wände nicht vernachlässigbar. Im Gegensatz zur Wohnung i ist der Anteil der Verluste über die massive Außenwand deutlich höher und über die Wärmebrücken deutlich niedriger.

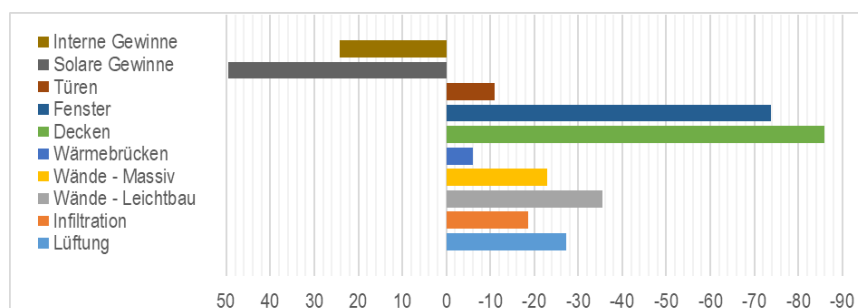


Abbildung 18: Verluste und Gewinne [kWh/m<sup>2</sup><sub>NGFA</sub>] – Wohnung m - Bestand

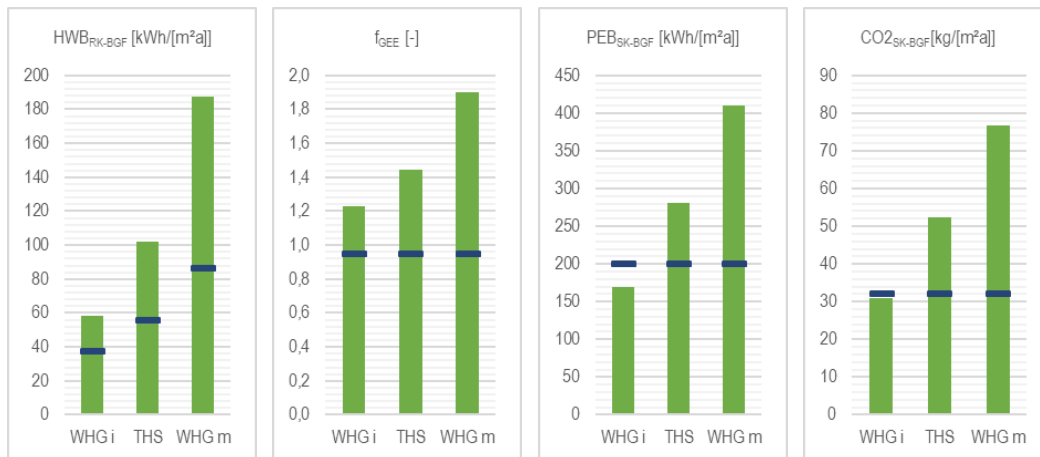
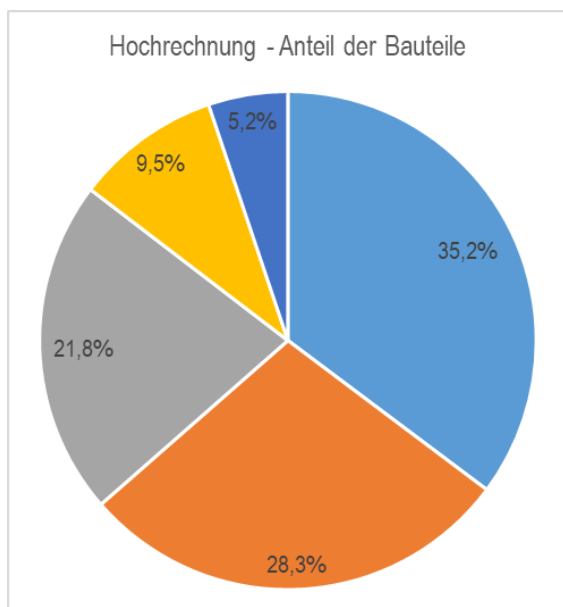


Abbildung 19: Vergleich Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz – größere Renovierung 2020 - Bestand

0 zeigt die Anforderungen an den Heizwärmebedarf (HWB<sub>RK</sub>), den Gesamtenergieeffizienzfaktor (f<sub>GEE</sub>), den Primärenergiebedarf (PEB<sub>SK</sub>) und den CO<sub>2</sub>-Austoß (CO<sub>2</sub><sub>SK</sub>) für größere Renovierungen<sup>43</sup> im Vergleich zu den Ergebnissen der Energieausweisberechnung für die einzelnen Wohnungen und die Hochrechnung auf die gesamte Siedlung. Es zeigt sich, dass die Unterschiede zwischen den beiden Wohnungen sehr groß sind. Die Anforderungen gemäß OIB sind jedoch auf das gesamte Gebäude zu sehen. Hier zeigt sich, dass der Bestand alle Anforderungswerte für größere Renovierungen überschreitet.

### Ermittlung des thermischen Sanierungspotentials



	Hochrechnung	Anteil
■ <b>Dächer und Fußböden</b>	32688 m <sup>2</sup>	35,2%
■ <b>Massivwand</b>	26310 m <sup>2</sup>	28,3%
■ <b>Leichtbauwand</b>	20229 m <sup>2</sup>	21,8%
■ <b>Fenster und Türen</b>	8772 m <sup>2</sup>	9,5%
■ <b>Wände Eingangsbereich/Abstellräume</b>	4809 m <sup>2</sup>	5,2%
<b>Gesamt</b>	92807 m <sup>2</sup>	

Abbildung 20: Anteil unterschiedlicher Bauteile der an thermischen Hülle der Gesamtsiedlung.

<sup>43</sup> Österreichisches Institut für Bautechnik: Nationaler Plan (OIB-330.6-014/14-012)

Betrachtet man die hochgerechnete Flächenverteilung der gesamten Siedlung, zeigt sich, dass die Dächer, Terrassen und Fußböden mit insgesamt 35 % den größten Anteil an der Gebäudehüllfläche einnehmen. Darauf folgen die Massivwände und die Leichtbauwände. Die Fenster nehmen zwar nur einen Anteil von knapp 10 % der gesamten Gebäudehülle ein, durch ihre hohen U-Werte ist jedoch der Wärmeverlust über diese Bauteile nicht zu vernachlässigen. Dieses spiegelt sich auch in den Simulationsergebnissen der einzelnen Wohnungen wider.

Bedingt durch die dargestellten Ergebnisse, kann geschlossen werden, dass bei einer Reduktion der Sanierung auf einzelne Bauteile keine große Verbesserung zu erwarten ist.

Für detaillierte Informationen siehe:

*Anhang 1.8: Thermisch-dynamische Simulation*

*Anhang 1.9: Analyse des Gesamtenergiebedarfes und Hochrechnung mittels Monatsbilanzverfahrens*

## **Erarbeitung von Lösungsvarianten und Erhebung ihres energetischen Potentials**

Es wurden drei verschiedene thermische Sanierungsmaßnahmen vorgeschlagen.

Bei allen vorgeschlagenen Maßnahmen wurde darauf geachtet, die Auswirkungen auf die äußere Gestalt der Baukörper gering zu halten und eine möglichst geringe Reduktion der Nutzflächen vorzunehmen. Aus diesen Gründen wurden für die Varianten 1 und 2, die auf zusätzliche Dämmschichten setzen, High-Tech-Dämmstoffe (Vakuum-Isolations-Paneele und Aerogel) vorgeschlagen, die eine hohe Dämmwirkung bei geringen Schichtdicken erlauben. Variante 3 hingegen, die auf den Ersatz von Bauteilen setzt, kann hingegen mit konventionellen Dämmstoffen ohne wesentliche Veränderung der Bauteildicken durchgeführt werden.

Wie sich im Laufe des Projekts herausstellte, ist es, aufgrund von Umwelteinflüssen und der damals üblichen Betonüberdeckung der Stahlbewehrung von nur 1 cm, im Laufe der Zeit an vielen Stellen der Sichtbetonfassade zu Schäden gekommen. Eine Betonsanierung wurde gerade abgeschlossen, allerdings ist laut Aussage des Instituts für Materialprüfung und Baustofftechnologie (TU Graz) dennoch mit einem Fortschreiten des Verfallsprozesses zu rechnen.<sup>44</sup> Der Zustand der des Betons und mögliche Sanierungs- sowie Konservierungsmaßnahmen waren in der vorliegenden Studie nicht Gegenstand der Betrachtung, sollte allerdings in einem möglichen Folgeprojekt eingehend betrachtet werden.

---

<sup>44</sup> Eine Beratung durch das Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie fand auf Initiative der Hausverwaltung der Terrassenhaussiedlung im September 2017 statt.

### **Variante 1: Innendämmung**

Bei dieser Sanierungsmethode werden folgende Maßnahmen gesetzt:

- Anbringung einer raumseitigen Dämmschicht an den Außenwänden
- Austausch der Verglasung und opaken Fensterpaneele durch thermisch hochwertigere Elemente
- Austausch der Türen und eingangsseitigen Holzelemente durch thermisch hochwertige Elemente.

Die Sanierung von Innen erlaubt eine Sanierung individueller Wohneinheiten, ohne Eingriffe in fremdes Eigentum, und ohne die äußere Gestalt des Gebäudes zu verändern. Im Gegensatz zu den anderen Varianten ist sie allerdings bauphysikalisch kritisch, da eine dampfdichte Ausführung der innenliegenden Dämmkonstruktionen nötig ist. Bei Beschädigung der Dampfsperre ist mit Kondensatausfall in der Baukonstruktion und daraus resultierenden Folgeschäden zu rechnen. Zudem bewirkt eine raumseitige Erhöhung der Dämmstärke eine Reduktion der Oberflächentemperatur an der Außenseite, was die Gefahr von Frostschäden an den Sichtbeton-Fassaden erhöhen kann. Im Sinne des Erhalts des gestalterischen Ausdrucks der Siedlung ist diese Variante optimal. Im Sinne des langfristigen Erhalts der Konstruktion ist sie allerdings kritisch. Es sind weitere Untersuchungen zum Zustand der Betonfassaden notwendig um eine endgültige Empfehlung abgeben zu können.

### **Variante 2: Außendämmung**

Bei dieser Sanierungsmethode werden folgende Maßnahmen gesetzt:

- Anbringung einer außenliegenden Dämmschicht an den Außenwänden in Leichtbauweise
- Anbringung eines Dämmputzes an den Sichtbetonfassaden
- Erhöhung der Dämmstärken auf Dächern und Terrassen sowie an Deckenuntersichten.
- Austausch der Verglasung und opaken Fensterpaneele durch thermisch hochwertigere Elemente.
- Austausch der Türen und eingangsseitigen Holzelemente durch thermisch höherwertige Elemente.

Die Sanierung von außen erfordert eine Einrüstung der Fassade und ist nur dann wirtschaftlich sinnvoll, wenn größere Gebäudeteile auf einmal saniert werden. Eine individuelle Sanierung einzelner Wohneinheiten ist dadurch nicht möglich. Im Gegensatz zu den anderen Sanierungsvarianten könnten die BewohnerInnen während der Sanierungsarbeiten in den Wohnungen bleiben. Im Vergleich zur Innensanierung ist diese Variante bauphysikalisch unkritisch, zusätzlich werden Betonelemente durch die außenliegende Dämmung vor Witterungseinflüssen geschützt und ihre Haltbarkeit erhöht. Mit der Außendämmung gehen eine starke Veränderung des Erscheinungsbildes der Siedlung und der Verlust gestalterischer Qualitäten einher. Aufgrund der EigentümerInnenstruktur ist diese Variante schwer umsetzbar und im Sinne des Erhalts des gestalterischen Ausdrucks nicht empfehlenswert. Im Falle notwendiger, großflächiger Sanierungsmaßnahmen an den Sichtbetonfassaden, wäre sie jedoch wirtschaftlich interessant, da die Dämmmaßnahmen ergänzend zu den Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden könnten.

### Variante 3: Austausch der Fassadenelemente in Leichtbauweise

Bei dieser Sanierungsmethode werden folgende Maßnahmen gesetzt:

- Austausch aller Leichtbau-Fassadenelemente inklusive Fenstern und Verglasungen durch thermisch hochwertigere Elemente.
- Erhöhung der Dämmstärken auf Dächern und Terrassen sowie an Deckenuntersichten.
- Austausch der Verglasung und opaken Fensterpaneele durch thermisch hochwertigere Elemente
- Austausch der Türen und eingangsseitigen Holzelemente durch thermisch höherwertige Elemente.

In dieser Sanierungsvariante werden die Fassadenelemente in Leichtbauweise samt Fenstern ausgetauscht und horizontale Außenoberflächen (Dächer, Terrassen, Untersichten) zusätzlich gedämmt. Anders als in den Varianten 1 und 2 werden Sichtbetonelemente nicht zusätzlich gedämmt, wodurch das Einsparungspotential im Vergleich geringer wird. Diese Sanierungsvariante erlaubt einen Erhalt der Sichtbetonelemente und ist - bei richtiger Ausführung - bauphysikalisch unkritisch. Eine derartige Sanierung kann nicht gänzlich ohne Eingriffe in benachbartes Eigentum erfolgen und erfordert daher die Zustimmung der MitEigentümerInnen. Im Sinne des Erhalts des gestalterischen Ausdrucks der Siedlung liegt diese Variante zwischen den Varianten 1 und 2. Die Grundstruktur aus Stahlbeton bleibt unangetastet, durch den Austausch der Leichtbau-Fassaden gehen aber architektonische Details, wie die eigens für die Siedlung entwickelten Fenster, verloren. Im Zuge eines möglichen Folgeprojektes sollte der Bauablauf so weit optimiert werden, dass der Einfluss auf Nachbarwohnungen möglichst gering bleibt. Für die Berechnung des Energiebedarfs wurde dasselbe Verhältnis zwischen Verglasung und Wandfläche angenommen, wie im Bestand. Der Austausch der Fassade eröffnet jedoch die Möglichkeit, die passive Nutzung von Sonnenenergie und Tageslicht zu optimieren, was in einem möglichen Folgeprojekt weiter verfolgt werden sollte.

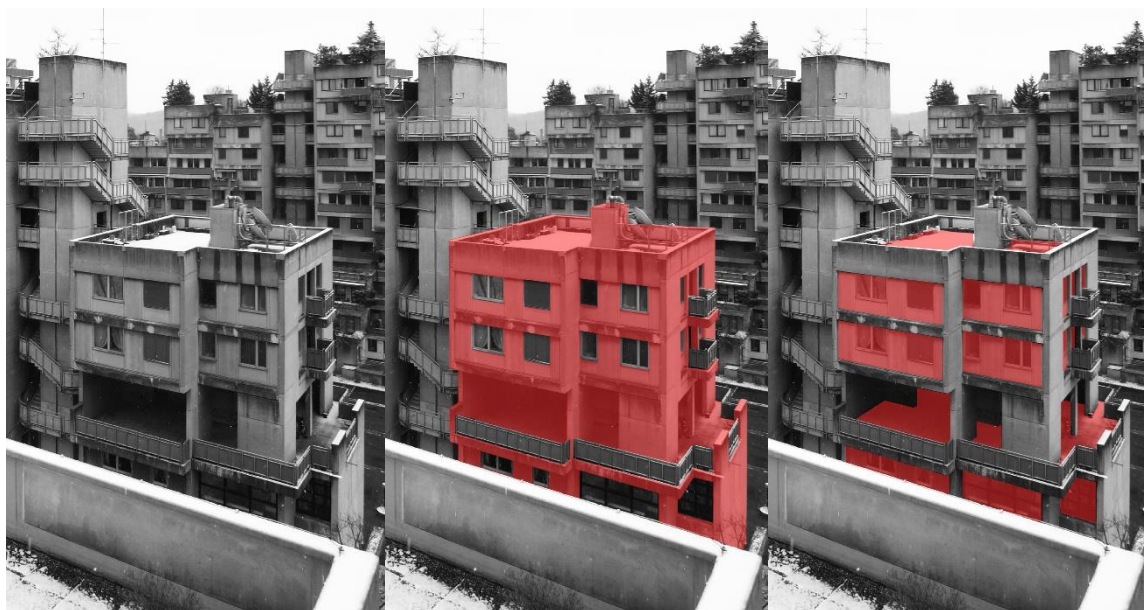


Abbildung 21: Teile der Gebäudehülle, die durch die Sanierung optisch verändert werden. Von links nach rechts: Variante 1 – Innendämmung, Variante 2 – Außendämmung, Variante 3 – Austausch der Fassadenelemente.

## Bauphysikalische Optimierung der vorgeschlagenen Sanierungsvarianten

Analog zu den bauphysikalischen Untersuchungen am Gebäudebestand, wurden die Konstruktionen aller vorgeschlagenen Sanierungsvarianten in eindimensionaler bauphysikalischer Betrachtung auf Wärmedurchgang und Diffusionsverhalten überprüft. Bauteilanschlüsse und Materialübergänge wurden im Schnitt konzipiert, in zweidimensionaler bauphysikalischer Analyse überprüft und so weit optimiert, dass weder Schimmelbildung, noch schädliche Kondensationseffekte zu erwarten sind.

Im Zuge der Entwicklung der Sanierungsvarianten wurden aus bauphysikalischer Sicht zwei Aspekte besonders beachtet: Einerseits wurden bei der Definition der Sanierungsaufbauten darauf geachtet, dass die Konstruktionen eine deutliche wärmetechnische Verbesserung aufweisen und andererseits wurden die Aufbauten so ausgelegt, dass aus feuchtetechnischer Sicht kein schädliches Kondensat innerhalb der Konstruktion entsteht. In nachfolgender Abbildung werden die Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) der Sanierungsvarianten den Aufbauten im Bestand und den Anforderungen gemäß OIB Richtlinie 6 gegenübergestellt. Ist kein Wert für den jeweiligen Aufbau vorhanden, so bleibt dieser Bauteil in der Sanierungsvariante unverändert.

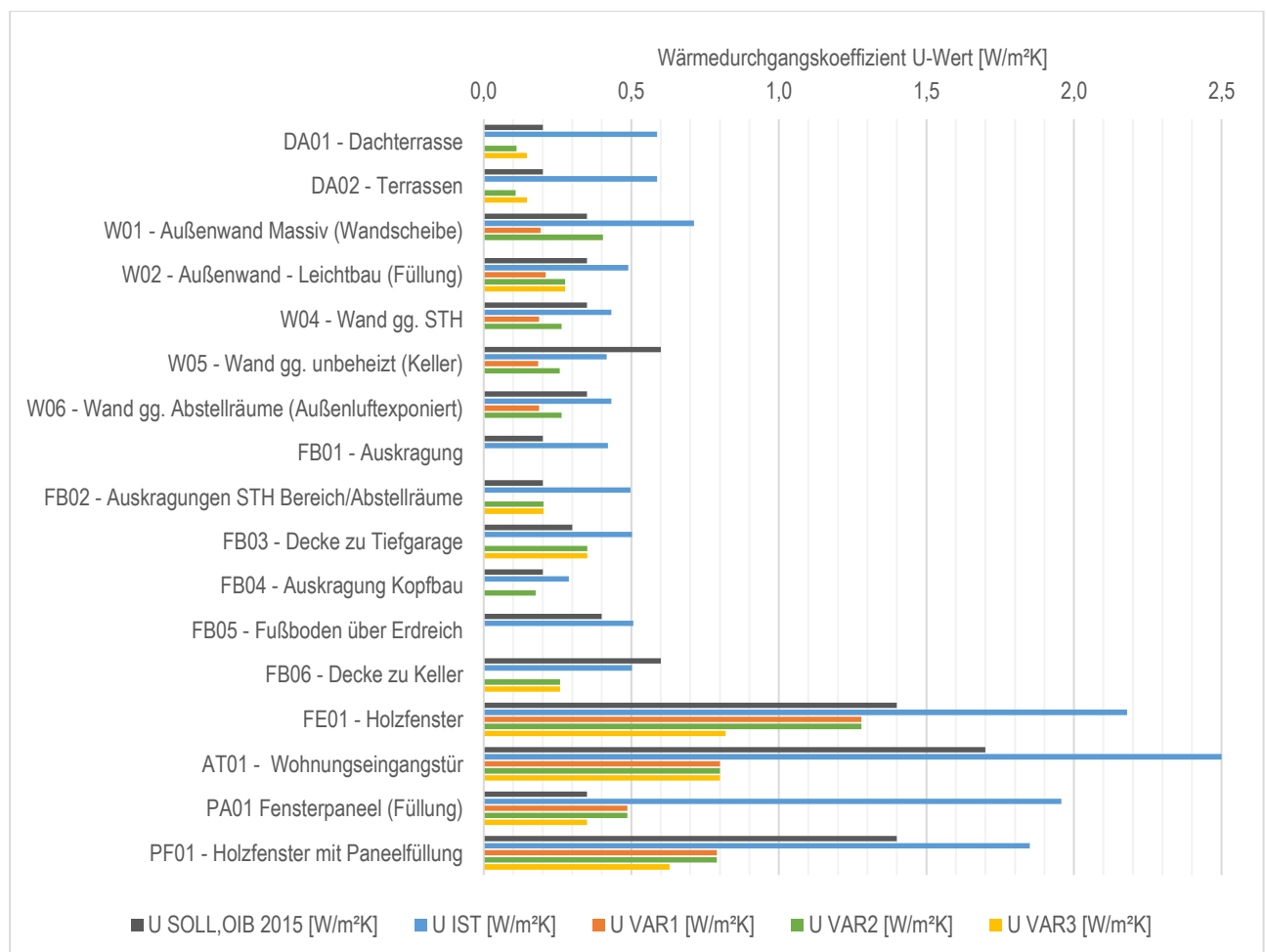


Abbildung 22: Vergleich der Wärmedurchgangskoeffizienten aller untersuchter Varianten mit den Anforderungen gem. OIB RL 6

Diese genannten Aspekte kommen auch bei der Ausarbeitung der Details zum Tragen. Dabei war unter anderem das Ziel, Detailsituationen, welche sich im Bestand als kritisch hinsichtlich Oberflächenkondensat, Schimmelbildung oder Kondensat im Bauteilinneren erwiesen, so zu optimieren, dass sie im sanierten Zustand kein Risiko mehr darstellen. Wie in 0 erkennbar ist, werden bei allen untersuchten Detailsituationen mit den gesetzten Maßnahmen im sanierten Zustand die Mindestanforderungen zur Vermeidung von Oberflächenkondensat und zur Reduktion des Risikos der Schimmelbildung erreicht.

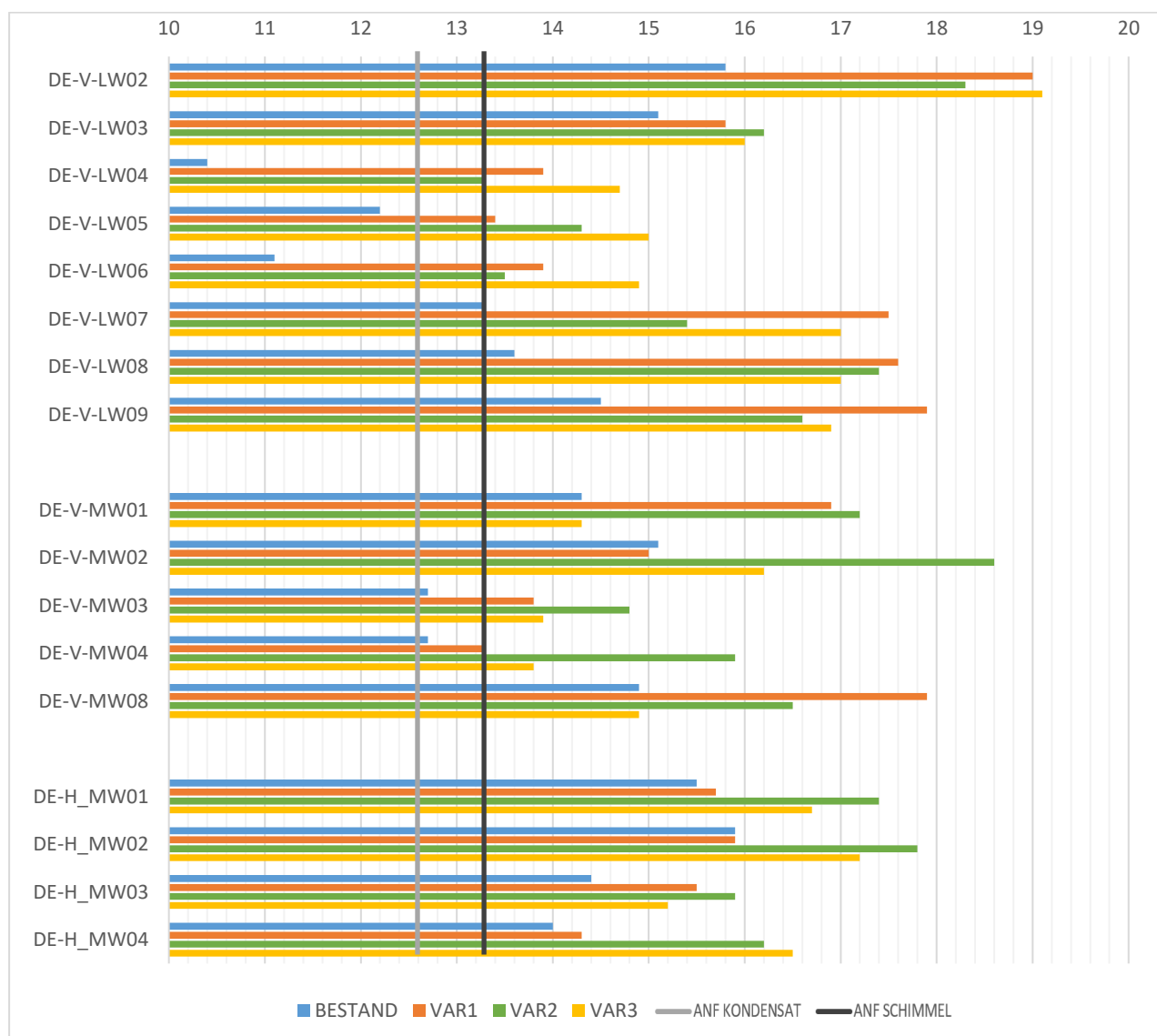


Abbildung 23: Vergleich der Oberflächentemperaturen aller untersuchter Varianten mit den Anforderungen gem. ÖN B 8110-2<sup>45</sup>

<sup>45</sup> ÖNORM B 8110-2:2003 Wärmeschutz im Hochbau - Teil 2: Wasserdampfdiffusion und Kondensationsschutz



Abbildung 24 zeigt am Beispiel der Details V-LW04 und V-LW07 die Lösung für die Variante 1 zur Erhöhung der Oberflächentemperatur bzw. zur Vermeidung der Bauteilkondensation. Im oberen Anschluss (V-LW04) wird ein Dämmkeil mittels einer dampfdichten Dämmung ausgebildet. Somit kann die Oberflächentemperatur gesteigert werden ohne dass die Gefahr einer Kondensatbildung hinter der Dämmung besteht. Beim unteren Detail (V-LW07) wird die Innendämmung bis zur Stahlbetondecke geführt und im Fußbodenaufbau eine dampfdichte Dämmung angebracht. Somit kann hier die Problematik der Entstehung von Kondensat innerhalb der Konstruktion auf ein unschädliches Maß reduziert werden.

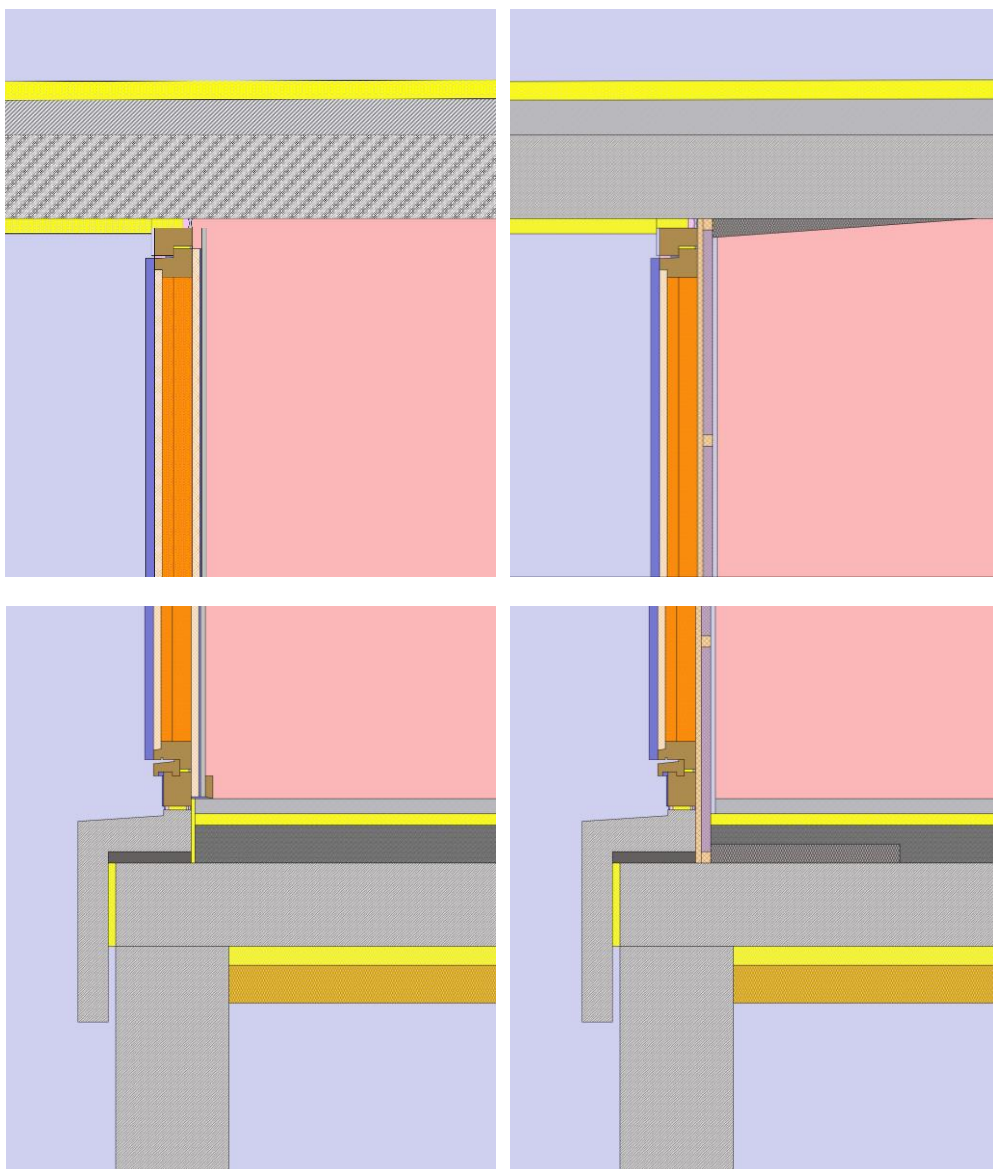


Abbildung 24: Detail V-LW04 (oben) und V-LW07 (unten), Bestand (links) und Variante 1 (rechts)  
Weiterführende Informationen sind in den folgenden Anhängen zu finden:

Anhang 1.3: Beschreibung der Sanierungsvarianten

Anhang 1.4: Bauphysikalische Bauteileigenschaften

Anhang 1.5: Wärmetechnische und strahlungsphysikalische Eigenschaften der Fenster

Anhang 1.6: Bauphysikalische Detaileigenschaften

Anhang 1.7: Übersicht der linearen Wärmebrücken

## Analyse des energetischen Verhaltens der vorgeschlagenen Sanierungsvarianten

Analog zur Vorgangsweise am Gebäudebestand wurden die Wohnungstypen i und m in allen Sanierungsvarianten mit der Software *IES Virtual Environment 2017* auf ihr thermisches Verhalten untersucht. Die ermittelten linearen Wärmedurchgangskoeffizienten der Wärmebrücken ( $\psi$ -Werte) wurden dabei auf die Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) der einzelnen Bauteile aufgeschlagen. Zusätzlich zur dynamischen Simulation wurde der Energiebedarf auf Basis der OIB-Richtlinie 6 nach dem Monatsbilanzverfahren mit der Software *Archiphysik 14* berechnet.

Die Berechnung der Energieausweise mittels des Monatsbilanzverfahrens gemäß *OIB-Richtlinie 6* wird in weiterer Folge auch für die Hochrechnung der Ergebnisse auf die gesamte Siedlung herangezogen. Zur Vereinfachung der Eingabe wurden zwei exemplarische Gebäudeabschnitte mit einer mittleren Geschossanzahl modelliert. Die Ergebnisse dieser Gebäudeabschnitte wurden dann gemäß ihrem Anteil an der Gesamtnutzfläche auf die gesamte Siedlung hochgerechnet.

In den nachfolgenden Diagrammen sind die Ergebnisse der Hochrechnung der untersuchten Varianten der gesamten Terrassenhaussiedlung im Vergleich zu dem Bestand und den Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz – größere Renovierung 2020 gem. OIB-RL dargestellt. Bei den dargestellten Ergebnissen wurde von einer Fensterlüftung ausgegangen.

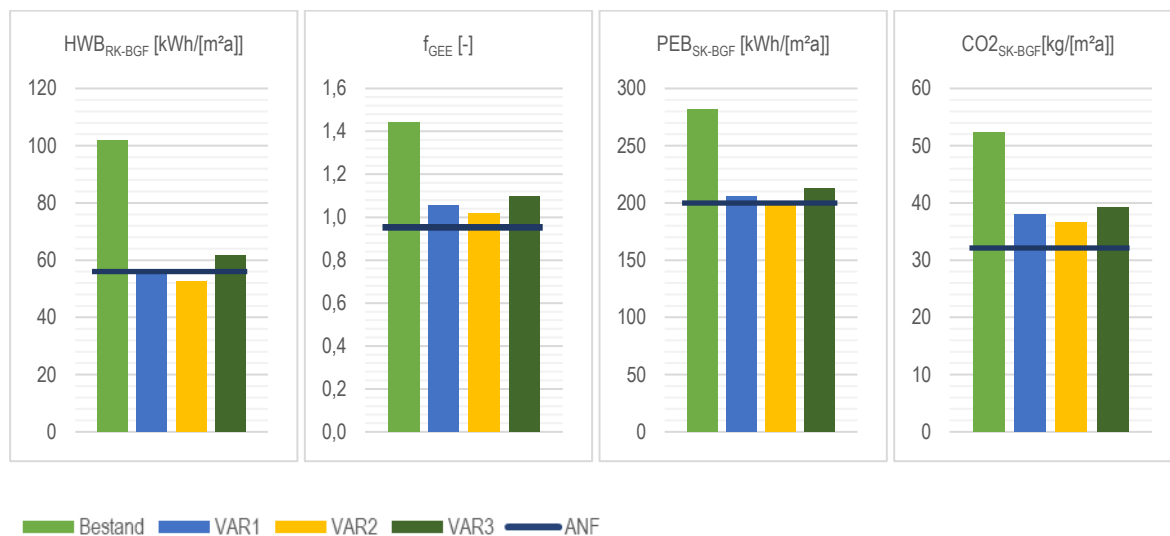


Abbildung 25: Anteil unterschiedlicher Bauteile der an thermischen Hülle der Gesamtsiedlung.

Es zeigt sich, dass durch die gesetzten Maßnahmen der Heizwärmebedarf auf etwas weniger als die Hälfte und somit auf ca. die Höhe der Mindestanforderungen reduziert werden kann. Dabei verhalten sich die drei untersuchten Varianten ähnlich. Bei der Variante 2 können die Mindestanforderungen an den Heizwärmebedarf knapp erreicht werden. Die Varianten 1 und 3 erfüllt die Anforderungen knapp nicht. Durch die Wahl von Dämmmaterialien mit geringerer Wärmeleitfähigkeit bzw. durch Erhöhung der Dämmstärken ist es jedoch realistisch die Mindestanforderungen auch bei diesen Varianten zu erreichen.

Die Reduktion der Faktoren Gesamtenergieeffizienzfaktor, Primärenergiebedarf und CO<sub>2</sub>-Ausstoß fällt jedoch nicht so hoch aus und hat zur Folge, dass die Mindestanforderungen nicht erfüllt werden können. Dieses ist

dadurch begründet, dass neben dem Heizwärmebedarf auch der Haushaltsstrombedarf Berücksichtigung findet. Dieser kann jedoch durch die thermische Sanierung nicht positiv beeinflusst werden.

Um eine weitere Reduktion dieser drei Faktoren zu erreichen, wären der Einsatz von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung oder die Energieerzeugung direkt am Standort mögliche Maßnahmen. Bei der Bewertung des Primärenergiebedarfs und des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes spielen neben dem Verbrauch auch die Art der Energieerzeugung eine wesentliche Rolle. Für die Berechnungen gingen wir davon aus, dass die Fernwärme aus einem Heizwerk ohne Kraft-Wärme-Kopplung und nicht-erneuerbaren Energiequellen stammt.<sup>46</sup> Wenn nachgewiesen werden könnte, dass die Fernwärme aus Quellen mit höherer Energieeffizienz stammt, würde dies zu deutlich besseren Bewertungen der oben genannten Faktoren führen.

Eine detaillierte Auswertung der Ergebnisse der thermisch-dynamischen Simulation der untersuchten Wohnungen vom Typ i und vom Typ m wird für alle Varianten im *Anhang 1.8: Thermisch-dynamische Simulation* angeführt. Weiterführende Informationen zur Hochrechnung liegen dem *Anhang 1.9: Analyse des Gesamtenergiebedarfes und Hochrechnung mittels Monatsbilanzverfahrens* bei.

## Solare Analyse

Die durchschnittliche jährliche Sonneneinstrahlung auf die Gebäudehülle sowie das Potential zur gebäudeintegrierten Energieerzeugung mit Photovoltaik und Solarthermie wurden mit der Software *PV-Sites* auf Basis eines 3-D-Modells der Terrassenhaussiedlung Graz, erstellt von Architekt Eugen Gross, ermittelt. Im 3D-Modell wurde die Verschattung durch die Terrassenhaussiedlung selbst, sowie durch Nachbargebäude und Bäume berücksichtigt. Bäume wurden in vereinfachter Geometrie als prismenförmige Objekte im 3D-Modell dargestellt. Lage, Höhe und Kronendurchmesser der Bäume wurden anhand von Luftbildern abgeschätzt. Das Potential zur Energieerzeugung wurde über die Fläche der geeigneten Oberflächen, der jährlichen Sonneneinstrahlung auf diese Oberflächen und einem angenommenen Gesamtwirkungsgrad der Anlage (Annahmen: Photovoltaik: 10%, Solarthermie: 40%) ermittelt.

### Potential zur gebäudeintegrierten solaren Energieerzeugung

Das höchste Potential für solare Energieerzeugung befindet sich auf den Dachflächen. Am besten geeignet zur Aufstellung von Solarmodulen wären aus praktischer, wie auch aus energetischer Sicht die allgemein zugänglichen Dachterrassen. Auch die Dachflächen der Treppentürme weisen ein hohes Potential zur Energiegewinnung auf und lassen sich ohne Eingriffe in Privatflächen mit Solarpaneelen ausstatten. Aus diesem Grund wurde das Potential der Energieerzeugung auf allgemeinen Dachterrassen und Treppentürmen auch getrennt vom maximalen Potential berechnet.

Ein ähnlich hohes Potential zur Energieerzeugung befindet sich auf den privaten Dachterrassen, mit Abstrichen eignen sich auch Teile der Süd-Ost und Süd-West-orientierten Fassaden zur solaren Energiegewinnung. Unter zusätzlicher Berücksichtigung dieser Flächen, die wurde das maximale Potential zur solaren Energieerzeugung berechnet.

---

<sup>46</sup> Vgl. OIB-Richtlinie 6, S.10:  $f_{PE} = 1,52$ ,  $f_{CO_2} = 291$  J/kWh.

Stromerzeugung mit Photovoltaik (PV): Bezogen auf die Nettogeschoßfläche können zwischen 1,7 (Belegung der allgemeinen Dachflächen und Dächer der Treppentürme) und 4,7 (Belegung aller geeigneten Flächen) kWh Strom pro m<sup>2</sup> und Jahr (kWh/m<sup>2</sup>a) erzeugt werden. Multipliziert man diese Werte mit dem Primärenergiefaktor für Strom (1,91), so kommt man zum Primärenergiebedarf, der durch den Einsatz von Photovoltaik eingespart werden kann: 3,3 bis 9 kWh/m<sup>2</sup>a (siehe Abbildung 26).

Wärmeerzeugung mit Solarthermie: Bezogen auf die Nettogeschoßfläche können zwischen 6,9 und 18,9 kWh Wärme pro m<sup>2</sup> und Jahr (kWh/m<sup>2</sup>a) erzeugt werden. Multipliziert man diese Werte mit dem Primärenergiefaktor für Fernwärme (1,52), so kommt man zum Primärenergiebedarf, der durch den Einsatz von Solarthermie eingespart werden kann: 10,5 bis 28,7 kWh/m<sup>2</sup>a (siehe Abbildung 26). Methoden und Ergebnisse werden detailliert in *Anhang 1.10: Analyse des Potentials zur gebäudeintegrierten Sonnenenergieerzeugung* beschrieben.

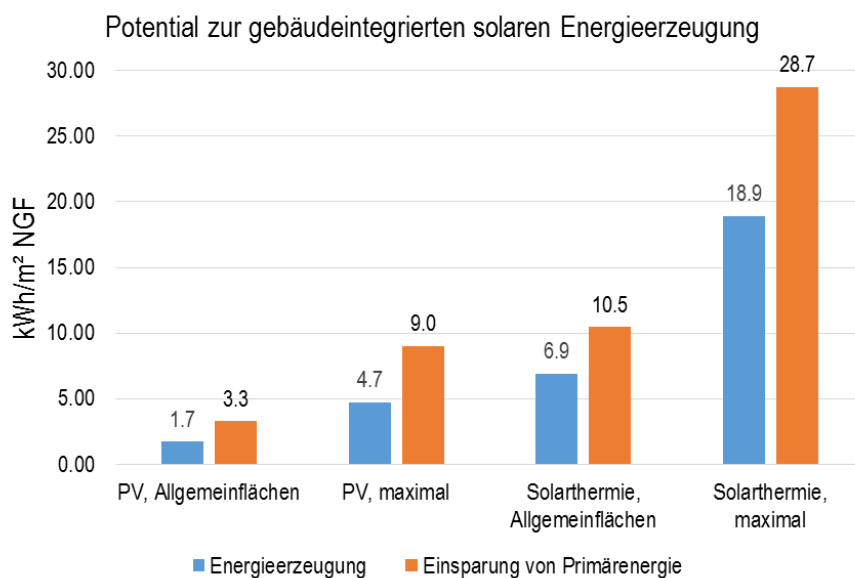


Abbildung 26: Potential zur gebäudeintegrierten, solaren Energieerzeugung bezogen auf die Nettogeschoßfläche.

## Ausarbeitung von Konzepten zur fassadenintegrierten Sonnenenergienutzung

Aufbauend auf *Sanierungsvariante 3: Austausch der Fassadenelemente in Leichtbauweise* wurden Konzepte ausgearbeitet, um die erhöhten thermischen Verluste dieser Sanierungsvariante durch passive oder aktive Nutzung von Solarenergie zu kompensieren. Diese Konzepte beruhen allesamt auf einer solaren Aktivierung der Leichtbau-Fassadenelemente und könnten insbesondere in den oberen Geschossen der relativ gut besonnten Süd-Ost-Fassaden der Siedlung zur Anwendung kommen. Die Konzepte konnten innerhalb des Zeitrahmens dieses Projektes nicht bauphysikalisch analysiert und simuliert werden. Sie sind daher als Denkanstöße für mögliche Folgeprojekte zu verstehen.

Es wurden verschiedene Fassadensysteme zur aktiven und passiven Nutzung von Sonnenenergie konzipiert. Folgende Themen wurden dabei bearbeitet:

- Integration von Photovoltaik in die Fassade
- Integration von Solarthermie in die Fassade
- Passive Nutzung von Solarenergie durch transparente Wärmedämmung

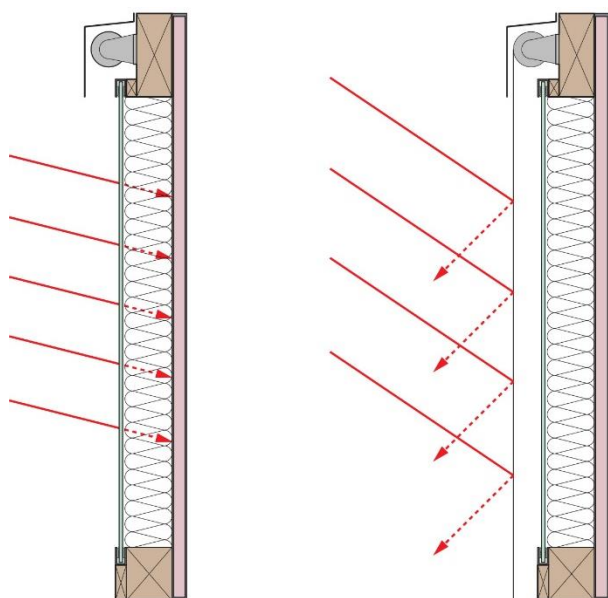


Abbildung 27: Vertikalschnitt durch ein konzeptuelles Fassadensystem mit transparenter Wärmedämmung und Wärmespeicher-Element zur passiven Nutzung von Sonnenenergie.

Die Konzepte werden detailliert im *Anhang 1.11: Konzepte zur fassadenintegrierten Sonnenenergienutzung* beschrieben.

## Modernisierungsleitfaden

### 2. BewohnerInnenbefragung

In der 2. BewohnerInnenbefragung im November 2017 wurde die Haltung gegenüber konkreten Maßnahmenvorschlägen, sowie gegenüber Änderungen bzw. Erhalt des Erscheinungsbildes der Siedlung erhoben. Außerdem wurde die Unterstützungsbereitschaft für Folgeprojekte abgefragt.

Maßnahmenvorschläge:

Die höchste Zustimmung fand der Vorschlag zur Installation von Photovoltaik-Modulen auf Allgemeinflächen (+0.75), die zweithöchste Zustimmung die Installation von Bewegungsmeldern in den Eingangsbereichen (+0.64), auch die Installation von Solarpaneelen auf Allgemeinflächen zur Warmwassererzeugung fand eine hohe Zustimmung (+0.46). Von den Vorschlägen, die die thermische Sanierung betreffen, fand die Verbesserung der Dämmung von Dachflächen und Terrassen die höchste Zustimmung (+0.48), die Innendämmung eine leichte Zustimmung (+0.16), genauso wie die Sanierung von Fenstern (+0.17). Die niedrigste Zustimmung aller vorgeschlagenen Maßnahmen fand die außenseitige Dämmung der Fassade (-0.89).

Änderungs- und Erhaltungswünsche:

Bei der Frage, ob die Terrassenhaussiedlung unter Denkmalschutz gestellt werden sollte, waren die BewohnerInnen geteilter Meinung (37 dafür, 36 dagegen). Dennoch gibt es eine klare Tendenz zum Erhalt des Erscheinungsbildes des Gebäudes: Bei keinem einzigen der aufgezählten architektonischen Elemente überwiegte der Wunsch nach Veränderung. Den höchsten Erhaltungswunsch gab es bei den Beton-Pflanztrögen (Wunsch nach Veränderung: -1.22) und den offenen Treppenhäusern (-0.98), den geringsten Erhaltungswunsch bei den orangen Geländerbrüstungen der Balkone (-0.09).

Unterstützungsbereitschaft:

Insgesamt erklärten sich 21 Befragte dazu bereit, ihre Wohnung oder privaten Freibereiche bei einem möglichen Folgeprojekt für Testzwecke zur Verfügung zu stellen. 22 Befragte wären dazu bereit, für Sanierungsmaßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog „Gebäude und Energie“ höhere Betriebskosten in Kauf zu nehmen, 17 Befragte wären dazu bereit, eine einmalige Investition zu tätigen. (durchschnittliche Angabe der Maximalhöhe: 2747 EUR)

### Bereitschaft, Wohnung oder Freibereiche zur Verfügung zu stellen.

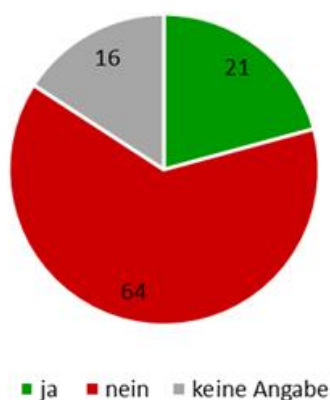


Abbildung 28: Bereitschaft, Wohnung oder private Freibereiche für Testzwecke zur Verfügung zu stellen (Anzahl der Antworten)

Fragestellungen und Ergebnisse werden detailliert im *Anhang 1.12: Auswertung der 2. BewohnerInnenbefragung* beschrieben

## Handlungsempfehlungen

Aus den Ergebnissen der Sanierungsszenarien und der Befragungen wurden Handlungsempfehlungen abgeleitet, die den BewohnerInnen der Terrassenhaussiedlung in Form einer Abschlusspräsentation und eines Modernisierungsleitfadens präsentiert wurden. Folgende Handlungsempfehlungen wurden im Modernisierungsleitfaden zum Handlungsfeld Gebäude und Energie ausgesprochen:

Individuelle Umsetzungsebene:

- Regelmäßiges Stoßlüften zur Vermeidung von Bauteilaukühlung und Wärmeverlusten sowie der Reduktion von Luftfeuchtigkeit.
- Überprüfung der Funktionstüchtigkeit von Abluftventilatoren und Reinigung des Abluftkanals in den Badezimmern um die Abfuhr feuchter Raumluft zu gewährleisten.
- Austausch der Verglasungen der Holzfenster durch moderne Wärmeschutzverglasungen.
- Austausch der Aluminiumfenster durch moderne Fenster mit 3-Scheiben-Isolierverglasung.

Nachbarschaftliche Umsetzungsebene:

- Heizkörperregulierung durch Thermostatventile zur besseren Regulierung der Raumtemperatur, unter Absprache mit der Hausverwaltung.
- Installation von Bewegungsmeldern für die Beleuchtung in den Eingangsbereichen vor den Wohnungen.

#### Externe Umsetzungsebene:

- Fallweise zusätzliche Windfänge vor den Eingangstüren, um unbeheizte Pufferräume zu schaffen.
- Installation von Solarpaneelen auf allgemeinen Dachflächen zur Unterstützung der Warmwasserversorgung.
- Installation von Photovoltaik-Paneelen auf Dachflächen und/oder den Süd-Ost-Fassaden der oberen Geschoße für gebäudeintegrierte Stromerzeugung.
- Schließung der überdachten Freibereiche in den Kopfbauten um die Energiebilanz der angrenzenden Wohnungen zu verbessern und neue Gemeinschaftsnutzungen zu ermöglichen.
- Thermische Sanierung der Gebäudehülle durch Dämmmaßnahmen an Dächern, Terrassen und Leichtbauelementen.
- Fallweise Optimierung passiver Sonnenenergienutzung durch Einsatz transparenter Fassadenelemente.
- Abklärung des Zustandes der Sichtbetonelemente sowie möglicher Konservierungsmaßnahmen.
- Erstellung eines ganzheitlichen Sanierungskonzeptes, das thermische Sanierung, Konservierung der Betonstruktur, sowie gebäudeintegrierte Energieerzeugung miteinander verbindet.
- Experimentelle Umsetzung und Evaluierung des ganzheitlichen Sanierungskonzeptes in einem wissenschaftlichen Folgeprojekt.



## 2) Grün- und Freiraum

### Ausgangssituation: Stadtökologie und Artenschutz

Eine Renovierung bzw. Sanierung der Terrassenhaussiedlung impliziert auch im Sinne des damaligen visionären Planungsgedankens eine Weiterführung der ökologischen Denke. Der Vergleich „Damals-Heute“ führt in die Handlungsnotwendigkeiten diese visionären Gedanken in die Zukunft zu übersetzen. Recherchen in den Archiven der THS im Vergleich mit dem ökologischen Ist-Zustand soll letztendlich einen Weg für die umsetzbare Zukunft ermöglichen.

Die Terrassenhaussiedlung galt schon immer als zukunftsweisend. Die Idee dem Grünraum viel Platz und Raum zu lassen entsprach dem damaligen Gedanken umweltbewussten Lebens.

Nicht nur die Architektur, die Baumaterialien und technischen Umsetzungen haben sich seither weiterentwickelt, auch die Forschungen rund um Ökologie haben neue Sichtweisen des Zusammenspiels aller biotischen und abiotischen Faktoren geöffnet, Auswirkungen und Einflussnahme des Menschen auf die komplexe, großteils noch unerforschte Ökologie sind messbar.

So muss sich auch der urbane Lebensraum neuen Herausforderungen stellen. Die Änderung des Klimas bewirkt gerade in Städten nicht zu unterschätzende Veränderungen. Laut einer Studie der WHO 2011 leiden bereits heute v.a. ältere Menschen am sogenannten Insel-Effekt der Städte. Während heißer Perioden sind im urbanen Bereich höhere Temperaturen zu verzeichnen als im Umland (ARNBERGER ET AL. 2016). Es ist zu erwarten, dass sich auch im Raum Graz die heißen Tage im Sommer häufen werden, was in erhöhte Krankheits- und Sterberaten während und nach Hitzewellen (GABRIEL UND ENDLICHER 2011) resultiert.

Der Einfluss von Vegetation auf das unmittelbare Klima sowie auf weitere Umweltfaktoren wie Wasserspeicherung oder Filterung von Schadstoffen, Erfahrungen des Gebäudeschutzes durch vertikale Begrünungen auf das Raumklima, aber auch Schäden durch übermäßiges Wachstum, sind Themen im Sinne des fächerübergreifenden Gedankens des Projektes SONTE und bilden Querverbindungen zum Themengebiet „technische Gebäudesanierung“.

Städtische Grünräume stellen im optimalen Fall mit der Umgebung verwobene und vernetzte Lebensräume dar. Dies ist von Faktoren abhängig wie Intensität der Nutzung, Intensität der Pflege, Zusammensetzung der Bepflanzungen, Nähe bzw. Vernetzung zu naturnahen Arealen.

Eine Bedeutung bekommt diese Betrachtungsweise, da der Bestand von Habitaten außerhalb von Städten stark bedroht ist:

Das Millenium Ecosystem Assessment (MEA)- gegründet 2001 zur Erfassung der Ökosystemdienstleistungen auf die Menschheit- prognostiziert, dass der Verfall der Ökosysteme bis 2050 weiter steigen wird (HAINDL 2016). Thuillier et al. 2005 postulieren einen Rückgang der Arten in Europa je nach Klimaszenario bis 2080 zwischen 30% und 50%. Intakte Ökosysteme sind jedoch für den Menschen überlebensnotwendig. Sie sind Grundlage beispielsweise für Luftgüte, Bestäubung, die Nährstoffkreisläufe.

Gründe für den Artenrückgang sind u.a. die voranschreitende Verinselung vieler Biotoptypen durch Zersiedelung, Ausbau des Straßennetzwerkes, Begradigungen von Flüssen und Bächen, Intensivierung der

Landwirtschaft bei gleichzeitiger starker Extensivierung und Nutzungsaufgaben wenig ertragreicher und arbeitsintensiver Grünlandflächen. Diese oft unüberwindbaren Barrieren und Flächenverluste erschweren den zum Überleben und Anpassen an neue Umweltbedingungen notwendigen genetischen Austausch vieler Arten.

Die THS wurde konzipiert, um eine Antwort auf den schon in den 70er Jahren erkannten Flächenverlust zu geben.

Siedlungen wie die THS mit ihren zahlreichen Terrassen können aber zusätzlich eine wesentliche Funktion in der Überbrückung von Barrieren übernehmen, indem sie als Trittsteinbiotope fungieren und somit eine Brücke zwischen urbanem und ländlichen Lebensraum bilden.

Die zoologischen und vegetationskundlichen Untersuchungen sowohl von den Freiflächen als auch von privaten Gärten und Terrassen hatten die Beschaffenheit von Grünanlagen, die Nutzung von Habitaten, die Notwendigkeit etwaiger Adaptierungen zur ökologischen Optimierung, zum Inhalt.

Unter diesem Gesichtspunkt ist auch das Thema Lichtemission und ihr Einfluss auf Nacht-Aktivitäten zu sehen. Es kann aus zeitlichen und finanziellen Gründen allerdings nur am Rande mitgenommen werden. Dies stellt im Projekt eine Querverbindung zum Thema Energie dar.

## **Ergebnisse Allgemeine Flächen**

### **Vegetationsaufnahmen**

#### **Ergebnisse Biotopkartierung**

Folgende Biotope konnten erhoben und zugeordnet werden:

- 3.2.2.1.2: Intensive Wiese in Tieflagen (Park und Gartenflächen)
- 8.4.3.2: Junger Baumbestand in Park und Garten
- 8.1.2.1.: Naturferne Hecken/ Staudenbeete
- 8.4.1.2.: einzelner Laubbaum
- 8.4.1.3.: einzelner Nadelbaum
- 8.4.1.1.: Einzelner Obstbaum
- 8.4.2.2.: Laubbaumreihe und-allee
- 8.1.1.2.: Naturnahe Baumhecke
- 8.3.2.: Laubbaumfeldgehölz aus standortstypischen Schlussbaumarten

### 3.2.2.1: Intensive Wiese in Tieflagen:

Es handelt sich dabei um artenarme intensiv gepflegte Rasen mit einer durchschnittlichen Artenzahl von 14. Man findet diesen Biotoptyp in drei Ausformungen:

Im Innenbereich der Siedlung als Grüne Unterbrechungen der Wege und Plätze des Innenhofes, meist noch zusätzlich mit einem einzelnen Laubbaum bepflanzt. Der Rasen wird sehr kurzgehalten. Blüten können sich nur wenige entwickeln. Schäden an den Wurzeln der Bäume sind zu erkennen, was auch zu einem verfrühten Absterben der Bäume führen kann.

Weiters findet sich dieses Biotop im Norden und Süden der THS und werden als Spielplätze genutzt. Der Rasen hier ist ein wenig höher, die Artenzahl etwas höher.

Als dritter Standort sind die Flächen vor den von Hecken/Staudenbeeten getrennten Privatgärten. Diese Flächen sind im Allgemeinen etwas artenreicher. V.a. Im Übergang zu den Hecken/Staudenbeeten kann sich eine etwas erhöhte Anzahl heimischer Arten ansiedeln.

Obwohl die Artenzahl im Verhältnis zu naturnahen Grünflächen (in einer idealen Ausprägung können zwischen 80 und 100 Arten einen Lebensraum finden) eher gering ist, finden sich hier im Verhältnis die größte Anzahl heimischer Arten (90-100%).

### 8.4.3.2 Junger Baumbestand in Park und Garten:

Vorkommen entlang des gesamten Areals. Im Wesentlichen handelt es sich um Ziergehölz und einzelnen Obstbäume.

### 8.2.1.2 Naturferne Hecken/Staudenbeete:

Entlang des Innenhofes an den Grenzen zu den Privatgärten, als auch jeweils als Grenze zwischen den Freiflächen und Privatgärten der nach Norden bzw. Süden ausgerichteten Privatgärten. Es handelt sich meist um Zierpflanzen. Sowohl der Schnittzeitpunkt (Juni) als auch die Schnittart (überwiegend Formschnitt siehe Abb.4) lassen weder Blüten noch Beeren aufkommen. Auch wenn es sich beim überwiegenden Teil der Hecken und Sträucher um Zierpflanzen handelt, würde eine geringe Veränderung in der Pflege eine wesentliche ökologische Verbesserung bewirken. Durch einen Verjüngungsschnitt könnten auch Kosten eingespart werden, da diese nur alle zwei Jahre notwendig wären. Mit Anhang I ist u.a. eine Liste der Sträucher der Siedlung angefügt.



Abbildung 29: Formschnitt lässt weder Blüten noch Beeren aufkommen

#### **8.4.1.2/ 8.4.1.2/ 8.4.1.1 Einzelner Nadelbaum/Laubbaum/Obstbaum:**

Die Einzelbäume finden sich verteilt im gesamten Areal der Anlage. Sie genießen Großteils noch kein hohes Alter. Alt- und Totholz werden -falls vorhanden- entfernt. Baumhöhlen werden durch „engagierte“ BewohnerInnen mit Kunststoff gefüllt, um den Baum zu schützen. Belassen oder Erschaffung von Totholzbereichen an wenig frequentierten Stellen würde die Artenvielfalt der Siedlung stark erhöhen.

#### **8.4.2.2 Laubbaumreihe und -allee**

Dieses Biotop findet sich v.a. im Osten des Areals als Abgrenzung zum angrenzenden Straßenbahngelände, im Norden verlängert sie sich in einem Robinienbestand, bis sie in eine Baumhecke übergeht. Der überwiegende Teil besteht wie im Norden aus dem invasiven Neophyten *Robinia pseudoacacia*. Diese war auch schon im ursprünglichen Plan an diesem Standort vorgesehen.

#### **8.1.1.2 Naturnahe Baumhecke**

Nördlich und Südlich wird die Terrassenhaussiedlung von einer naturnahen Baumhecke eingefasst. Der Baum- und Strauchbestand bestehen zum überwiegenden Teil aus heimischen Arten. Streckenweise dehnt sich der Bestand in ein mehrreihiges Feldgehölz aus, in der Mitte befindet sich ein unbefestigter Fußweg als Verbindung zu den benachbarten Siedlungen. Die naturnahe Baumhecke besteht zum überwiegenden Teil aus verhältnismäßig jungen Bäumen. Zudem dienen sie als Verbindungslinie zu den benachbarten Eustacchio Gründen, die von dieser Hecke lediglich durch Bahngleise der Straßenbahnlinie 6 getrennt sind.

#### **8.3.2: Laubbaumfeldgehölz aus standorttypischen Schlussbaumarten**

Die naturnahe Baumhecke südlich der Terrassenhaussiedlung geht in ein Laubbaumfeldgehölz über. Das Feldgehölz befindet sich teilweise auf benachbartem Grundstück. Unbefestigte Fußwege verbinden die benachbarten Flächen. Diese Fußwege stellen in dieser Form kein Hindernis für die Fauna dar.

Im Süden befindet sich das Feldgehölz streckenweise erhöht. Die Bäume beschatten hier die unteren Siedlungswohnungen. Da in diesem Bereich Nadelbäume beigemischt sind, kommt hier auch im Winter wenig Sonne durch.

## Sonderstandorte Dachterrassen der Kopfbauten und ungenutzte Flachdächer:

### Kopfbauten:

Die Kopfbauten werden wenig genutzt und sind zum überwiegenden Teil nicht intensiv bepflanzt. Es finden sich einzelne Initiativen: Kräuterbeete, Gemüsebeete in Hochbeeten, Topfpflanzen;



Abbildung 30: Kopfbau Haus Nr. 29;

Ungenutzte Flachdächer: Über der Garagenausfahrt und seitlich Stiegenhäuser befinden sich mit Kies bedeckte Flachdächer, teilweise extensiv mit *Sedum sp.* bepflanzt. Je nach Lage konnte sich die Bepflanzung etablieren. An einigen Standorten entwickelte sich eine flächendeckende Moosschicht. Am Dach der Garagenausfahrt fand sich an den westlichen Randzonen eine Spontanvegetation mit Gräsern wie Hainsimse (*Poa nemoralis*) und Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*).



Abbildung 31: spontanes Aufkommen von Hainsimse (*Poa nemoralis*) auf Dach der Garageneinfahrt

Abbildung 32: extensives Dach mit gut angewachsenem Mauerpfeffer (*Sedum sp.*)

Abbildung 33: Kiesdach mit spärlichem Vegetationsaufkommen

Durch Aufbessern des Substrates könnte sich an diesen Standorten ungestört eine sekundäre naturnahe Vegetation etablieren.

## Sonderstandort Pflanztröge:

Pflanztröge sind vereinzelt ebenerdig und durchgängig im IV. Stock Richtung Innenhof aufgestellt. Es handelt sich dabei um betonierte Tröge.

## Allgemein Flächen IV. Stock

Im 4. Stock befinden sich ausschließlich Pflanztröge: diese sind zum überwiegenden Teil mit Ziersträuchern bepflanzt. Die Tröge werden mittels perforierten Schläuchen bewässert. In der Krautschicht finden sich Sukkulente (z.B.: *Sedum sp.*, *Sempervivum sp.*), Beikräuter wie die Vogelmiere (*Stellaria media*), Zierpflanzen wie etwas das Husarenköpfchen (*Sanvitalia procumbens*), Vertreter von Fettwiesen wie etwa Löwenzahn (*Taraxacum officinalis sect. Ruderalis*). Eine engagierte BewohnerInnenin hat einen Teil der Tröge zu Gemüsebeeten umfunktioniert.



Abbildung 34: spontanes Aufkommen von Rotbuche in Pflanztrögen

Abbildung 35: Gemüseanbau im IV. Stock

Abbildung 36: Bepflanzung mit Sträuchern

Auch im IV. Stock unterliegen die Sträucher einer in ökologischer Hinsicht nicht förderlichen Pflege. Anpassungen des Schnittzeitpunkts und der Schnittart würden auch hier Verbesserungen bringen. Durch den Mangel an Wurzelraum wurden kleinwüchsige Straucharten gewählt.

## Ergebnis flächendeckende Vegetationskartierung:

Pflanzen stellen die Grundlage der zoologischen Aktivitäten dar.

Folgende Parameter spielen dabei eine Rolle:

- Diversität
- Hemerobie (Alter, Nutzung, Pflege, Naturnähe)
- Hemerochorie (Kultivierungsbedingte Ausbreitung)

### Diversität:

Insgesamt wurden 273 unterschiedliche Pflanzenarten aufgenommen (siehe Anhang I). Einige Arten kommen sowohl in der Baum-, Strauch als auch Krautschicht vor (Verjüngung von Gehölzen).

Schicht	Anzahl
Baumschicht	60
Strauchschicht	98
Krautschicht	138

Trotzdem es sich bei einer flächendeckenden Vegetationskartierung um eine einmalige Begehung und Erfassung der Vegetation handelt, konnte eine beträchtliche Anzahl an Arten erhoben werden. In einer über drei Jahre gehenden Diplomarbeit über die Innenhofvegetation von Graz (BRANDL M. 1993) mit einer vollständigen Artenliste der höheren Pflanzen, konnten lediglich 175 Arten identifiziert werden.

### Vergleich mit Originalplanung:

In den Archiven der Terrassenhaussiedlung fand sich ein Bepflanzungsplan auf dem 180 verschiedene Arten, in alphabetischer Reihenfolge gelistet wurden, aufgegliedert in Laub-, Nadelbäume. Blüten- und Wildsträucher, Bodendecker, Blütenstauden, Ziergräser, Rosen und Schlingpflanzen, wurden zusätzlich angegeben, ebenfalls die Pflanzzahlen. Insgesamt sollten etwa 18817 Pflanzen gesetzt werden, davon waren 340 als „Wildsträucher“ ausgewiesen. Allerdings sind lediglich 3 der 6 aufgezählten Arten Wildsträucher im engeren Sinn.

Im Vergleich mit dem zuletzt aufgenommenen Baumkataster gibt es von den 60 veranschlagten Laubbäumen nur noch 44. Die Anzahl der Nadelbaumarten wuchs im Gegenzug von 6 auf 12.

Schon in der Ursprungsplanung waren relativ viele Bodendecker eingeplant. Den größten Teil allerdings machten die Blüh- und Wildsträucher aus. (siehe Anhang 22)

Baumgruppe	Anzahl-Arten Original-Planung	Anzahl-Arten Baumkataster 2013
Laubbäume	60	44
Nadelbäume	6	12

Ebenfalls legte man in der Originalkonzeption Wert auf vertikale Bepflanzungen. V.a. zwei Arten waren angedacht:

Efeu (*Hedera helix*) und Jungfernrebe (*Parthenocissus sp.*). Was durchaus Sinn machte. Efeu ist wintergrün, d.h. im Norden gepflanzt würde sie auch im Winter einen gewissen Wärmeschutz darstellen. Zwar zählt die Jungfernrebe zu den expandierenden Neophyten, im Herbst verliert sie aber ihre Blätter. So kann sie im Sommer eine kühlende Funktion erfüllen, im Winter können wärmende Sonnenstrahlen das Mauerwerk erreichen.

Befragungen der BewohnerInnen ergaben, dass, obwohl sowohl Efeu als auch Jungfernrebe lediglich Haftorgane ausbilden, um sich am Gemäuer festzuhalten, einige Schäden durch die Kletterpflanzen verursacht wurden. Es ist anzunehmen, dass bereits Schädigungen am Beton vorhanden waren, die die Kletterpflanzen für ihr Wachstum ausnutzten und die Schäden verschlimmerten.

## Hemerobie

### *Baumschicht:*

Bäume finden sich zumeist als Einzelbäume über die Terrassenhaussiedlung verteilt. Südlich und Nördlich ist die THS von einer linear verlaufenden Baumhecke eingefasst (s.o.)

Da die Pflanzung v.a. der Bäume in den 70er Jahren erfolgte, handelt es sich hierbei um einen relativ jungen Baumbestand. Biodiversität fördernde Höhlen, abgestorbene Äste etc. kommen selten vor. Pflegemaßnahmen an den Bäumen sowie das Ausfüllen vorhandener Höhlen mittels PU-Schaum durch engagierte BewohnerInnen/innen verhindern zusätzlich das Aufkommen wertvoller Altholzstrukturen. Das Abschneiden der Äste wird unter den BewohnerInnen/innen der THS kontrovers diskutiert: den einen geht es zu weit, den anderen zu wenig weit. Abgestorbene Äste stellen in von Menschen stark frequentierten Bereichen tatsächlich eine Bedrohung dar und müssen entfernt werden.

### *Strauchschicht:*

Die Sträucher der THS finden sich in Form von Hecken oder Einzelsträuchern sowohl ebenerdig als auch in den Pflanztrögen. Sie sind oft starker und in Hinblick auf die Ökologie unsachgemäßer Pflege ausgesetzt. Zur



Zeit der Aufnahmen Ende Mai/Anfang Juni wurden die Sträucher ungeachtet der Temperaturen von knapp 30° lediglich gestutzt. Dies bedeutet sowohl für den Strauch an sich als auch für die Tierwelt einen erheblichen Stressfaktor. Zudem können sich durch Schnittweise und Schnittzeitpunkt keine Blüten oder Früchte als Nahrungsangebot für Tiere ausbilden.

*Krautschicht:*

In der Krautschicht findet sich mit 138 gezählten Arten die größte Artenzahl insgesamt sowie die größte Anzahl heimische Pflanzen (Abb13 und 14); Flächenmäßig dominieren allerdings die intensiv gepflegten Rasen, die nur wenig natürliche Artenvielfalt zulassen. Durch häufige Mahd kann sich auch keine für die Fauna wichtige Streuschicht bilden. (s. Ergebnisse Aufnahmen der privaten Flächen)

Neben den Rasenflächen finden sich häufig Bodendecker. Diese bestehen zumeist aus immergrünen Zierpflanzen. Immergrüne Bodendecker spielen in der Biodiversität eine tragende Rolle. Sie können von der umgebenden Fauna oft nicht verwertet und genutzt werden.



Abbildung 37:intensiv gepflegter Rasen: Blühpflanzen können sich nicht entwickeln, Artenzahl gering;

## Herkunft:

Im Projekt wurde die Herkunft der aufgenommenen Arten zuzuordnen.

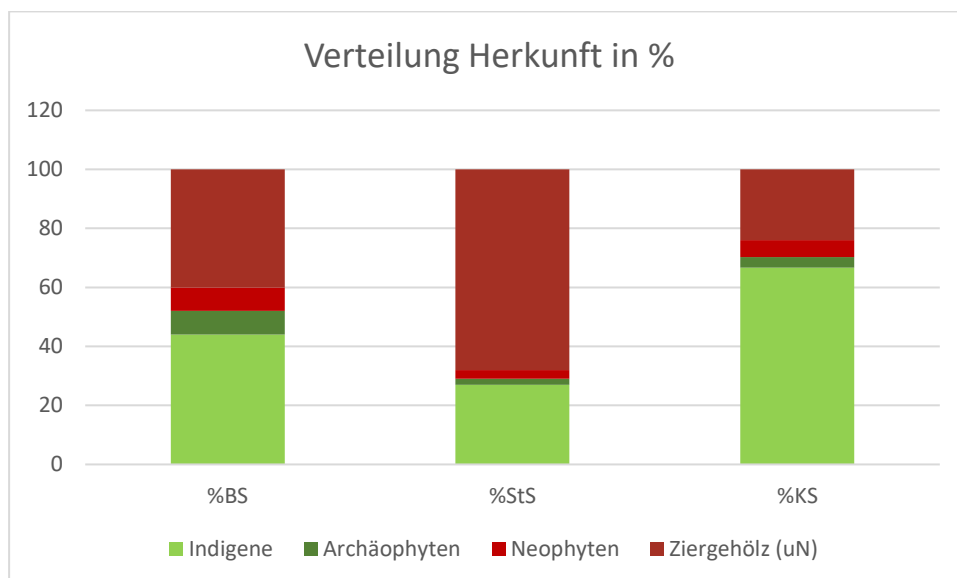


Abbildung 38: Verteilung der Herkunft in den verschiedenen Schichten: BS= Baumschicht, StS= Strauchschicht, KS=Krautschicht

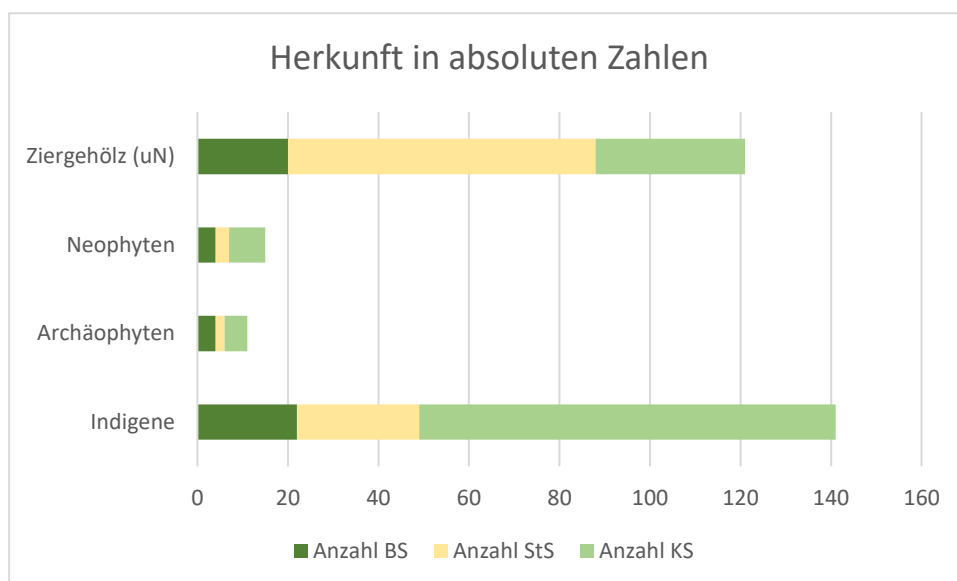


Abbildung 39: Verteilung der Herkunft in absoluten Zahlen: BS= Baumschicht, StS= Strauchschicht, KS= Krautschicht

Das Verhältnis zwischen heimischen und Fremdgehölzen in der Baumschicht hält sich die Waage. Ursache hierfür ist die Einfassungen im Norden und Süden der Terrassenhaussiedlung, die v.a. im mittleren Abschnitt aus z.T. spontan auftretenden Gehölzen bestehen.

Die Verteilung in der Strauchschicht bietet ein anderes Bild. Mehr als  $\frac{3}{4}$  der aufgenommenen Arten zählen zu Ziergehölzen oder zumindest kultivierten Arten; Weniger als  $\frac{1}{4}$  kann man den Indigenen bzw. Archäophyten zuordnen.

### Krautschicht:

In der Krautschicht findet sich der Großteil der aufgenommenen indigenen Pflanzenarten:

- Wiesenarten in den Grünflächen und Spielplätzen
- Ruderalarten der Randbereiche und im Unterwuchs an den bepflanzten Zufahrten und Parkplätzen
- Spontan auftretende Vegetation in den Pflanztrögen (ebenerdig und im IV. Stock)

## Ergebnisse Privat Gärten

### Vegetationsaufnahmen

#### 1 Privat Gärten

Es wurden zwei Gärten im Erdgeschoß, eine Dachterrasse mit einer Nord- und einer Südausrichtung und ein Garten im IV. Stock erfasst. Weitere 2 Dachterrassen konnten besichtigt werden, diese wiesen aber kaum Vegetation auf.

- Gärten im Erdgeschoss:

Bei den Gärten im Erdgeschoß handelte es sich um zwei unterschiedlich gepflegte und bepflanzte Gärten: ein Garten zeigte Ruderal-Charakter, der zweite präsentierte sich mit einer intensiv gepflegte Vegetation; Die ruderale Vegetation hatte aufgrund des mit Bauschutt gefüllten und nicht aufgebosserten Bodens (Aussage BewohnerInnen) eine niedrige Bestandeshöhe von etwa 2-6cm; begleitende Ziergehölze fehlten nahezu. Das Kaukasusvergissmeinnicht (*Brunnera macrophylla*) hat hier ein Spontanaufkommen.

Der intensiv gepflegte Garten bietet ein konträres Bild: Es findet sich ein artenarmer Rasen umrandet von Ziersträuchern und -stauden. Der Boden des Gartens wurde insgesamt aufgebossert (Aussage BewohnerInnen).

- Garten im IV Stock

Für die Bepflanzung in den Zwischenstöcken stehen ausschließlich Pflanztröge zur Verfügung. Teilweise werden sie mit Gemüse- und Kräutern, teilweise mit niedrig-wüchsigen Gehölzen bepflanzte. Die Artenauswahl ist aufgrund dieser Bedingungen begrenzt. In den Pflanztrögen der untersuchten Terrasse wurden Zierpflanzen und Gemüsepflanzen gemischt gepflanzt. In der unmittelbaren und näheren Umgebung finden sich Sträucher und Bäume, deren Höhe bis in den IV. Stock reichen. Die Ausrichtung ist südlich.

- Garten im IX Stock

Die Terrasse wurde gut genutzt: Die Terrasse hat sowohl eine Nord- als auch eine Südausrichtung; Die Südausrichtung besteht aus einem kleinen Rasen eingefasst mit Ziergehölzen, die vereinzelt Baumgröße (bis 8m) erreichen. Der nach Süden ausgerichtete Teil beginnt mit einem überdachten Wintergarten und geht in einen mit Waschbetonplatten ausgelegten Bereich über. Dieser ist von eingefassten Beeten umgeben. Auch hier finden sich -allerdings mit niedrigerer Wuchshöhe- Gehölze wie etwa Quitten und Sanddorn;

## Vögel

### DIE BRUTZEITLICHE VOGELWELT DER TERRASSENHAUSSIEDLUNG

In den beiden Zählkreisen in der Terrassenhaussiedlung wurden zur Brutzeit 15 Vogelarten erfasst. Die Arten sind – mit Ausnahme der Dohle – als Brutvogelarten der Wohnsiedlung und der direkt angrenzenden Grünräume einzustufen. Die dominierenden Vogelarten sind (in absteigender Reihenfolge) Haussperling, Mauersegler, Amsel, Kohlmeise und Aaskräh. Diese fünf Arten machen zusammen rund drei Viertel (74,5 %) der erfassten 695 Vogelindividuen aus. Die Rohdaten der Zählergebnisse sind im Anhang angeführt.

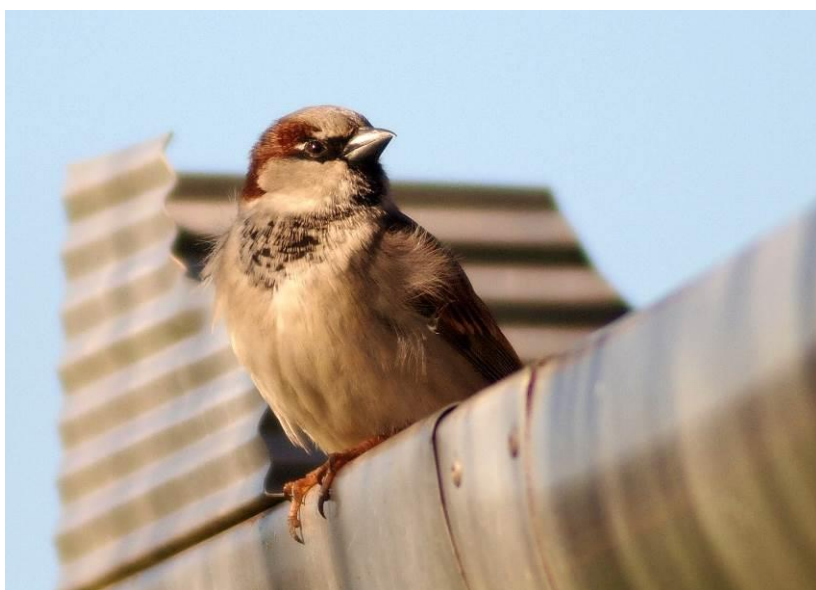


Abbildung 40: Haussperling – die häufigste Vogelart in der Terrassenhaussiedlung.

Die städtische Vogelwelt, so auch jene der Terrassenhaussiedlung, wird durch eine grundlegende Überprägung des Lebensraumes durch den Menschen bestimmt. Ein hoher Versiegelungs- und Baugegrad verbunden mit dem Vorherrschen „felsähnlicher“ Gebäudestrukturen, gärtnerisch oder parkpflegerisch gestaltete Grünräume und Baumbestände, spezielle Nahrungsangebote und Nahrungsdefizite, ein erhöhter Störungsdruck durch Mensch und Maschine, Mortalitätsrisiken etwa durch Fahrzeuge und Glasscheiben sowie Besonderheiten des Stadtklimas mit einer Erhöhung der Wintertemperaturen gegenüber dem außerstädtischen Umland sind nur einige der Bedingungen, welche die Zusammensetzung städtischer Vogelmenschen bestimmen. Unterschiedliche Grade der Synanthropie, also das mehr oder minder ausgeprägte Vermögen mancher Arten, die anthropogenen Bedingungen zu tolerieren oder aus ihnen sogar als Kulturfolger aktiv Nutzen zu ziehen, spielen hierbei eine wesentliche Rolle (vgl. MULSOW 1977, BEZZEL 1981, KLAUSNITZER 1988 u. v. a.). Unter den häufigsten Vogelarten in der Terrassenhaussiedlung sind daher Arten, die als ausgeprägte Kulturfolger (Haussperling, Mauersegler, Straßentaube) oder zumindest in Teilpopulationen (Amsel, Kohlmeise, Aaskräh) als kulturfolgend einzustufen sind. Dies gilt neuerdings auch für die Ringeltaube (Abb. 16), die in den letzten Jahren deutliche Ansiedlungstendenzen im Grazer Stadtgebiet gezeigt hat (ALBEGGER et al. 2015 und eigene Beobachtungen). Ebenfalls ein Kulturfolger ist der Hausrotschwanz, der in der Terrassenhaussiedlung vorkommt, aber innerhalb der beiden Zählkreise nicht erfasst wurde.



Abbildung 41: Die Ringeltaube zeigt seit einigen Jahren in Graz deutliche Verstadterungstendenzen und wurde auch in der Terrassenhaussiedlung angetroffen. Foto: OKOTEAM/Brunner.

Charakteristisch für Stadtvogelgemeinschaften im Vergleich zu auerstadtschaftlichen Lebensräumen ist eine verringerte Anzahl bzw. teilweise nur rudimentäre Ausprägung nist- und nahrungswkologischer Gilden (ABS 1987) und damit eine vergleichsweise geringe Artenzahl. Die konkreten Befunde aus der Terrassenhaussiedlung bestätigen dies. Während mit Haussperling, Mauersegler und Straentaube die Gilde der Gebäudebrüter in der Terrassenhaussiedlung erwartungsgemäß dominant vertreten ist – sie macht hier fast die Hälfte (49,1 %) des Vogelbestandes aus –, ist die Gilde der Baumhohlenbruter im Brutvogelbestand mit nur einer Meisenart, einer (randlich vorkommenden) Spechtart und dem Star lediglich rudimentär ausgebildet. Hier bestehen gegenüber dem vergleichend untersuchten Umland (siehe nächstes Kapitel) besonders deutliche Defizite.

### **Vergleich mit Umlandlebensraumen**

Die reichhaltigste Vogelwelt weist im lokalen Betrachtungsraum erwartungsgemäß der Grünraum der Eustacchio-Gründe auf, knapp gefolgt vom Lebensraumtyp Gartenstadt mit Ein- und Zweifamilienhäusern in privaten Hausgärten und von der konventionellen mehrstöckigen Wohnanlage. Die Vogelwelt der Terrassenhaussiedlung präsentiert sich im Vergleich zu den umliegenden Lebensräumen relativ arten- und individuenarm und rangiert an letzter Stelle. Diese Rangfolge gilt sowohl für die festgestellten Gesamtartenzahlen nach fünf brutzeitlichen Begehungen, als auch für die Anzahl der pro Begehung durchschnittlich angetroffenen Vogelindividuen.

## Vögel: Arten- und Individuenzahlen

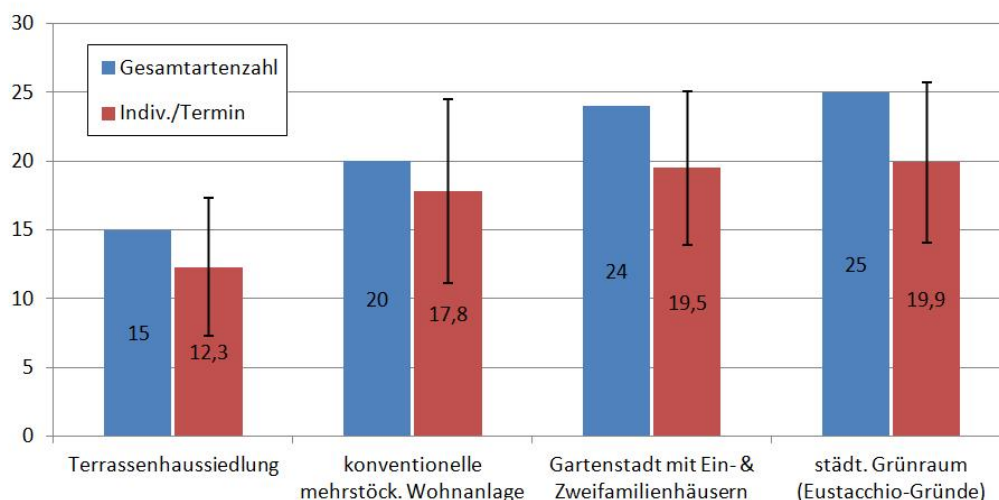


Abbildung 42: Gesamtartenzahl nach fünf Zähl durchgängen sowie durchschnittlich erfasste Individuenzahl pro Zähltermin und Zählpunkt in der Terrassenhaussiedlung (linkes Säulenpaar) im Vergleich zu umliegenden Stadtbiotopen. Stichprobenumfang n = 695 Individuen.

### Zusammenfassung Vegetationsaufnahmen und Faunistische Untersuchungen:

- Die Allgemeinflächen der Terrassenhaussiedlung weisen eine gewisse Strukturarmut auf. Dies ist einerseits dem jungen Alter der Siedlung geschuldet, andererseits übermäßiger und z.T. unsachgemäßer Pflege.
- Einige nicht-genutzte Areale wie etwa einige Kopfbauten oder unzugängliche Flachdächer sind spärlich bis gar nicht bepflanzt.

## Wirbellose Tiere

### WIESENFAUNA (BODENSAUGPROBEN)

Der nur stichprobenartige Vergleich zweier unterschiedlich intensiv gepflegter Wiesentypen gibt einen kleinen Einblick in die biologischen Verhältnisse von Tiergemeinschaften urbaner Grünflächen in der Terrassenhaussiedlung. Von den 10 unterschiedlichen Tierartengruppen kommen alle im Ruderalbereich vor, hingegen fallen Zikaden und Weberknechte im Rasen aus. Nur bei den Mücken (inkl. Fliegen) treten im intensiv gepflegten Garten deutlich mehr Exemplare auf. Das ist ein generelles Kennzeichen der Tiergemeinschaften eutropher und intensiver genutzter Flächen. Die Individuenzahlen der übrigen Tiergruppen erreichen im Ruderal-Garten das Vielfache der Zahlen im Intensiv-Rasen: Im ruderalisierten Garten fanden sich bei selber Erfassungsmethode 119 Tiere, beim oft gemähten Rasen waren es 45.

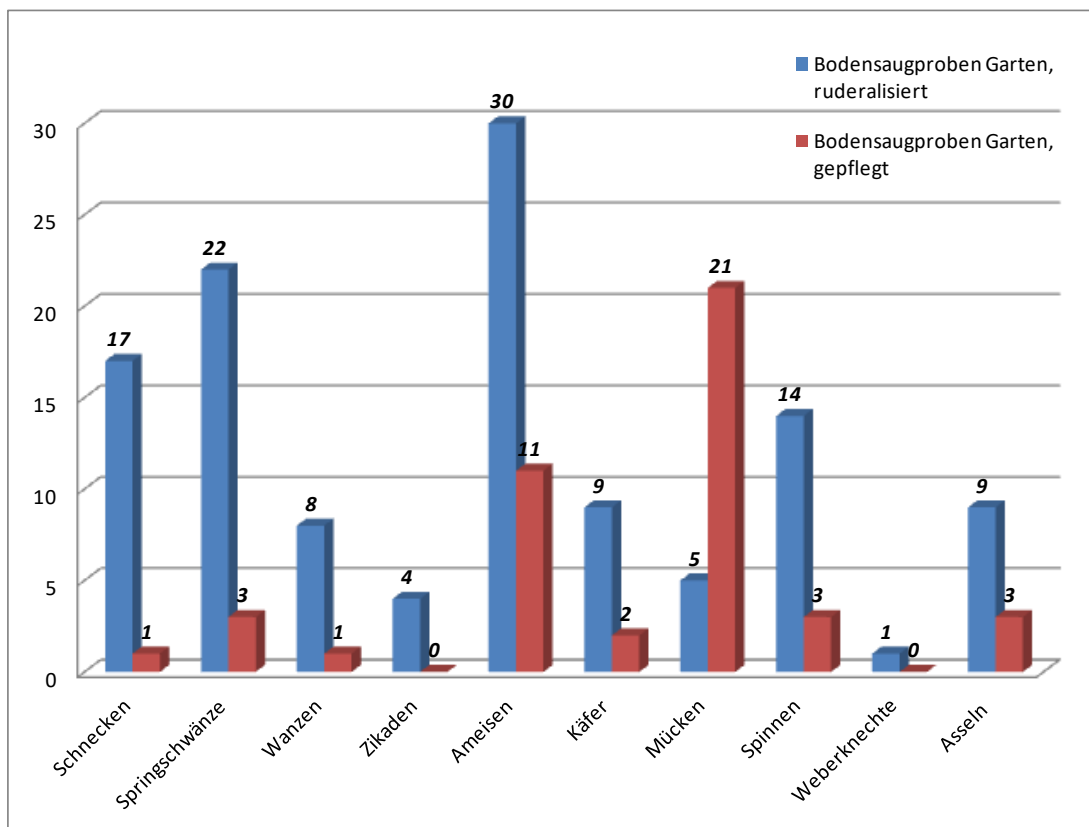


Abbildung 43: Anzahl an Individuen unterschiedlicher Tiergruppen nach 100 Saugpunkten in den beiden Garten-Standorten.

Die Nutzungshäufigkeit und damit die kleinststandörtliche Pflanzen- und Strukturvielfalt ist wesentlich für die Besiedlung durch wirbellose Tiere. Können krautige Pflanzen blühen und aussamen und entsteht eine kleine Streuschicht aus abgestorbenen Pflanzenteilen, ist das Auftreten von vielen Tierarten, insbesondere von Insekten, möglich. Jede mechanische Störung wie Mahd ist letal für ca. 80 % der Wiesenfauna, insbesondere für mittelgroße bis große Arten und wenig mobile Stadien (z. B. Raupen).



Abbildung 44: (links): Gewellstreifiger Kohl-Erdfloh (*Phyllotreta undulata*), kann Ärger im Gemüsebeet verursachen.

Abbildung 45: (rechts): Gartenschnirkelschnecke (*Cepaea hortensis*), lebt unter höheren Pflanzen und braucht ein feuchtes Versteck.



Abbildung 46: (links): Italienische Graszirpe (*Arocephalus grandii*), der Fund der Gebirgsart im Stadtgebiet ist faunistisch interessant.

Abbildung 47: (rechts): Rindenwanze (*Aneurus avenius*), saugt an verpilztem Totholz.

### FLUGINSEKTEN (KREUZFENSTERFALLEN)

Die Ergebnisse der Flugunterbrechungsfallen (Kreuzfensterfallen, Anflugfallen) zeigen die Aktivität von Fluginsekten in Abhängigkeit von Standort, Höhe und Exposition. Viele der Tiere sind sehr flugfähig oder werden als Luftplankton willkürlich durch Winde verbreitet. Es vermischt sich die lokal vorkommende Tierwelt mit dem Aeroplankton. Damit gibt das Fangergebnis nur bedingt Einblick in die Fauna der beprobten Gärten, Balkone und Terrassen.

14 verschiedene Tiergruppen wurden unterschieden. Das Gros der Arten stammt aus den umliegenden Grünflächen und gehört zur flugfähigen Insektenfauna. Interessant sind die Funde der nicht flugfähigen Springschwänze (BodenbewohnerInnen), Spinnen (können aber am Faden fliegen) und Asseln (BodenbewohnerInnen).

Mit der Anzahl von 13 Tiergruppen und der Individuenzahl von 104 war die Falle im XI. Stock Süd mit Abstand am Fängigsten. Die Terrasse ist einerseits durch reichen Baum-, Strauch- und Krautbewuchs gekennzeichnet, andererseits ist gerade die warme, windgeschützte Südseite für Tiere vorteilhaft. Neben Fliegen bzw. Mücken sind Blattläuse (26 Exemplare) zahlreich vertreten. Die Falle war auf einer Sibirischen Fichte montiert, die lt. Angaben des Eigentümers im Frühjahr einen starken Blattlausbefall hatte.

Die auf selber Etage nordseitig angebrachte Falle weist den zweithöchsten Fangerfolg auf. Erwartungsgemäß sind in die Falle am Balkon im IV. Stock mit 39 Exemplaren am wenigsten Tiere gegangen.

Die Ergebnisse sind dahingehend zu interpretieren, dass einerseits der lokale Bewuchs und die Pflanzenvielfalt der Standorte, andererseits die Lage (Höhe, Exposition) für die starken Unterschiede verantwortlich sind.



Tiergruppe	Erdgeschoss Garten	IV. Stock Balkon	XI. Stock-Süd Terrasse	XI. Stock-Nord Terrasse
Springschwänze	0	0	3	0
Eintagsfliegen	0	0	3	2
Wanzen	2	2	2	2
Zikaden	3	0	1	0
Blattläuse	8	0	26	4
Blattflöhe	0	2	0	5
Heuschrecken	0	0	1	0
Biene, Wespen, Ameisen	9	6	13	3
Käfer	20	1	11	9
Fransenflügler	0	0	4	0
Fliegen, Mücken	11	26	34	59
Schmetterlinge	0	0	3	0
Spinnen	0	2	2	3
Asseln	0	0	1	0
<b>Gesamt</b>	<b>53</b>	<b>39</b>	<b>104</b>	<b>87</b>



Abbildung 48: (links): Die Elegante Flechtenwanze (*Loricula elegantula*), eine selten gefundene, kleine Art, die an flechtenbewachsenen alten Bäumen lebt; sie ging im XI. Stock in die Falle.

Abbildung 49: (rechts): Die Beerenwanze (*Dolycoris baccarum*) ist bei Liebhabern von Him- und Brombeeren wenig beliebt; Fund im Erdgeschoss.

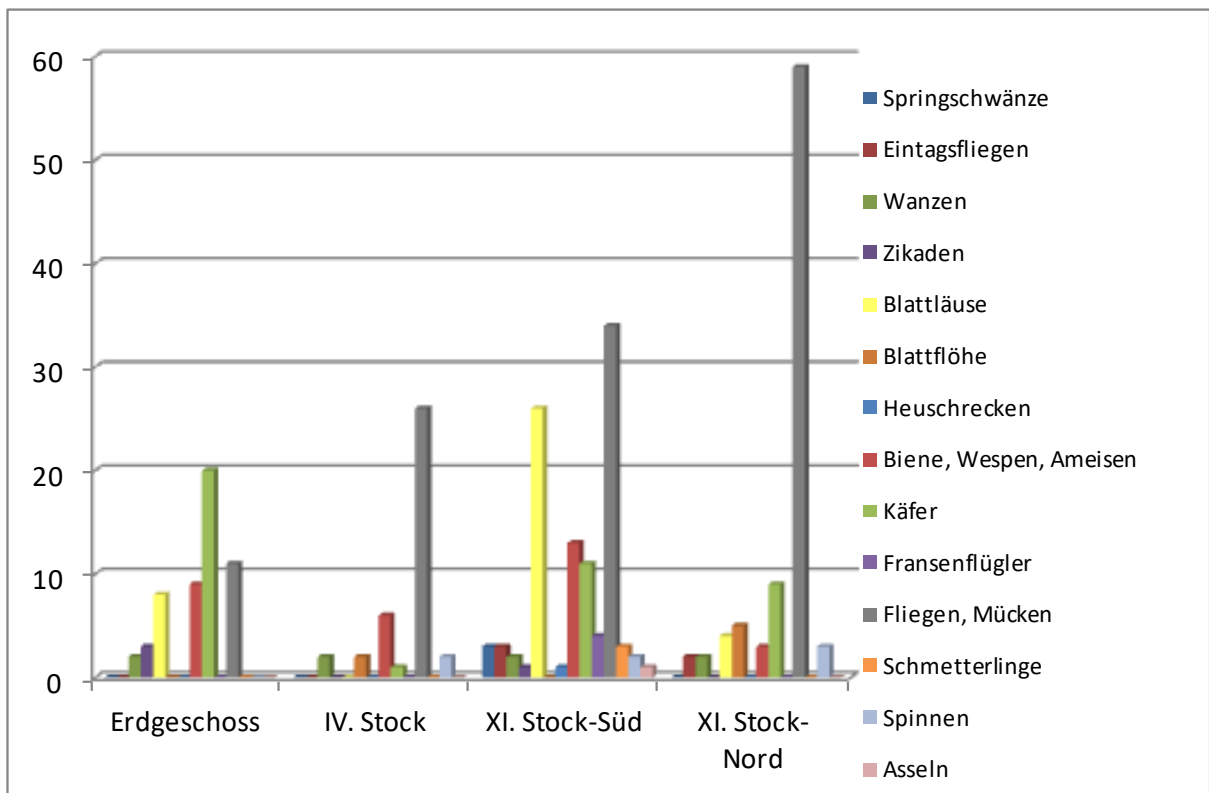


Abbildung 50: Anflug von Fluginsekten-Individuen in den vier Fallen.

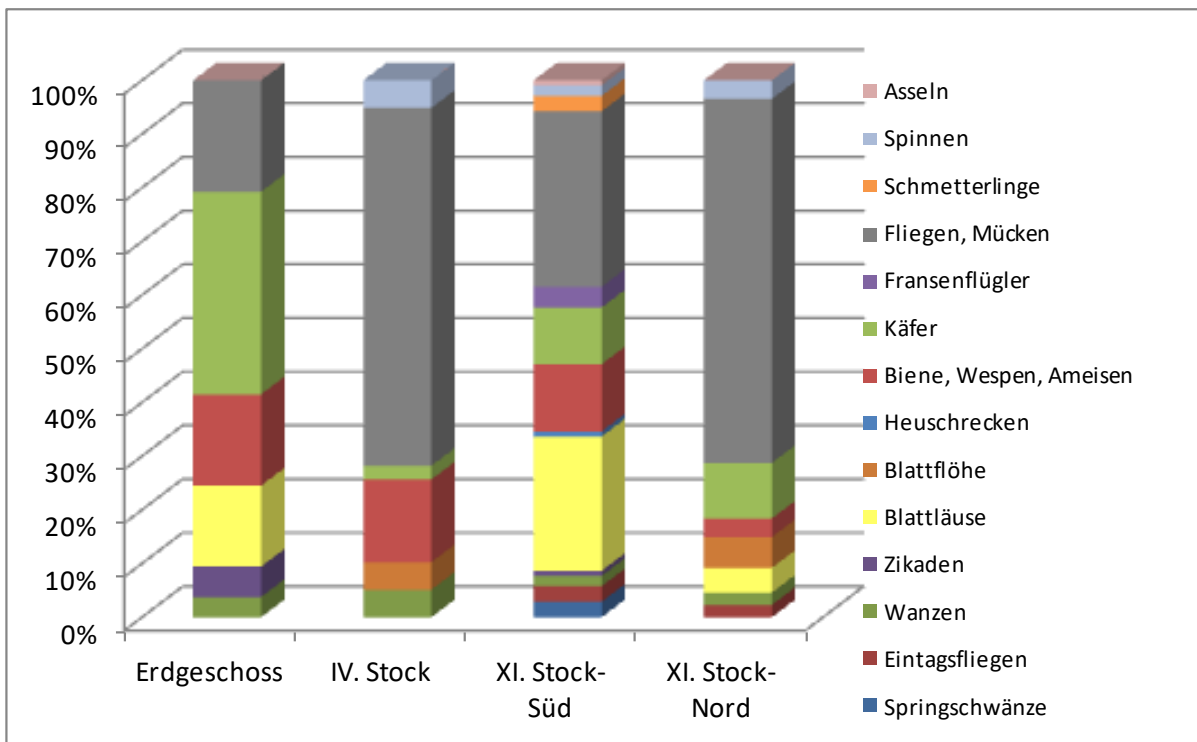


Abbildung 51: Anteile von Fluginsekten-Gruppen in den vier Fallen.



Abbildung 52: (links): Die Gehörnte Mauerbiene (*Osmia cornuta*) besiedelt rasch Nisthilfen und fand sich in mehreren Anflugfallen.



Abbildung 53: (rechts): Die Rhododendronzikade (*Graphocephala fennahi*) ist ein eingeschleppter fremdländischer Pflanzenschädling, Fund im XI. Stock.



Abbildung 54: (links): Die gut flugfähigen Junikäfer (*Amphimallon solstitiale*) fanden sich in mehreren Exemplaren im XI. Stock.

Abbildung 55: (rechts): Eine Charakterart von urbanen Gehölzstandorten ist die Südliche Eichenschrecke (*Meconema meridionalis*); Fund im XI. Stock.



Abbildung 56 und Abbildung 57: Allgegenwärtig ist der nicht heimische Asiatische Marienkäfer (*Harmonia axyridis*) auch in der Terrassenhaussiedlung. Larve (links), Formmorphen der Art (rechts).

## Weitere Beobachtungen

In den Grünflächen der Terrassenhaussiedlung leben viele hundert (Klein-)Tierarten. Hier eine kleine Auswahl an häufiger und leichter zu beobachtenden Arten:

- Lilienhähnchen (*Lilioceris lili*)
  - kann an Zierpflanzen Schäden verursachen; händisches Absammeln hilft
- Rüsselkäfer (Curculionidae): von BewohnerInnenIn beobachtet
- Lederlaufkäfer (*Carabus coriaceus*)
  - sehr großer, kräftiger Käfer; stinkt bei Berührung; Schneckenjäger (leider nicht effizient im Einsatz gegen die Spanische Wegschnecke)

- Schachbrettfalter (*Melanargia galathea*)
  - ein auffälliger Schmetterling in der Siedlung; die Larven leben an Gräsern, die Falter naschen an diversen nektarreichen Blüten
- Zitronenfalter (*Gonepteryx rhamni*)
  - im Frühling eine der ersten Tagfalterarten; Raupen leben an verschiedenen Gehölzen
- Aurorafalter (*Anthocharis cardamines*)
  - ebenfalls sehr früh im Jahr eine Augenweide; die Männchen sind sehr hübsch gefärbt (weiß-orange); Raupen leben an Kreuzblütlern; Entwicklung insbesondere in den angrenzenden Wäldchen
- Ameisen (Formicidae)
  - sie überleben selbst in einer noch so häufig gemähten Rasenfläche
  - Von BewohnerInnen wurden sie im Frühjahr auch im 5. Stock gesichtet (Protokoll 1. Informationsveranstaltung)
- Gemeine Strauschrecke (*Pholidoptera griseoptera*)
  - diese gut getarnte Heuschrecke ist einer der häufigsten Besiedler der Grünanlagen, insbesondere der Waldränder, Hecken und Krautsäume; ihr leises Zirpen ist allgegenwärtig in der Siedlung
- Grünes Heupferd (*Tettigonia viridissima*)
  - die größte heimische Heuschreckenart kommt im Gehölzbereich am Rand der Siedlung aber auch auf Einzelbäumen vor; ihr auffälliges lautes und langes Zirpen bestimmt abends die Geräuschkulisse; kommt gerne ans Licht
- Amerikanische Kiefernwanze (*Leptoglossus occidentalis*)
  - die eingeschleppte große und auffällige Art lebt an Kieferngewächsen und dringt mit den ersten kalten Nächten gerne in Häuser zur Überwinterung ein; harmlos, kein Schädling; duftet gut
- Schnurfüßer (Julidae)

können in manchen Jahren nach Massenvermehrung zu Lästlingen werden, weil sie Mauern hochklettern oder in Keller eindringen.

- Fledermäuse im Stiegenhaus (Microchiroptera)
- Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*): im 5. Stock gesehen (Protokoll 1. Informationsveranstaltung)

## Zusammenfassung Vegetation und Faunistische Aufnahmen:

- Untersuchungen ebenerdiger Garten: Der Unterschied zwischen dem Brache liegenden Garten und dem intensiv gepflegten Garten konnte hier gut herausgearbeitet werden: Es wurden wesentlich mehr Insekten im Bereich des extensiv gepflegten Gartens gefunden.
- Untersuchungen IV. Stock: aufgrund der Gegebenheiten (Pflanztröge) fanden sich hier die geringste Artenanzahl.
- Untersuchungen XI. Stock: Insgesamt am Artenreichsten. Im Süden wurden die meisten Kleintiere gefunden. Darunter auch die eher seltene Rindenwanze (*Aneurus avenius*).

## Ergebnisse Einfluss der Vegetation auf die Bausubstanz:

Offensichtliche Schädigungen der Bausubstanz durch Vegetation konnten keine beobachtet werden.

Im Zuge der Gespräche des 1. Informationstreffens am 31.03.2017 konnte folgendes protokolliert werden:

1. Es gab Probleme mit Abflussrinnen, da diese von privaten Besitzern nicht gereinigt wurden, und so durch pflanzliches Material verstopft wurden bzw. Dünger „hinuntergeschwemmt“ wurden. Als Gegenvorschlag wurde angeregt, einzelne Dachrinnen zu montieren bzw. die Schotterrinnen regelmäßig reinigen zu lassen.
2. Jungfernrebe (*Parthenocissus sp.*) und Efeu (*Hedera helix*) dienen als vertikale Bepflanzung. Diese wurden im Zuge von Renovierungsarbeiten entfernt. Laut Beauftragten der Renovierungsarbeiten richteten sie insofern Schäden an, da sie in Ritzen eindrangen. Dadurch wird Wasser in das Mauerwerk geleitet und durch das Wachstum der Sprosse werden die Ritzen und Spalten vergrößert.
3. Eine Wohnungspartei erzählte, dass Jungfernrebe durch einen Mauerspalt in das Wohnzimmer wuchs.

M. KÖHLER (2012) ortet folgende ökologische und umweltrelevante Vorteile einer vertikalen Begrünung:

- Bessere Gebäudedämmung durch Begrünung (siehe Anhang III) Der Dämmeffekt kommt sowohl in Hinblick auf Wärmedämmung im Winter als auch auf Kühleffekte im Sommer zum Tragen.
- Gebäudebegrünung als Rückzugsorte für Biodiversität: Auch BewohnerInnen der THS beobachteten, dass v.a. von Vögeln die vertikalen Begrünungen genutzt wurden. Seit der Entfernung der vertikalen Begrünung sind weniger Vogelarten zu beobachten.
- Vernetzung der Grünstrukturen des Umlandes mit den Innenstädten. Dies gilt sowohl für die Dachterrassen als auch für die vertikale Begrünung.
- Verbindung zu den Dachterrassen: Nicht mobile Tierarten benötigen, um auch bepflanzte Dachterrassen besiedeln zu können, vertikale Strukturen.

Die Vorteile sind je nach Mauerwerk, bereits vorhandener Dämmung bzw. Ausrichtung mehr oder weniger sinnvoll.

Es bedarf bautechnischer Lösungen, um sowohl die Vorteile der Fassadenbegrünung in Anspruch nehmen zu können als auch den Erhalt von den Gebäuden zu gewährleisten. Hierzu bedarf es noch weiterer Recherchen.

## Ergebnisse Literaturrecherchen

### Vorteile von Dachbegrünungen

#### - Baubiologische, umweltrelevante und ökologische Vorteile von Dachbegrünungen

Schon sehr früh begannen sich die Menschen in den verschiedensten Kulturen mit Dachbegrünungen zu beschäftigen. Ein prominentes Beispiel hierfür sind die hängenden Gärten von Semiramis, aber auch Ägypter, Römer und Griechen befassten sich bereits im Altertum mit Dachgärten. Im frühen Mittelalter baute man v.a. in den skandinavischen Ländern Erdhäuser bzw. bedeckte die Dächer mit Grassoden. Zweck war auch hier schon die Erreichung eines angenehmen Klimas im Inneren der Gebäude. Mitte des 19. Jahrhunderts bekamen Grasdächer v.a. im Süden Deutschlands an Bedeutung. Als Untergrund verwendete man Teerpappe. Durch die Grassoden wurde die Beständigkeit und Feuerfestigkeit erhöht. Mit der Erfindung des Holzzementdaches bekam die Dachbegrünung als gärtnerisches Element wieder mehr Bedeutung. Im September 1868 schrieb anlässlich der Pariser Weltausstellung der Berichterstatter der „Leipziger Illustrierte Zeitung“:

*„Diese Naturdächer sind flach, nur ganz wenig geneigt; sie sind vollkommen wasserdicht und sichern das Haus, auch ohne die zur Herstellung des Gartens darauf gebrachte Erde, gegen Flugfeuer; sie sind nur etwas teurer als Papp- und Filzdächer, weit billiger aber als Ziegel-, Schiefer- oder Zinkdach. Es sollen ferner die Naturdächer eine starke Schwankung des Gebäudes ertragen, ohne Risse zu bekommen, weil sie ein zwar in sich zusammenhängendes Ganzes bilden, aber nur in mittelbarem Zusammenhange mit dem Gebäude stehen. Als schlechter Wärmeleiter hält das Dach nach Angabe Sachverständiger die unter ihm befindlichen Räume im Winter wärmer und im Sommer kühler.“*

(vgl. J. ARHENDT 2007)

Die klimatischen Vorteile einer Dachbegrünung sind schon lange bekannt.

Folgende bautechnische und ökologische Vorteile sind derzeit belegt („DIE UMWELTBERATUNG“ WIEN 2009; vgl. KÖHLER 2012, VASELLA A. 1992):

- Wasserrückhalt und Retentionsleistung
- Erhöhung der Lebensdauer des Daches (speziell von Flachdächern)
- Ökologische „Klimaanlage“
- Schadstofffilter
- Luftverbesserung
- Sauerstoffproduktion
- Windabsorbtion
- CO2 Einsparungen
- Schutz vor Elektromog
- Klimaschutz-Beitrag
- Lärminderung
- Und auch ökonomische Vorteile durch Wasserrückhalt und den Raum-Klimatischen Einfluss
- Geringere Reparaturanfälligkeit von Flachdächern (bereits 10cm Substrat reduzieren auf Dichtungsebene Temperaturschwankungen bis zu 100°C; Schutz vor direkter UV- Strahlung)
- Wohn- Erholungsraum- und Gestaltungsraum sowie Ästhetik Wirkung
- Lebensraum für Fauna und Flora



Die Wirkung der Begrünung hängt u.a. von folgenden Faktoren ab:

- Dämmung
- Art der Schichtung und deren Aufbaustärke
- Art der Begrünung selbst (eine einfache Schicht aus Sedum Arten hat nicht dieselbe Wirkung wie etwa intensiv bepflanzte Dachgärten)
- Lage des Gebäudes (Stadt, Land und geografische Lage)
- Art des Gebäudes

Es gibt hierzu zahlreiche Untersuchungen, je nachdem konnten kühlende Effekte zwischen 9 und 50% gemessen bzw. errechnet werden. (vgl. KÖHLER 2012).

#### **Kombination mit Fotovoltaikanlagen:**

Die Kombination von Fotovoltaik und Dachbegrünung besitzt großes Zukunftspotential. Solaranlagen und Dachbegrünungen können sich hier gut ergänzen: Durch Dachbegrünungen wird ein kühleres Umgebungsklima erzeugt, Fotovoltaik-Module erreichen dadurch einen erhöhten Wirkungsgrad.

Beispiele für laufende Forschungsprojekte sind etwa der Fotovoltaik Dachgarten der BOKU in Wien, Kindertagesstätte Sonnenschein Friedberg, UFA Fabrik in Berlin, Logistikzentrum Naila- Deutschland, Baudler GmbH in Freiburg, Münchner Technologiezentrum, das „etrium“ in Köln und viele mehr.

Ein Monitoring am Dach der UFA Fabrik Berlin belegten die positive Interaktion zwischen Vegetation und Fotovoltaikmodulen: die Gründächer reduzieren die Arbeitstemperatur und steigern die Effizienz der Leitung um bis 6%. Die PV Anlagen spenden Schatten und steigern die Wachstumsleistung der Pflanzen und erhöhen durch Licht- und Schattenbereiche die Artenvielfalt (REBOUKHEH 2014).

#### **Baubiologische, umweltrelevante und ökologische Vorteile vertikaler Bepflanzungen/Fassadenbegrünungen**

Im ursprünglichen Plan der THS sind Fassadenbegrünungen mitgeplant. Fragmente finden sich noch. Hauptart sind Efeu (*Heder helix*) Jungfernrebe (*Pasthenocissus sp.*) und Blauregen (*Wisteria sp.*). Im Zuge von Renovierungs- und Sanierungsarbeiten wurden der Großteil der Fassadenbegrünungen entfernt, da diese in vorhandenen Spalten und Löcher wurzelten und teilweise Schäden anrichteten (s.o.)

Fassadenbegrünung braucht in jedem Fall regelmäßige Pflegemaßnahmen. Es ist auch darauf zu achten, dass Objekte wie Regenfallrohre ausgespart bzw. nicht gefährdet werden, oder Risse und Löcher im

Mauerwerk vorhanden sind, die von den Pflanzen durch Wurzelwachstum genutzt und erweitert werden. Man findet bereits einige Begrünungssysteme die ein direktes Nutzen der Gebäude-Mauern durch vorgelagerte Kletterhilfen verhindern, und damit einer Schädigung vorbeugen. (Köhler 2012)

Ebenso wie Dachbegrünungen haben Fassadenbegrünung erheblichen Einfluss v.a. auf die Oberflächentemperatur von Gebäuden als auch der Umgebungstemperatur. Mikroklimatische Studien zeigen eine Kühlungsrate von 32 bis 100% abhängig von Mauerwerk.

Der ökologische Nutzen von Fassadenbegrünungen liegen (je nach Sorte) in der Nutzung von Tieren als Lebens- und Nahrungsraum. Wenige mobile Lebewesen können bodengebundene Fassadenbegrünungen als einzige Möglichkeit zu Dachbesiedelungen nützen. (REBUKHEH J. 2014)

KÖHLER 2012 gibt unterschiedliche Möglichkeiten zu vertikalen Begrünungen an. So unterscheidet er:

Pflanzkübel
Modulare fassadengebundene Begrünungselemente
Gabionenartige Begrünung
Kletterpflanzen als bodengebundene Fassadenbegrünung

In der THS finden sich Pflanzkübel und Kletterpflanzen als bodengebundene Fassadenbegrünungen.

Gabionen und fassadengebundene Begrünungselemente fehlen.

Wie eingangs erwähnt, spielt in der Stadtökologie die Stadt als Wärmeinsel eine bedeutende Rolle. Die Aufheizung von Gebäuden und spätere Abgabe in der Nacht beeinflusst nicht nur stadtoökologische Prozesse, sondern haben auch auf die menschliche Gesundheit Einfluss. Insbesondere bei einer Klimaerwärmung gewinnen strahlungsadsorbierende Systeme an Bedeutung. Fassadenbegrünungen können hier einen wertvollen Beitrag leisten. Berechnungen zu Folge geht man davon aus, dass bei Begrünungen von 100% Sonneneinstrahlung:

5-30% reflektiert

5-30% in Wärme umgewandelt

5-20% für die Fotosynthese verwendet

10-50% als Wärme emittiert

20-40% für die Evapotranspiration verwendet werden.

Je nach Mauerwerk und Wandaufbau verbessert sich bei einer Begrünung mit Kletterpflanzen der Widerstandswert zwischen 3 und 24%. (vgl. KÖHLER 2012).

### Beispiele naturnaher Dachbegrünungen

Ein Ziel des Projektes SONTE ist es gesellschaftsrelevante Themen im Zuge einer Renovierung aufzugreifen und Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen und eine Umsetzung anzudenken. Die Rolle von Dachbegrünungen als Trittsteinbiotope wurden bereits erörtert.

Einen wesentlichen Punkt spielen dabei naturnahe Bepflanzungen. Die THS hat den erheblichen Vorteil, dass die Dachterrassen so konzipiert sind, dass intensive Bepflanzungen möglich sind. Da es sich um private Terrassen handelt, bleibt die Nutzungsart den EigentümerInnen überlassen. Nicht alle Terrassen werden in ihren Möglichkeiten voll ausgeschöpft. Neben vollen Bepflanzungen sind reine mit Waschbeton ausgelegte Terrassen anzufinden, so wie einige mit Schwimmbädern. Die Terrassen Kopfbauten, die der Allgemeinheit gehören, werden zu 90% nicht genutzt und bestehen aus Waschbetonplatten.

Dass die zoologische Aktivität auf intensiv begrünten Flächen wesentlich höher ist, als auf den üblichen mit *Sedum sp.* bepflanzten Kiesdächern, zeigen Untersuchungen in Linz an drei Dachterrassen. Lediglich die Zahl der Blütenbesucher waren bei den verglichenen gras- und krautreichen Dächern ähnlich hoch (MANN 1996).

Versuche auf Dächern in Wien hatten das Ziel möglichst viele heimische Arten auf Dächern anzusiedeln, in der Überlegung, dass Trittsteinbiotope Nahrung und Refugium für dieselben Arten darstellen sollen, die auch die Umgebung bewohnen. Es werden hier sowohl Flächen mit Wiesendrusch, Spontanvegetation aber auch gemischte Pflanzungen mit Zierpflanzen und hemerochoren Kräutern untersucht. Dabei kommt man zum Schluss, dass dem Substrataufbau eine wesentliche Rolle zukommt (SCHMIDT ET AL. 2013).

Vorreiter von Dachbegrünungen ist die Schweiz. Auf den Dächern des Kantonsspitals St. Gallen siedelten sich spontan 8 heimische Orchideenarten mit Bestandesgrößen von einzelnen bis mehreren tausenden Blüten an. Eine absolute Besonderheit, da Orchideen sehr wählerisch ob ihres Standortes sind.

Ebenso von BRENNEISEN 2014 und seinem Team der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften Wädenswil konnte belegt werden, dass Wildbienen selbst auf relativ hoch gelegenen Gründächern zu finden sind. Weitere Untersuchungen bezüglich des Substrates zeigten, dass die Anzahl der Bienen Arten auf Dächern mit diverser krautiger Vegetation etwa doppelt so hoch ist, wie auf reinen Sedum-Dächern. Die Artenzahl war auch auf Dächern mit naturnahem Charakter höher als auf naturfernen Dächern. (VGL. REBOUKHEH 2014).

In Wien läuft derzeit ein Wien weites Projekt, bei dem untersucht wird, welche Pflanzenarten sich auf begrünten und auf nicht menschlich genutzten Flachdächern ansiedeln. ([WWW.WILDROOFS.AT](http://WWW.WILDROOFS.AT))

## Ergebnisse Beleuchtung

Seit den 90ern wird der Einfluss nächtlicher Beleuchtung auf Biodiversität und Ökologie diskutiert.

Allgemeine Folgen der zunehmenden Lichtemissionen

- Zerstörung der natürlichen Nachtlandschaft führt zum Verschwinden des sichtbaren Sternenhimmels
- Einfluss auf zirkadiane und endokrine Systeme bei Mensch und Tier
- Beeinträchtigung der Lebensräume nachtaktiver Tiere mit teilweise tödlichen Folgen für unzählige Lebewesen
- Zunahme der Störung von Menschen in besiedelten Gebieten durch Blendungen und Aufhellung
- Energieverschwendung durch Lichtabfall
- Abstumpfung und Entfremdung gegenüber den visuellen Werten der natürlich intakten Nachtlandschaft und Gewöhnung an die unkontrollierte Lichtüberflutung

Am intensivsten untersucht und leicht sichtbar sind die Auswirkungen auf nachtaktive Insekten (vgl. HELD, HÖLKER & JESSEL 2013). Insekten verfügen häufig über sensibilisierende Proteine in ihren Augen, wodurch sich ihre Empfindlichkeit für UV-Licht im Wellenlängenbereich zwischen 300 und 400 nm erhöht, doch auch der blau-grüne Bereich zwischen 400 und 450 nm hat vermutlich noch große Bedeutung für ihre Anlockung (G. EISENBEIS IN WWW.SPEKTRUM.DE). Durch weißes Licht werden also mehr Insekten „angelockt“ als durch gelboranges.

In manchen Insektengruppen überwiegt die Zahl der nachtaktiven Arten. Eine Erhebung der Schmetterlinge in Tirol/Österreich etwa führte zu dem Ergebnis, dass von rund 2.700 Arten rund 85% nachaktiv leben (Tiroler Landesumweltanwalt 2003).

Vorsichtige Berechnungen zeigen, dass etwa 33 % der nächtlich anfliegenden Insekten an den Lampen bzw. im Umfeld der Lampen zu Tode kommen oder geschädigt werden (G. EISENBEIS IN WWW.SPEKTRUM.DE).

Nachweislich haben Lichtemissionen auch Einfluss auf die Lebensweisen von Singvögeln und Fledermäusen. So fängt z.B.: die Stadt-Amsel wesentlich früher in der Früh an zu singen als ihr ländlicher Vetter. Bei den Fledermäusen gibt es Arten, die die Anziehungskraft der Leuchten für Insekten zu ihren Gunsten ausnutzen, andere Arten meiden beleuchtete Gebiete oder zeigen dort ein verändertes Verhalten.

Einige Feldstudien belegen, dass die Anflugrate bei warm-weißen LED Licht wesentlich geringer ist, als bei den veralteten Quecksilberdampf-Hochdrucklampen oder auch den schon modernen Natriumdampf-Hochdrucklampen (HUEMER ET AL. 2010).

## Die Beleuchtung der THS

Die vorgefundene Wegbeleuchtung besteht aus kugelförmigen nach oben hin offenen Leuchtkörpern.

Maßnahmen, Lichtemissionen zu reduzieren und eventuell Energie einzusparen wären eine Modernisierung der Leuchtkörper in Richtung:

- Verhinderung der Lichtemissionen nach oben- Lenkung des Lichtes auf tatsächlich begangene Strecken
- Umstieg auf warm- weißes LED Licht

Eine Erneuerung durch nach oben hin abgeschottete Leuchten und das Ersetzen der Leuchtquelle durch langwellige Lampen kann eine wesentliche Verbesserung der Lichtemissionen herbeiführen. Untersuchungen zeigen, dass bei Modernisierung von Leuchtkörpern Energieeinsparungen von bis zu 40% erreicht werden können (HUEMER ET AL. 2010).

## Synergien mit anderen Bereichen

Zu folgenden Themenbereichen ergaben sich Synergien in den Forschungsergebnissen:

- Errichtung von Fotovoltaik-Anlagen (siehe Kapitel Literaturrecherchen)
- Wärmedämmung (siehe Kapitel Literaturrecherchen baubiologische Vorteile Fassadenbegrünung, baubiologische Vorteile Dachbegrünung)
- Energie (siehe Kapitel Literaturrecherchen- Lichtemission, baubiologische Vorteile Dachbegrünung, baubiologische Vorteile Dachbegrünung)
- Mobilität: während der Vegetationsaufnahmen wurden zwischen den Baumhecken und Feldgehölzen nördlich und südlich der Terrassenhaussiedlung durch die Nutzung entstandene unbefestigte Gehwege (Trampelpfade) entdeckt. Diese sollten aufgrund der Passierbarkeit für kleine Tiere unbefestigt bleiben. Umfrageergebnisse bei den Wohnungsbesitzern haben ergeben, dass eine Befestigung nicht als dringlich eingestuft werden.

## Aufgrund der zuvor beschriebenen Analysen und Ergebnisse erscheinen folgende Maßnahmenempfehlungen für die Terrassenhaussiedlung als sinnvoll:

Grünflächenentwicklung und -pflege

- Fassadenbegrünung auf unbeschädigter Fassade
- Schnittzeitpunkt der Hecken so verschieben, dass Brüten von Vögeln ermöglicht wird (Oktober bis Februar)
- Schnitt der Hecken so gestalten, dass ein Blühen der Hecken möglich ist
- Zulassen des Heranwachsens alter, hoher Bäume, soweit platz- und sicherheitstechnisch möglich

- Förderung einheimischer, blühender Pflanzenarten in der Bepflanzung der Terrassen- und Bodenflächen<sup>47</sup>
- Förderung einheimischer, blühender und bedornter Straucharten bei der Bepflanzung von Grundstücksrandlagen
- Belassen/Errichtung von Magerstandorten mit weniger häufiger Mahd (Blühflächen) auf sonnigen, südexponierten, steilen Böschungen
- gezieltes Belassen eines Netzes von störungsarmen Ruderalstellen („Gstett“)
- Gras- und Krautsäume entlang von Hecken belassen
- geringstmöglicher und verantwortungsvoller Pestizideinsatz

#### Naturnahe Strukturelemente

- Förderung naturnaher Strukturelemente (Stein-/Laubhäufen, Totholz, Wurzelstöcke) in der Dach- und Terrassenlandschaft, soweit möglich und gewünscht
- Belassen von starkem Totholz (liegend, Totholzhaufen und Wurzelstöcke), auf den Freilandflächen

#### Technische Maßnahmen

- Konventionelle Vogelnistkästen zur Förderung höhlen- und nischenbrütender Vogelarten
- Einbau bzw. Anbringung spezieller Mauersegler- und Mehlschwalben-Nisthilfen im Zuge von Renovierungsmaßnahmen
- Künstliche Nisthilfen für Wildbienen (Wildbienenhotels)
- Insektenfreundliche Beleuchtungssysteme
- Keine neuen versiegelten Flächen

#### Akzeptanz der Maßnahmenempfehlungen durch die BewohnerInnen

Die Ergebnisse des ökologischen Ist-Zustandes spiegeln nicht die subjektive Empfindung der BewohnerInnen, die in einer ersten Befragung zu 80% angaben, das Gefühl zu haben, in der Natur zu wohnen. Dies mag wohl auch an der unmittelbaren Nähe zu den Eustacchio Gründen liegen, die ja tatsächlich eine junge Wildnis darstellen. In einer zweiten Befragung wurde die Akzeptanz verschiedener Maßnahmen zur Verbesserung der derzeitigen Situation erfragt:

Immerhin bekamen 10 der 17 vorgeschlagenen Maßnahmen für die Steigerung der ökologischen Qualität eine Zustimmung von über 50%. Insbesondere die Verbesserungsmaßnahmen zur Grünflächenentwicklung (s.o.) wurden angenommen.

---

<sup>47</sup> Die richtige Auswahl an Pflanzen im Garten, auf dem Balkon oder im Blumenkübel kann einer Vielzahl an Insekten Lebensgrundlagen bieten. Sinnvoll ist der Einsatz von Pflanzenarten, die besonders viel Nektar abgeben oder wichtige Eiablagepflanzen sind ([http://www.bund-bremen.net/themen\\_und\\_projekte/naturschutz/artenschutz/bremen\\_bluht\\_auf/bienenfreundliche\\_pflanzen/](http://www.bund-bremen.net/themen_und_projekte/naturschutz/artenschutz/bremen_bluht_auf/bienenfreundliche_pflanzen/) und <http://www.hausgarten.net/tiere/insekten/nektarpflanzen-fuer-insekten.html>). Insekten wiederum sind Nahrungsquelle für viele Vögel und insektenfressende Säugetiere.

Am wichtigsten ist den BewohnerInnen:

- dass die Bäume natürlich wachsen dürfen, sofern es sicherheits- und platztechnisch kein Problem darstellt (70%).
- Gefolgt von der Förderung blühender und einheimischer Pflanzen (65%)
- und einem achtsameren Pflegeschnitt bei den Sträuchern (ebenfalls 65%).
- Die Anlage von blütenreichen Naturwiesen bekam ebenfalls eine erhöhte Zustimmung (61%).

Wenig Anklang fanden:

- Der Umbau des Wasserbeckens zu einem Schwimmbiotop (20%)
- Angebote, um die Tierwelt in der Terrassenhaussiedlung kennenzulernen (24%)
- Gemeinschaftliche Bepflanzungsinitiativen (32%)

Die Verbesserungen zur Grünflächenentwicklung wären die wichtigsten ersten Schritte zur Verbesserung des ökologischen Ist-Zustandes. Synergien könnten mit der Errichtung von Photovoltaik-Modulen erzielt werden, da eine Bepflanzung dieser Flächen nicht im Widerspruch zu einer Anlage stehen, so lange sie diese nicht mit ihrem Wachstum beschatten.

### 3) Nachhaltige Mobilität

Die Erhebung des Status quo wurde mittels statistischer Daten, Befragungen, Interviews, Beobachtungen, Vor-Ort Begehungen, Daten der Hausverwaltung und bereits vorhandenem Datenmaterial erreicht. Für die Konzipierung des Sharingbetriebes (sowohl einspurig als auch zweispurig) wurden die örtlichen Gegebenheiten und das derzeitige Mobilitätsverhalten (Befragung) berücksichtigt. Auch wurden die Wünsche einzelner BewohnerInnen aufgenommen (z.B. Zustellthematik, Fahrradabstellplätze usw.) und versucht zu integrieren. Die zweite Befragung gab Aufschluss über die Wichtigkeit einzelner Mobilitätsmaßnahmen und die Zahlungsbereitschaft. Der Gedanken der autofreien Siedlung wurde Rechnung getragen. Oberflächlich ging es um Sharing von E-Bikes und E-Lastenbikes und tiefgaragenbezogen um das Sharing von zweispurigen E-Fahrzeugen. Auch wurden zahlreiche ExpertInneninterviews und Workshops mit den BewohnerInnen durchgeführt. Alle Methoden und Maßnahmen gaben uns Aufschluss über die vorherrschenden Problemfelder bzw. BewohnerInnenwünsche in der Siedlung. Daran anknüpfend wurden die Handlungsempfehlungen abgeleitet.

#### Problemfelder

Ein großes Thema in der Terrassenhaussiedlung ist die Zustellthematik. Die Siedlung selbst ist oberirdisch autofrei und an den Eingängen mit Schranken gesichert. Laut Aussagen der BewohnerInnen haben die Zusteller die Schlüssel für diese Schranken und fahren meist viel zu schnell durch die Siedlung. Auch ist ein enormer Anstieg der Lieferfahrten in der Siedlung zu verzeichnen.



Abbildung 58: Zustellthematik

Vor der Siedlung befinden sich 34 Besucherparkplätze und 2 Parkplätze mit Halten und Parken verboten von 7 – 19 Uhr. Auf diesen Parkplätzen herrscht viel Bewegung. In der Siedlung selber sind zum einen viele Ärzte angesiedelt und zum anderen ein Kindergarten, wo auch externe Kinder gebracht und geholt werden müssen.



Abbildung 59: Überfüllter Besucherparkplatz

#### Fahrräder und die Abstellung der Fahrräder

Oft werden die Fahrräder in die Kopfbauten abgestellt oder in die Wohnungen mitgenommen. Bei den Kopfbauten ist das Problem, dass das Abstellen aus feuerpolizeilichen Gründen verboten ist. Es gibt zwar Fahrradkäfige in der Siedlung, doch sind diese laut BewohnerInnenaussagen mit Anhängern zugeparkt. Die Fahrradkeller sind teilweise überfüllt und mit Fahrradleichen „vollgeparkt“.

#### Barrierefreiheit

Dieser Aspekt betrifft zwei Themenbereiche: Im Zuge unserer Gespräche, Fragebogen-Erhebungen und Begehungen ist das Thema der Barrierefreiheit der Siedlung zur Strassenbahnlinie 6 im Bereich des St. Peter Pfarrwegs aufgetaucht. Zwischen Straßenbahnlinie und Hofniveau besteht eine circa 3,5 m hohe Barriere. Ein weiterer Aspekt betrifft die Aufgänge in der Tiefgarage. Mittels Stufen kommt man von der Tiefgarage in das Erdgeschoss. Nicht alle Aufgänge von der Tiefgarage sind barrierefrei.



## Hoher Anteil an fossil betriebenen Privat PKW

Seit 1990 ist im Verkehrssektor eine Zunahme der Treibhausgase um rund 60% zu verzeichnen. Wie zahlreiche Studien gezeigt haben, ist der Verkehr auch einer der Hauptverursacher für die besonders gesundheitsschädlichen Ultrafeinstaubpartikel PM10. Mobilität beginnt vor der Haustüre. Anhand einer Befragung in der THS wurde ersichtlich, dass das Hauptverkehrsmittel unter der Woche als auch am Wochenende das fossil betriebene Auto ist. Erwähnenswert ist auch, dass der Anteil der PKW Fahrten am Wochenende noch weiter ansteigt. 81% der Befragten legen weniger als 50 km pro Strecke zurück. Grundsätzlich wäre die Terrassenhaussiedlung sehr gut mit dem ÖV vernetzt.

## Handlungsempfehlung

### Fahrräder und Abstellplätze

- Gemeinsame Fahrradentrümpelungsaktion
- Einteilung des Fahrradraums in wohnungszugeordnete Fahrradabstellplätze.
- Fahrradabstellbügel im Innenhof: Empfehlenswert wäre auch eine Überdachung bzw. auch die Überdachung mit PV-Modulen zu versehen, damit einspurige E-Fahrzeuge (z.B. E-Bikes) geladen werden können.

### Überfüllter Besucherparkplatz

Zum einen könnte man mehr Platz schaffen, indem man den Schranken für die TG-Einfahrt nach hinten versetzt. Die dadurch entstandene Fläche könnte man z.B. für das Hinbringen und Abholung der Kindergartenkinder nutzen. Auf diese Frage gab es aber in der Befragung eine klare Antwort: 65% der Befragten sprachen sich dagegen aus und nur 22% konnten sich mit dieser Idee identifizieren.



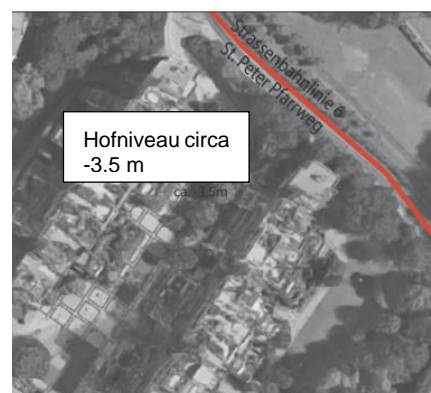
Zum anderen ist auf der gegenüberliegenden Seite ein gebührenpflichtiger APCOA Parkplatz, auf welchem geringe Frequenz herrscht. Auch wäre es denkbar (wenn rechtlich möglich und von EigentümerInnen erwünscht), diesen anzukaufen und zusätzliche Parkmöglichkeiten zu schaffen. Man könnte dann selbst Parkgebühren erheben oder E-Tankstellen errichten und damit eine Finanzierungsquelle schaffen.



## Barrierefreiheit

In der Terrassenhaussiedlung gibt es zwei sehr wesentliche Aspekte in diesem Themenfeld.

Der Zugang zum ÖV stellt derzeit eine große Herausforderung für Menschen mit Einschränkungen dar. Aufgrund der demographischen Entwicklung und der Größe von über 1.100 BewohnerInnen der Siedlung ist die Errichtung eines barrierefreien Zugangs notwendig. Verschiedene Möglichkeiten wurden hierfür bereits angedacht (z.B. Treppenlift zur Straßenbahn).



Die zweite Einschränkung besteht im Zugang zu den Tiefgaragen. Stufen verhindern den barrierefreien Zugang. An einigen Aufgängen sind bereits Plattformtreppenlift für Rollstuhlfahrer nachträglich eingebaut worden. Jedoch wäre wünschenswert, wenn noch mehr dieser Lifte den barrierefreien Zugang ermöglichen würden.

Bei der Befragung zielten 2 Fragen auf die Barrierefreiheit ab: Bei der Frage: Gibt es in der Siedlung Barrieren/Hindernisse, die ihre Mobilität einschränken haben 18% mit Ja und 70% mit Nein geantwortet. Die meisten Nennungen betrafen den Zugang zur Garage. Bei der Frage: Soll der Zugang zur Haltestelle der 6er-Straßenbahn durch einen Außenlift erleichtert werden?, antworteten 48% mit nein und nur 24% mit ja.

## Sharing

- Zweispurige: E-Autos

Die Bucht bei der Einfahrt der TG würde von den örtlichen Gegebenheiten optimal für ein E-Car Sharing passen. Auch wurde für die Errichtung einer E-Tankstelle in diesem Bereich bereits ein Angebot eingeholt.

Bei der Frage: „Es soll ein E-Car-Sharing für die BewohnerInnen angeboten werden, um den fossilen Individualverkehr zu reduzieren?“, antworteten 53% mit Ja und nur 19% mit nein.

Allerdings schaute es mit der Zahlungsbereitschaft der BewohnerInnen etwas anders aus. Die große Herausforderung bei solchen hausintegrierten Systemen ist die Finanzierung. E-Car Sharing Anbieter wollen in der Regel das wirtschaftliche Risiko nicht selber tragen und übertragen dies auf die TeilnehmerInnen.

- Einspurige ((E)-Bikes und (E) -Lastenbikes)

Für eine Sharing Zone für einspurige Fahrzeuge sind zwei Orte denkbar. Zum einen beim Aufgang zur Siedlung und zum anderen beim Gemeinschaftszentrum selber. Hier könnte man sich unterschiedliche Fahrzeuge wie E-Bikes, E-Lastenbikes usw. ausborgen. Eventuell könnte man auch noch die baulichen Maßnahmen mit PV Modulen auskleiden, damit auch Strom für die Ladungen direkt vor Ort zur Verfügung stehen (je nach Dimensionierung braucht es auch entsprechende Speicherkapazitäten). Bei der Befragung,

wurde der Sharingwunsch von einspurigen E-Fahrzeugen abgefragt. Diese Frage beantworteten mehr als 30 % mit ja es ist erwünscht, und circa 20 % mit nicht gewünscht.

Vor rund acht Jahren kam es zum Ausbau einer unmittelbar angrenzenden Straßenbahnlinie 6. Hier sind sehr gute Anknüpfungspunkte um das Thema Multimodalität in der Siedlung zu integrieren.



### E-Tankstellen

- Schnelllader für die BewohnerInnen

Die Bucht bei der Einfahrt der TG wäre platzmäßig optimal für die Platzierung E-Tankstelle. Bei einer Teilung von einer E-Tankstelle ist es unabdingbar mit einem Ladestellenmanagementsystem zu arbeiten (Abrechnung, Tarifsystem, Reservierung usw.). Sinnvoll ist es, bei gemeinschaftlicher Nutzung einer E-Tankstelle, eine hohe Leistung zur Verfügung zu stellen. Laut Umfrage wünschen sich mehr als die Hälfte der BewohnerInnen eine E-Tankstelle in der Tiefgarage.



- Nachrüstung zugeordneter Parkplätze mit E-Tankstelle

Während der Einbau von E-Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge im großvolumigen Neubau zunehmend zum Standard wird, stellt die Nachrüstung von Ladestationen in bestehenden großvolumigen Wohngebäuden eine Reihe sowohl technischer als auch rechtlicher Herausforderungen dar.

### Zustelldienste

- THS-Portier: Im Bereich TG-Zufahrt
- Zentrales Sammellager für Pakete im Bereich der TG-Zufahrt. Bei der Frage: „Es soll eine zentrale Portierstelle bzw. Paktboxen am Eingang der Siedlung eingerichtet werden, damit Zusteller nicht mehr durch die Schranken in die Siedlung fahren“, antworteten 37% mit Ja und 49% mit nein.
- Zustellung innerhalb der Siedlung mit einem Lastenrad.

Das würde aber bedeuten, dass jeder Zusteller vor der THS seine Ware in ein Lastenfahrrad umladen müsste.

- Bewusstseinsbildende Maßnahmen bezüglich regionalem Einkauf.
- Der Schranken zur Tiefgarage soll versetzt werden, damit die Waschplätze als Kurzzeitparkplätze für Paketzusteller freigeschaltet werden kann. Auf diese Frage gab es aber in der Befragung eine klare Antwort: 65% der Befragten sprachen dagegen aus und nur 22 % konnte sich mit dieser Idee identifizieren.



## 4) Information, Kommunikation und Gemeinschaft

*Wohnen in der Stadt verlangt nach erkennbaren gesellschaftlichen Beziehungen.*

*Diese machen das Gefühl für Gemeinsamkeit und gegenseitige Abhängigkeit deutlich. Die Wohnanlage wird zur Stadt, indem sie ein Allen Gemeinsames ausdrückt – die Primärstruktur. Innerhalb der gemeinsamen Verständlichkeit erst kommt die individuelle Verschiedenheit und private Freiheit zu ihrem Recht. (Booklet)<sup>48</sup>*

Die Terrassenhaussiedlung wurde als Demonstrativwohnbau aus Fördermitteln des Landes Steiermark sowie des Bundes finanziell unterstützt. Diese wurden nicht zuletzt aufgrund der innovativen Planung und Umsetzung (Demonstration) des Verhältnisses von Privat und Öffentlich bzw. gemeinschaftlich gewährt. Um diese bereits vor 40 Jahren als innovativ und förderwürdig eingeschätzten Qualitäten der Frei- und Gemeinschaftsflächen, die im heutigen Siedlungsbau ihresgleichen suchen<sup>49</sup> auch für die nächsten 40 Jahre zu sichern bzw. zu verbessern wurden diese im Projekt SONTE im Untersuchungsfeld Grün- und Freiraum sowie Information, Kommunikation und Gemeinschaft näher betrachtet.

### Nutzungen und Qualitäten - Beobachten und Erheben

Zu Beginn wurden die vorhandenen Frei- und Gemeinschaftsflächen und -räume erhoben, begangen und dokumentiert. Die ursprüngliche Intention wurde aus schriftlichen (Webseite Terrassenhaus.at, Booklet Demonstrativbauvorhaben in *kursiv*) und mündlichen Quellen (Eugen Gross) recherchiert und der heutigen Nutzung gegenübergestellt. Letztere wurde aus Beobachtungen, Gesprächen mit PassantInnen vor Ort, Workshops und vertiefenden Gesprächen mit SchlüsselakteurInnen abgeleitet und im Rahmen der ersten strukturierten Befragung ergänzt bzw. überprüft.

---

<sup>48</sup> Beilage A Booklet Demonstrativbauvorhaben Terrassenhaussiedlung Graz-St. Peter 1972-1978 – alle kursiv gesetzten Textteile entstammen diesem Dokument.

<sup>49</sup> Laut Gespräch mit Eugen Groß, Projektpartner und einer der Architekten der THS



Abbildung 60: der Hof © StadtLABOR

## Raumprogramm

### Plaza vs. HOF

*[...] zentrale Fußgängerebene mit Zugang zu den Häusern [...] konsequente Trennung von Fußgängern und Fahrverkehr, um eine hohe Umweltqualität zu schaffen.*

*Von dieser "Plaza" aus, die das Zentrum der Anlage darstellt, sind einerseits die umliegenden Grünflächen, andererseits die höherliegenden Bewegungsebenen erreichbar.*

Suggeriert der Begriff „Plaza“ noch einen öffentlicheren Charakter im Sinne eines öffentlichen (Markt)Platzes, so wird die zentrale Fussgeherebene im 1.OG der Terrassenhaussiedlung heute von den BewohnerInnen „Hof“ genannt und von Siedlungsfremden PassantInnen häufig nur allgemein als „die Terrassenhaussiedlung“ umschrieben. Dies verdeutlicht die Ambivalenz dieses halböffentlichen Freiraumes, der privat im Sinne von Eigentum der EigentümerInnengemeinschaft und öffentlich im Sinne der intendierten räumlichen Öffnung und Durchlässigkeit der Siedlung zu umliegenden Nachbarschaften, Grün- und Erholungsflächen sowie öffentlichen Verkehrsmitteln ist. Das Begehen durch siedlungsfremde Personen wird zwar notwendigerweise aufgrund der Arztpraxen und anderer Dienstleister geduldet, ihr Aufenthalt von den BewohnerInnen jedoch durchwegs abgelehnt. Sowohl BewohnerInnen als auch ExpertInnen<sup>50</sup> führen einen in den letzten Jahren (subjektiv) gestiegenen Nutzerdruck auf das Schließen des Bezirksfreibades Pammerbad sowie auf enorme Bautätigkeiten ohne vergleichbare siedlungsbezogene Freiraumqualitäten und darüber hinaus fehlende Entwicklung öffentlicher Plätze im Bezirk zurück<sup>51</sup>.

Die Qualität des Hofes wird insbesondere mit Attributen wie „ruhig“, „grün“, „sicher“, (insbesondere für Kinder) und „kommunikativ“ – im Sinne des zufälligen alltäglichen Zusammentreffens mit NachbarInnen und insgesamt sehr positiv beschrieben (vgl. Ergebnisse offene Fragen im ersten Fragebogen).

Ein Gemeinschaftsgarten in der Größe eines typischen Bauerngartens, einem Quadrat der Bodenstrukturierung entsprechend (Abbildung 2) wurde von einigen Familien wohl ganz im Sinne der Planer von Aneignung und Ausgestaltung vor wenigen Jahren angelegt, jedoch von einzelnen NachbarInnen massiv abgelehnt. Er konnte bislang erhalten bleiben, eine Erweiterung erscheint zumindest im zentralen Hof jedoch ausgeschlossen.

<sup>50</sup> im Rahmen der Gesprächsrunde „privat:öffentlich“ im Rahmen des Prototyping am 29.9.2017

<sup>51</sup> POLLET-KAMMERLANDER, Doris; ROSMANN, Heinz; THÜMMEL, Erika – Initiative für ein unverwechselbares Graz: Wie kann das sein? Eine Dokumentation über Graz-St.Peter. <http://www.unverwechselbaresgraz.at/wp-content/uploads/2013/11/Bauvorhaben-St.-Peter-2013-11-04-klein.pdf>, Graz, November 2013, zuletzt abgerufen am 13.3.2018



Abbildung 61: Ausschnitt Hof © StadtLABOR

Einzelne BewohnerInnen berichteten von Lärmbelastung durch die Hofnutzung (telefonierende Passanten und spielende Kinder). Die wechselseitige Rücksichtnahme auf unterschiedliche Nutzungs- und Erholungs-Bedürfnisse wurde als großer Wunsch sowohl in Gesprächen als auch im Fragebogen von allen Seiten formuliert.

Rund 56% der BewohnerInnen nutzen den Hof, während 38% der BewohnerInnen angeben ihn aus Zeitgründen (Berufstätigkeit) nicht zu nutzen.

### **Vertikale Verkehrswege – offene Räume**

*[...] Kommunikationsebene im 4. Obergeschoß, öffentliche Dachterrassen.*

*[...] In der Wohnanlage wird das Gerüst der horizontalen und vertikalen Verkehrswege, als offener Raum geplant zum grundlegenden Ausdrucksmittel der Primärstruktur.*

*Neben den Kommunikationsebenen im ersten und vierten Geschoß übernehmen die Treppenfixpunkte mit den Litten diese Funktion. Dem Obergeschoß wird zusätzlich ein offenes Ausbaumolumen zugeordnet das späterer Aktivierung durch die BewohnerInnen dienen soll (Spiel, Werken u.a.). [...] Schöpferische Aktivierung der BewohnerInnen als Möglichkeit zur Selbstverwirklichung der Persönlichkeit.*

Offen zugängliche und ebenso nutzungs offene gebäudebezogene Freiflächen werden durch einen umlaufenden Laubengang horizontal und durch die Treppenhäuser vertikal verbunden und setzen so die Kommunikationsflächen dreidimensional fort - so die Intention – Abbildung 3.

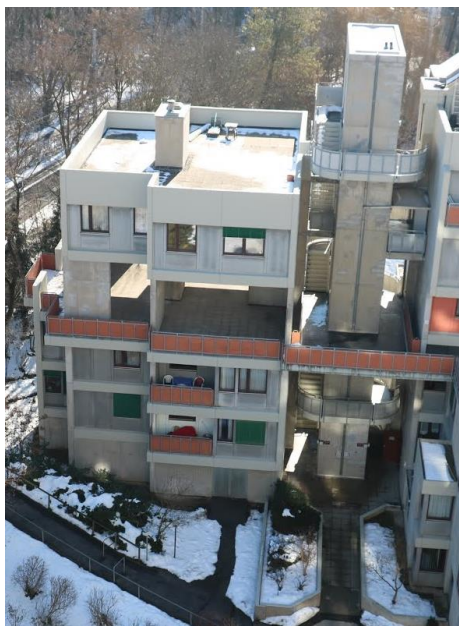


Abbildung 62: Gemeinsame Dachterrassen © StadtLABOR

Praktisch wurden die gebäudebezogenen Freiflächen sowohl in den Kopfbauten der 4.OGs als auch auf Dächern vor einigen Jahren mit Gittern geschlossen und deren Türen versperrt. Dies sei aufgrund von Vandalismus erfolgt (wobei nur teilweise gefährdendes Verhalten genannt wurde, teilweise auch Verhalten, welches möglicherweise auch als eine Form der Aneignung und Gestaltung bewertet werden könnte wie bspw. Graffiti). Diese sind also nur mehr den BewohnerInnen des jeweiligen Hauses zugänglich, da deren Hausschlüssel die Gittertüren sperren sollte, wobei einige BewohnerInnen angaben, davon nicht informiert gewesen zu sein oder ihr Schlüssel nicht zu sperren. Somit wurde die Primärstruktur entgegen der Intention der Planer verändert und eine Aneignung in deren Sinne erschwert. Gleichzeitig wurden damit offenbar auch subjektive Angsträume geschlossen.

Auch die Treppenhäuser mit ihrer öffentlichen Zugänglichkeit und teilweise unzulänglichen Beleuchtung werden von BewohnerInnen und BesucherInnen teilweise als Angsträume und selten qualitativ als vertikal und horizontal verbindende Kommunikationsfläche entsprechend der Intention beschrieben.

Die Laubengänge werden zumeist lediglich als Erschließungsgänge einzelner Wohnungen beschrieben.

#### 4.OG

Die ursprünglich als *offene Ausbaumolumina* intendierten Flächen in den 4. Obergeschossen der Kopfbauten werden von den BewohnerInnen gemeinhin „Das 4.OG“ genannt. Ein Ausbau ist bisher nicht erfolgt, dies wäre bezogen auf Dichte, Widmung etc. nach wie vor möglich<sup>52</sup>, jedoch praktisch aufgrund des Erfordernisses der Zustimmung aller EigentümerInnen nicht realisierbar<sup>53</sup>. Auch sonstige Nutzungen im Sinne von *Spiel, Werken u.a.* halten sich in Grenzen (Abbildung 4).

<sup>52</sup> Laut Gespräch mit Eugen Gross

<sup>53</sup> Laut Gespräch mit Karl Stessl, Immobilienverwaltung Weinberger-Biletti und IG-Präsident Johann Theurl.





Abbildung 63: 4. Obergeschoss , © StadtLABOR

Teilweise wird Wäsche zum Trocknen aufgehängt, was aber wiederum vereinzelt als störend für das Erscheinungsbild bewertet wird.

Lediglich ein einziges 4. OG – im Haus 31g – wurde entsprechend der Intention mit Möblierung und regelmäßiger Nutzung als Spielraum für Kinder- und Erwachsene durch BewohnerInnen angeeignet (Bobbycar, Tischfußball, Dart, Brettspiele, gemeinsames Schauen sportlicher Großereignisse, etc.) siehe Abbildung 5.



Abbildung 64:Nutzung 4. OG, © StadtLABOR

Der überwiegende Teil der befragten BewohnerInnen, rund 72% sieht von einer Nutzung ab, aus Gründen die in einer Wortmeldung treffend zusammengefasst sind „da ist nichts, da darf man nichts, zu weit weg“. Die Flächen weisen in ihrer heutigen Ausstattung also 3 Probleme auf: Sie sind erstens „ungastlich und zugig“, „kalt und leer“, zweitens bestehen Schallübertragungsprobleme, sodass darunter und darüber liegende Wohnungen teilweise eine gemeinschaftliche Nutzung verhindert haben oder aus Rücksichtnahme von

vorherein von einer gemeinschaftlichen Nutzung abgesehen wird und drittens für die individuelle Nutzung die eigenen Freiflächen naheliegender sind.

Immerhin verfügen 55% der BewohnerInnen über eine Eigenterrasse oder Garten und weitere 35 % über einen Balkon. Die übrigen Wohnungen verfügen über Loggien oder Wintergärten. Somit ist die Grundausstattung an wohnungsbezogenen Freiflächen hoch und sind diese entsprechend den individuellen Bedürfnissen angepasst ausgestattet, gestaltet und bepflanzt.

### Dachterrassen

Die Dachterrassen, welche entsprechend der ursprünglichen Intention die höchstgelegenen Punkte der *Kommunikationsebenen* darstellen, ereilte ein ähnliches Schicksal. Auch sie sind mit einem Gitter verschlossen und versperrt, verhältnismäßig wenig bzw. vorwiegend punktuell als Aussichtsplattform genutzt. Der Augenschein bestätigt die enorme Exposition wetter- und jahreszeitbedingter Extreme - Kälte, Hitze, Wind – ein „angenehmes“ Klima, das einlädt sich aufzuhalten dürfte in der vorliegenden Ausstattung mit Waschbetonplatten (siehe Abbildung 6) und umlaufender hüfthoher Betonbrüstung wohl eher nur über kurze Perioden vorkommen.



Abbildung 65: Nicht-Nutzung gemeinsame Dachterrassen, © StadtLABOR

Lediglich eine einzige – in Haus Nr. 33e – wurde im vergangenen Jahr intensiv von einer Bewohnerin als Gemeinschaftsgarten mit Sitzmöblierung belebt (Abbildung 66).



Abbildung 66: Nutzung als Dachgarten, © StadtLABOR

## **Innenliegende Gemeinschafts- und Nebenräume**

*[...] Wasch- und Trockenräume, Abstellräume, Schutzräume.*

### **Wasch- und Trockenräume**

Die Wasch- und Trockenräume besitzen zwar aufgrund der Tatsache, dass heute praktisch jeder Haushalt über eine eigene Waschmaschine in der Wohnung verfügt, nicht mehr ihre frühere Bedeutung, werden jedoch insbesondere für großvolumige Wäsche (Decken, Teppiche, Bettwäschen etc.) auch heute noch gelegentlich genutzt.

### **ZBV-Räume**

Neben den privaten, den einzelnen Wohnungen zugeordneten Abstellräumen, sind zwei große „ZBV-Räume“, je einer im Erdgeschoss in Haus 31b und 35g vorhanden. In diese werden nicht mehr benötigte Möbel, Elektro- und Haushaltsgeräte, Fahrräder, Spielgeräte, aber auch regelrechter Sperrmüll verbracht. Allen BewohnerInnen stehen diese Räume praktisch auch zur Entnahme offen. Diese gelebte Praxis des „Reuse“ entspricht durchaus einer nachhaltigen Praxis der Verlängerung der Lebensdauer von Produkten, wie sie beispielsweise die Stadt Graz fordert und fördert -„verlängern wir die Lebensdauer von Produkten, helfen Abfall zu vermeiden und sparen Geld“<sup>54</sup>.

### **Schutzräume/„Bunker“**

Die 36 Schutzräume der Terrassenhaussiedlung sind entlang eines Erschließungsganges im Erdgeschoß angeordnet. 8 Davon sind als Wasch- und Trockenräume ausgebaut und bereits oben beschrieben worden. Die verbleibenden 28 Schutzräume bzw. „Bunker“ wurden mit Beschluss der „Benutzungsregeln für die Schutzräume“ der IG-Terrassenhaus am 8.5.2001 regulär der Nutzung als zusätzliche wohnungsbezogene Abstellräume zugeführt. Die Wohnungs-EigentümerInnen bekamen laut § 5 derselben „von der Hausverwaltung einen Schlüssel für den jeweils zugeordneten Schutzraum mit einer Übersicht über die diesem Schutzraum zugeordneten Wohnungen sowie den Benutzungsregeln für die Schutzräume übergeben.“ Insbesondere danach zugezogene EigentümerInnen und MieterInnen äußerten jedoch davon keine Kenntnis zu haben. Der Augenschein legt nahe, dass teilweise entsprechend der Benutzungsregeln jahreszeitliche oder kurzfristige Lagerungen vorliegen, der überwiegende Teil jedoch in der Unentschiedenheit zwischen „für den eigenen Abstellraum zu wenig, für den ZBV-Raum zu wichtig“ im Wahrsten Sinne des Wortes liegen bleibt. Ein Schutzraum wird von den Hausbesorgern bereits als Werkstatt genutzt, ein weiterer von dem mit der Fassadensanierung beauftragten Unternehmen. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass auch heute noch eine ausreichende Be- und Entlüftung etc. gegeben sind und normale Werkstattaktivitäten keine wesentliche Lärmbelastung für die Anrainer darstellen.

---

<sup>54</sup> <https://nachhaltig-in-graz.at/thema/zero-waste-home/reuse-wiederverwenden/> zuletzt abgerufen am 13.3.2018

## **Außenliegende Grünflächen und Spielplätze**

Während immerhin 41% der befragten BewohnerInnen angeben, die Kinderspielplätze zu nutzen, zeigen die Begehungen und Beobachtungen, eine deutlich geringere Nutzung der außenliegenden Grün- und Spielflächen als der zentrale Hof. Die vier konventionellen Kleinkindspielplätze sind mit Rutsche, Schaukel und tw. Sandkiste und Wippe ausgestattet. Mehrfach wurde die Nutzung und teilweise Beschädigung der Spielplätze durch Jugendliche als Problem genannt. Spiel- oder Sportgeräte für Jugendliche oder Erwachsene sind jedenfalls nicht vorhanden, ein Missbrauch der Kleinkindspielgeräte aufgrund dessen vermutet.

Die äußeren Ränder der Siedlung zeichnen sich durch einen „wild“ anmutenden Bewuchs mit zahlreichen ausgewachsenen heimischen Bäumen und Sträuchern, zum Teil fruchttragend. Während häufig fruchttragende Bepflanzung von den BewohnerInnen gewünscht wurde, waren die bereits vorhandenen verhältnismäßig Wenigen bekannt. Ein Problem in diesem Zusammenhang dürfte auch sein, dass die vorhandenen fruchttragenden Bäume und Sträucher an den Außenseiten relativ wenig Licht erhalten, in die Höhe geschossen sind und auch keinen entsprechenden Baumschnitt erhalten haben, sodass ihre Früchte heute häufig außer Reichweite reifen.

Entsprechend der Intention [...] *verändert die wuchernde Natur den Gesamteindruck und das Klima hin zu einer dem Menschen angepassteren Atmosphäre.* Die Ergebnisse der ersten Befragung zeigen, dass der Blick „ins Grüne“, der Jahreszeitliche Bezug und die Beobachtung von Vögeln und anderen Tieren eine relevante Qualität für die BewohnerInnen darstellt.

## **Gemeinschafts-Verkehrsflächen**

*Der Entwurf berücksichtigt eine Sammelgarage für 550 PKW mit direktem Anschluß zu den Liften [...] nimmt den gesamten Fahrverkehr auf, während den Fußgängern das Garagendeck als Kommunikations- und Spielbereich zur Verfügung steht.*

Die Trennung der Verkehrsarten Fussgeher und Motorisierter Individual Verkehr (MIV) in der Terrassenhaus ist beispielhaft und wird, wie bereits oben zum Thema „Hof“ beschrieben sowohl von der BewohnerInnenschaft als auch in Fachkreisen sehr positiv rezipiert. Der Konflikt zwischen Privateigentum vs. öffentlicher Zugänglichkeit spitzt sich am Besucherparkplatz weiter zu. Jede Nutzergruppe – ob BewohnerInnen mit mehr als einem Auto pro Haushalt, BesucherInnen, PatientInnen der zahlreichen Ärzte oder vermutlich auch unbekannte Fremdparker – sieht sich selbst im Recht, die Anzahl der verfügbaren Parkplätze kann deren Bedarf ausgehend von einem häufig geäußerten „Recht auf das eigene Auto und entsprechende Parkplätze“ jedenfalls, unabhängig von der Art der Bewirtschaftung nicht stillen. Die Anlage nimmt damit jedoch von Beginn an Anreize für Fussgeher und Nutzer des Öffentlichen Verkehrs (ÖV) wie sie heute in der Stadt der kurzen Wege im Smart City Diskurs zunehmend gefordert sind vorweg.

Aufgrund des Auftretens und der enormen Zunahme von Online-Shopping werden die Lieferzufahrten im Erdgeschoss an den Außenseiten der Siedlung heute praktisch mehrmals täglich befahren. Dies führt zum einen dazu, dass sie nicht mehr im selben Maße verkehrsberuht und damit sichere Spielfläche und insbesondere Fahrbahn für Kinder sind und zum anderen BewohnerInnen des Erdgeschoßes über die neue Lärmbelastung der Zustellerfahrzeuge klagen.

Ein direkter Liftanschluss aus der Sammelgarage wurde entgegen der Beschreibung im *Booklet* oben nicht ausgeführt und wurde mehrfach hinsichtlich der Barrierefreiheit für mobilitätseingeschränkte Personen, Kinderwagen und schwere Einkäufe bemängelt.

### **Privatisierte Gemeinschaftsflächen**

Während die privaten Flächen dauerhaft und privat und individuell angeeignet und ausgestaltet werden sollten, sollten die Gemeinschaftsflächen der Intention entsprechend zwar ebenso angeeignet und interpretiert werden, jedoch dadurch nicht weniger offen zugänglich werden. Dem widersprechen errichtete vorgezogene Wände vor zusammengelegten Wohnungen bzw. Gemeinschafts-Arztpraxen, die damit ihren Wartebereich vergrößern ebenso wie überkopfhohle blickdichte Zäune und Hecken an den Kommunikationsgärten nebst den außenliegenden Hauseingängen im Erdgeschoß, welche damit praktisch zu weiteren Eigengärten privatisiert wurden. Die Pflege dieser Hecken und Kommunikationsgärten war in der Vergangenheit mitunter auch Streitpunkt zwischen den anliegenden Wohnungen und den Hausbesorgern<sup>55</sup>.

### **Zentrum – Die Entfaltung sozialer Aktivitäten**

Das Terrassenhaus-Zentrum war als *Gemeinschaftszentrum* vorgesehen, entsprechend einem Gemeindezentrum kleiner Ortschaften mit ähnlicher BewohnerInnenzahl.

Entsprechend der Intention dient dieses *Gemeinschaftszentrum* [...] für *Verwaltung, Gespräch, Kurse, Ausstellungen und Feste*. [...] *Dieses Zentrum wird von der Interessengemeinschaft verwaltet, die dort auch ihre Sitzungen abhält*. Für Feste über das jährliche Hoffest hinaus wurde das Zentrum erst mit Beschluss des IG-Vorstandes am 19.9.2017 regelrecht zugänglich. Somit können nun Geburtstage von Kindern bis 10 Jahre im Zentrum veranstaltet werden.

Die Toiletten im Zentrum stellen für den Aufenthalt im Hof eine wichtige Infrastruktur dar, deren Zugänglichkeit ist aber nicht geregelt und nicht immer möglich.

*Der Pflege der Freundschaft und Nachbarschaft dienen auch Feste, die spontan auf der "Plaza" veranstaltet werden. An Stelle eines vorgesehenen Einkaufszentrums ist ein beweglicher Markt entstanden, der mehrmals in der Woche stattfindet und Leben in die Wohnanlage bringt. Von diesem noch im Booklet genannten Markt ist heute auf Initiative des Sozialausschusses ein Kinderflohmarkt übrig, der zumindest einmal im Jahr veranstaltet wird.*

Während rund 60% mehr Austausch mit anderen BewohnerInnen ablehnen, wünschen sich rund 21% beispielsweise mehr Möglichkeiten für zwanglosen Kontakt, Austausch von Wissen und Gütern oder ein Nachbarschaftscafé.

---

<sup>55</sup> Laut Gespräch von Frau Schlemmer mit NachbarInnen.

## Zusammenfassung

Die Zielsetzung bzw. Forderung der Planer nach einer [...] *Mischung der Stätten des Wohnens, des Arbeitens, der Erholung und der Bildung entsprechend den natürlichen Lebensfunktionen des Menschen* wurde mit Einschränkungen eingelöst und wird auch heute noch gelebt. So ist die Wohnzufriedenheit auch heute noch hoch, sind neben Wohnungen auch Arztpraxen und Dienstleister angesiedelt, ist die Aufenthalts- und Erholungsqualität im Freiraum beispielhaft und sind ein Kindergarten und eine Volksschule innerhalb oder in unmittelbarer Nähe vorhanden.

Die kluge *Verflechtung privater und öffentlicher* Räume, Flächen und Funktionen ist in der Terrassenhaussiedlung augenscheinlich gelungen. Ausreichende und qualitätsvolle private Räume und Freiflächen werden durch qualitätsvolle Freiflächen ergänzt. *Soll die Wohnung des Menschen seinem Bedürfnis nach Identität entsprechen, muß sie für ihn erkennbar sein. [...] Wie Menschen verschieden sind, so will auch ihr Lebensraum sein.*<sup>56</sup>

*Das Einfamilienhaus als Inspirationsquelle familiengemäßen Wohnens* wurde im Konzept des *Haus im Haus* verwirklicht und bietet darin die Sicherheit von der Gemeinschaft nicht bedrängt zu werden, gewissermaßen die Möglichkeit sich jederzeit hinter seinen „Zaun“ bzw. in die eigene Wohnung oder auf die eigene Terrasse/Balkon zurückzuziehen.

Die *schöpferische Aktivierung der BewohnerInnen* und damit die kreative In-Besitz-Nahme der offenen Flächen und Räume als *Selbstverwirklichung* der BewohnerInnen ist bezogen auf die gebäudebezogenen Gemeinschaftsflächen zusammenfassend dagegen nur teilweise eingetreten. Die Tendenz offene Räume und Flächen zunehmend zu schließen und zu versperren widerspricht jedenfalls der ursprünglichen Intention und der herausragenden Qualität und Besonderheit der Terrassenhaussiedlung.

## Ideen und Bedürfnisse – Sammeln, Diskutieren, Ausprobieren

*Die Bereitschaft des Bauträgers zur Anwendung der Partizipation und besondere staatliche Förderung [...] haben das Zustandekommen der realisierten urbanen Utopie Terrassenhaussiedlung vor 40 Jahren ermöglicht.*

Das Projekt SONTE schafft wiederum ähnliche Voraussetzungen für eine Modernisierung derselben, indem Bundesmittel des Klima- und Energiefonds für das Sondierungsprojekt akquiriert und die BewohnerInnen mit Veranstaltungen und partizipativen Prozessen wiederum in die Entwicklung von Ideen für zukünftige Verbesserungsmaßnahmen eingebunden wurden.

In teilnehmender Beobachtung, Einzel- und Gruppengesprächen, Workshops, Sommeröffnungszeiten und in der ersten strukturierten BewohnerInnenbefragung wurden die von den BewohnerInnen genannten Bedürfnisse und Ideen gesammelt.

Aufgrund der hohen Zufriedenheit der BewohnerInnen mit und in der Terrassenhaussiedlung könnte der „Leidens-“ und damit auch Veränderungsdruck gering angenommen werden, das Interesse der BewohnerInnen war dennoch groß und die formulierten Ideen und Initiativen für die Freiflächen und Gemeinschaftsräume zahlreich und konkret. Rund 35 % der Befragten brachten konkrete eigene Ideen ein

---

<sup>56</sup> Beilage A Booklet Demonstrativbauvorhaben Terrassenhaussiedlung Graz-St. Peter 1972-1978

und konnten der Umsetzung förderliche und hinderliche Faktoren nennen. Weitere Ideen und Themen wurden im Rahmen der Veranstaltungen, während der Sprechstunden und in Einzel- und Gruppengesprächen eingebracht.

### Prototyping

Mit dem Prototyping von 25.-30. September 2017 wurden diese Ideen, Anregungen und Wünsche der BewohnerInnen gemeinsam mit diesen selbst, den Projekt- und weiteren KooperationspartnerInnen in kleinem Maßstab umgesetzt. Damit wurden diese verdichtet, intensiv diskutiert, ausprobiert und auf ihre Potentiale und Probleme hin ganz praktisch untersucht.

Prototyping = frei nach „Probemodellen“, wie in der Technik zur Erprobung von Eigenschaften üblich, bedeutet hier einen gemeinsamen praktischen Lernprozess, der Synergien zwischen den interdisziplinären ProjektpartnerInnen sowie Ermächtigung der BewohnerInnen durch Aneignung der Ideen in Richtung Verantwortungsübernahme fördert und fordert. Das Prototyping wurde in dieser Form vom StadtLABOR für das Projekt SONTE entwickelt und unter Mitwirkung weiterer ProjektpartnerInnen umgesetzt.

### Folgende Themen und Ideen wurden im Rahmen des Prototypings vertiefend bearbeitet:

- Nachbarschaftskino im Zentrum
- Nachbarschaftscafé im Zentrum
- Externer Cafébetrieb



Abbildung 67: Prototyping, © StadtLABOR Coworking

- Konflikt & Kommunikation
- Barrierefreiheit
- Situation des öffentlichen Raumes in St. Peter/Wechselwirkungen mit der THS
- Web-Kommunikation
- Kartierung der THS
- Mittagstisch

- Nutzung von Gemeinschaftsräumen (Schutzräume, 4.OG) als Proberaum, Werkstatt, Jugendraum, Musizierzimmer, Boulderraum, Kinderspielraum, überdachter Kinderspielplatz mit Schaukeln, Reckstangen...

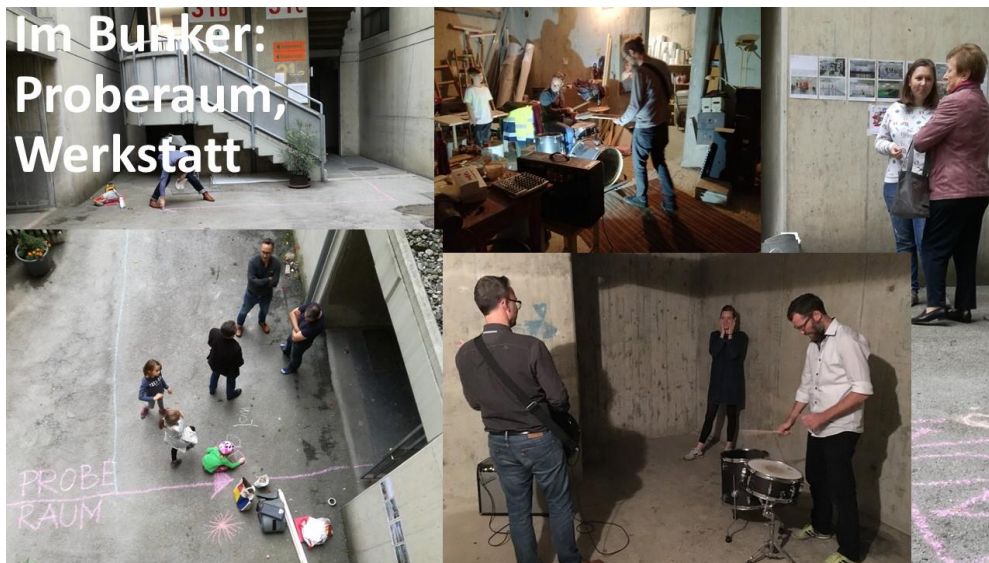


Abbildung 68: Prototyping, © StadtLABOR Coworking

- Möglicher Ausbau des 4.OGs als Gästewohnung, Coworking, Fitnessstudio?
- Gemeinschafts(Dach)gärten
- Die THS als (Beeren/Obst)-Nasch-Garten
- E-Lasten-Fahrrad-Sharing
- Fahrradabstellanlagen



Abbildung 69: Prototyping, © StadtLABOR Coworking

Im Rahmen der zweiten Befragung wurden die abgeleiteten Maßnahmen wiederum von den BewohnerInnen bewertet und kommentiert. Aufbauend auf der Analyse aus Punkt (1) und den Erkenntnissen aus Punkt (2) werden die nun unter (3) dargestellten Maßnahmen empfohlen und der Grad der Zustimmung bzw. Ablehnung durch die befragten BewohnerInnen erläutert.



## Maßnahmen- und Handlungsempfehlungen

### Maßnahmenempfehlungen

#### Individuelle Ebene

- Machen Sie sich immer wieder den besonderen zeitgeschichtlichen, architektonischen und gesellschaftlichen Wert Ihrer Siedlung bewusst!
- Seien Sie mit Recht stolz, Teil dieses vielfältigen „Ökosystem“ zu sein!
- Eignen Sie sich Ihre Siedlung im Sinne ihrer Erbauer an - freudvoll, kreativ, empathisch und rücksichtsvoll gegenüber divergierenden Bedürfnissen Ihrer NachbarInnen.
- Sie können davon ausgehen, im Laufe eines Lebens in der Terrassenhausiedlung alle Bedürfnisse (nach Rückzug und Ruhe, nach Kommunikation und Geselligkeit etc.) einmal zu erleben, versuchen Sie entsprechend empathisch die jeweils anderen Bedürfnisse zu verstehen.
- Teilen Sie Ihre Bedürfnisse, Wünsche, Sorgen und Ängste direkt mit, um Verständnis und Rücksichtnahme zu ermöglichen, auch wenn Ihre NachbarInnen diese nicht unbedingt teilen.
- Sollten konkrete Konflikte eskalieren, suchen Sie Hilfe\*.
- Gestalten und pflegen Sie Ihre privaten Grünflächen naturnah\* und tragen Sie damit zur ökologischen Vielfalt bei!

\* siehe Broschüren, Links und Kontakte (Anhang 17)

#### Nachbarschaftliche Ebene

##### **Vorhandene Infrastruktur nutzen!**

- **Private Feierlichkeiten im Terrassenhaus-Zentrum**

Seit September 2017 sind Kindergeburtstagsfeiern im unteren Geschoß des Zentrums bis zum 10. Geburtstag erlaubt. Auch Feierlichkeiten für Jubilare, Jugendliche und Erwachsene wären vorstellbar. Rund 57 % befürworten private Feierlichkeiten, weitere 30% äußern sich indifferent und nur 12% geben an dagegen zu sein, diese Maßnahme findet also große Zustimmung.

- **Nutzungserlaubnis der Toiletten im Terrassenhaus-Zentrum für BewohnerInnen**

- **Nachbarschafts-Café**

Diese Maßnahme fand mit 52% Befürwortern, 29% Indifferenten und 19% Gegnern mehrheitlich Zustimmung. Aufgrund der bereits vorhandenen Infrastruktur (Kaffeemaschine, Geschirr und Plastikschalen-Stühle – in leichte Klappische sollte investiert werden) ist dies Maßnahme mit geringstem finanziellen und etwas persönlichem Aufwand realisierbar. Menschen unterschiedlichen Alters könnten ungezwungen in Kontakt kommen, insbesondere auch ältere Menschen und Menschen ohne Kinder.

- **Nachbarschaftskino**

Mit 47 % befürwortenden, 39 indifferenten und nur 14 Gegenstimmen erfreut sich auch diese Nutzung überwiegender Befürwortung und kann aufgrund der vorhandenen Infrastruktur (Leinwand, Beamer, Bestuhlung – Audioboxen müssten ggf. ergänzt werden) mit geringem Kostenaufwand

nachbarschaftlich realisiert werden. Die Filmrechte müssten abgeklärt werden oder auf Live-Übertragungen zurückgegriffen werden.

- **Vorhandene Pflanztröge ggf. in Pflege zu übernehmen** erhielt eine deutliche Mehrheit von 58% Zustimmung, 32% Indifferenz und nur 10% Ablehnung.

### **Vorhandene Infrastruktur adaptieren!**

- **Schutzräume als gemeinschaftliche Hobby-/Clubräume adaptieren** z.B. Proberaum, Werkstatt, Fahrradreparatur, Repaircafé, Sport/Fitnessraum.

Dieses Maßnahmenbündel erhielt relativ große Zustimmung, insbesondere die Einrichtung einer Fahrrad-Werkstatt (66% dafür, 20% indifferent, nur 14% dagegen), sowie in absteigender Reihenfolge eines Musizier- bzw. Proberaumes (53% dafür, 29% indifferent, 18% dagegen), eines Jugendraumes (50% dafür, 38% indifferent, nur 12% dagegen) und einer Boulderwand (48% dafür, 23% indifferent und 30% dagegen).

Aufgrund bereits bestehender Werkstätten kann davon ausgegangen werden, dass insbesondere diese Nutzung praktisch ohne bauliche Adaptierung umsetzbar ist. Insbesondere zur Verwirklichung eines Proberaumes/Musizierzimmers sollte die akustische Leitfähigkeit unterbrochen bzw. gedämmt werden, um eine Lärmbelastung in den Obergeschossen zu vermeiden, auch wenn Lärmmessungen während des Prototypings keinen Ausschlag über das erlaubte Maß hinaus zeigten.

Jedenfalls und unabhängig von der Nutzungsart sollte eine alternative Verriegelung zu den Vorhängeschlössern eingeführt werden, damit niemand eingesperrt werden kann!

- Ausbau der **Dachterrassengärten als Urban Gardening** im Sinne ökologischen und sozialen Mehrwertes - beispielsweise nach der Referenz von Frau Händler. Diese Maßnahme erhielt 38% Zustimmung, 32% indifferent und 20% Gegenstimmen.

### **Kooperation für eine nachhaltige Gemeinschaft!**

- Tun Sie sich zusammen und setzen Sie Ideen gemeinsam um, sie verfügen innerhalb der Nachbarschaft über enormes Wissen aus verschiedensten Bereichen! z.B. Grafikdesgin, (Innen)Architektur, Kulturmanagement, Catering, Veranstaltungstechnik, Musik, Lehre, ...
- Sie verfügen darüber hinaus innerhalb Ihrer Nachbarschaft über enorme materielle Ressourcen, tun Sie sich zu Gemeinschaftsräumen (Werkstatt, Proberaum, etc.) zusammen und teilen Sie ihre Materialien. Legen Sie gemeinsam sorgfältig Nutzungsrichtlinien fest und bauen Sie auf vorhandene Erfahrungen in Graz auf (beispielsweise Messequartier Graz).
- Übernehmen Sie Verantwortung als MultiplikatorInnen oder „Peers“ für Themen, die Ihnen wichtig sind, beispielsweise zum Thema Mülltrennung: Stadt Graz und Land Steiermark bieten regelmäßig kostenlose Ausbildungen zum „Müllberater Light“, das Friedensbüro oder zusammen<wohnen> bieten Unterstützung für nachbarschaftliche Konfliktlösung.

### **Folgende Rahmenbedingungen unterstützen Kooperation:**

- Im Sinne der Planung, Förderung und Errichtung der Terrassenhaussiedlung die Nutzung der Gemeinschaftsflächen explizit kommunizieren und befürworten.
- Durchaus gemeinschaftlich allgemeingültige Benützungsregeln aufstellen, wie bereits in einigen Fällen erfolgt, um Missverständnissen und Enttäuschungen vorzubeugen. Bspw. den Umgang mit Möblierungen auf Gemeinschaftsflächen explizit klären – beispielsweise Entfernen der Möblierungen der Terrassen/ 4.OGs etc. einmal jährlich für eine Grundreinigung – damit wird üblicherweise auch entrümpelt.
- Transparente Information und Kommunikation innerhalb der Siedlung.  
Welche Gremien treffen auf Basis welcher übergeordneten Ziele welche Entscheidungen? Wer kann unter welchen Voraussetzungen Teil welchen Gremiums werden?  
Wie werden Diskussions- und Entscheidungsprozesse dokumentiert?
- Absicherung gegen Risiken und Privathaftung mithilfe von (geringe Mehrkosten verursachenden) Zusatzpaketen der Hausversicherung für Veranstaltungen, Gemeinschaftsräume und -nutzungen

### **Externe Ebene**

- **Schließung der 4.OGs** zur Verbesserung der thermischen und akustischen Isolation der darunter- und darüber liegenden Wohnungen sowie zur Aufwertung der vorhandenen Flächen. Diese Maßnahme entspricht nicht nur der ursprünglichen Intention der Planer, sondern findet mit 49% überwiegende Zustimmung, während sich 16% indifferent und 35% dagegen äußerten. Ob diese schließlich einer
  - gemeinschaftlichen Nutzung (Coworking, Spielraum, Werkstatt oder Gästewohnung) und/oder
  - einer externen Vermietung bspw. als Coworking/Gemeinschaftsbüro, Fitnessstudio, Ordination, Lokale SeniorInnen-Dienstleister oder andere zugeführt wird kann aus heutiger Sicht nicht hinreichend beurteilt werden. Dazu müssen insbesondere damit verbundene rechtliche Fragen geklärt und die Kosten kalkuliert werden.

Folgende Maßnahmen bieten darüber hinaus das größte interdisziplinäre Querschnittspotential und könnten die zukunftsweisende Verschränkung von technischen, räumlichen, urbanistischen und sozialen Aspekten wie sie die Errichtung der Terrassenhaussiedlung als gebaute Utopie vor 40 Jahren demonstriert hat wieder aktualisieren:

- **Ausbau der Dachterrassen zu PV-Dachgärten** und somit vierfache Aktivierung
  - Energieerzeugung für E-Bike- und Lastenrad-Tankstellen
  - die auch als Regen- und Sonnenschutz dient, damit das Klima bzw. die Aufenthaltsqualität verbessert und die Aufenthaltsdauer verlängert
  - lokale Nahrungsmittelerzeugung, ökologische Aktivierung als Habitat für Pflanzen und Tiere, Sensibilisierung der BewohnerInnen für ökologische Zusammenhänge, Kreislaufwirtschaft, ev. mit Einbringen der lokalen Gemüseabfälle in einen Kompostkreislauf
  - soziale Aktivierung als Gemeinschaftsgarten und Kommunikationsfläche

- **Überdachte begrünte PV-Abstellplätze für (E-) Lastenfahrräder und Kinderanhänger sowie E-Bike-Sharingpool** und somit dreifache Wirksamkeit
  - Fehlende überdachte Abstellplätze mit sicherer Absperrvorrichtung für Lastenfahrräder und Lasten-, Hunde- und Kinderanhänger
  - insbesondere für Elektro-unterstützte Fahrzeuge mit PV-Modulen und damit lokaler Lademöglichkeit ausstatten
  - teilweise mit elektro-unterstützten Lastenrädern im Verleihsystem, um weitere Anreize für sanfte Mobilität im Stadtverkehr zu setzen und die Notwendigkeit von Autos für Einkäufe und Transporte zu verringern

**Vorwiegend indifferent äußerten sich die BewohnerInnen folgenden Maßnahmen betreffend Gemeinschaftsräumen gegenüber:**

Bastelraum (37% dafür, 44% indifferent, 19% dagegen), Kinderschaukeln (33% dafür, 47% indifferent, 20% dagegen), Coworking (29% dafür, 52% indifferent, 19% dagegen), Modellbauraum (23% dafür, 55% indifferent, 22% dagegen), Tanzraum (27% dafür, 52% indifferent, 22% dagegen), Reckstangen (38% dafür, 44% indifferent, 17% dagegen), Trampolin (31% dafür, 35% indifferent, 33% dagegen).

**Überwiegend abgelehnt wurden folgende Maßnahmen:**

- **Basisbudget für gemeinsames Mobiliar auf Dachterrassen und in 4.OG**  
Nur 29% sprachen sich für, 22% indifferent und eine deutliche Mehrheit von 49% gegen diese Maßnahme aus!
- Eine **Beschattung der Pools** wurde ebenso deutlich abgelehnt, mit nur 22% dafür, 27% indifferent und einer eindeutigen Mehrheit von 51% dagegen.
- Ein **Ausbau des 4.OG als Pool** wurde ebenfalls abgelehnt, mit 31% Befürwortern, 20 Indifferenten und mehrheitlichen 48% Gegnern.
- Auch die **Errichtung eines gemeinschaftlichen Grillplatzes** wurde, weniger deutlich, aber doch abgelehnt, 35% äußerten sich zustimmend, 23% indifferent und 41% ablehnend.

## Digitale Kommunikation

Die Analyse der Ausgangssituation der digitalen Angebote für die BewohnerInnen der Terrassenhaussiedlung umfasste die Auswertung der gesammelten Webanalysedaten, eine Befragung zur digitalen Nutzung, einen BewohnerInnenworkshop, Usabilitytests zur bestehenden Website und eine Befragung zur Bedarfsabschätzung der erarbeiteten Maßnahmen.

### Webanalysedaten/Befragung

Zur Messung der aktuellen Nutzung der Website wurden die Webanalysedaten aus Google Analytics herangezogen. Dabei wurde der Account UA-93946630-1, der seit dem letzten Relaunch im März 2017 verbaut war, untersucht. Die Ergebnisse der Webanalyse wurden mit den Befragungen verglichen um ein möglichst wahrheitsgetreues Bild der Nutzung zu erhalten.

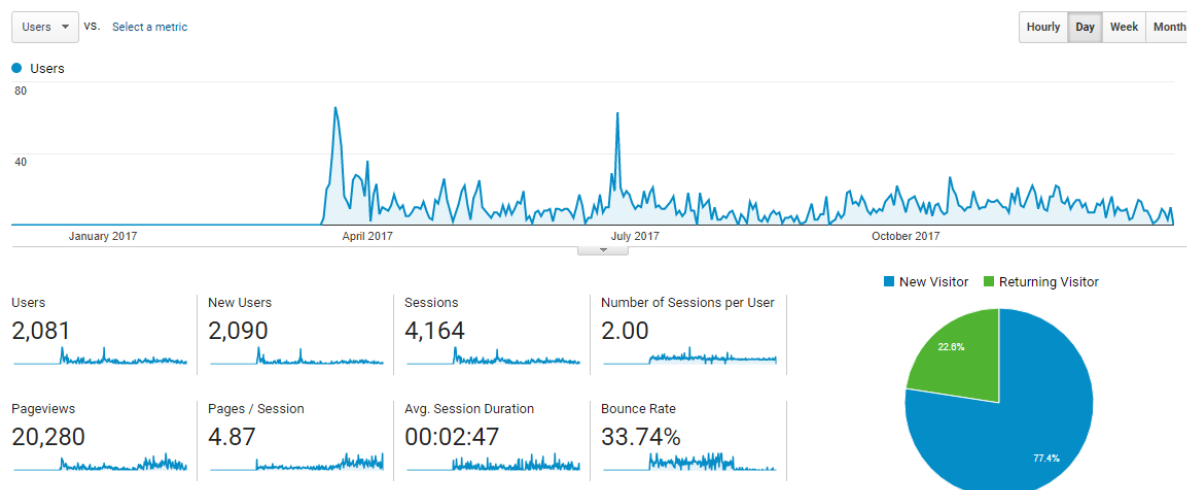


Abbildung 70: Google Analytics: UA-93946630-1

### Besucherhäufigkeit

Anhand der Befragung hat sich ergeben, dass 77% der BewohnerInnen seltener als 1x im Monat die Website besuchen.

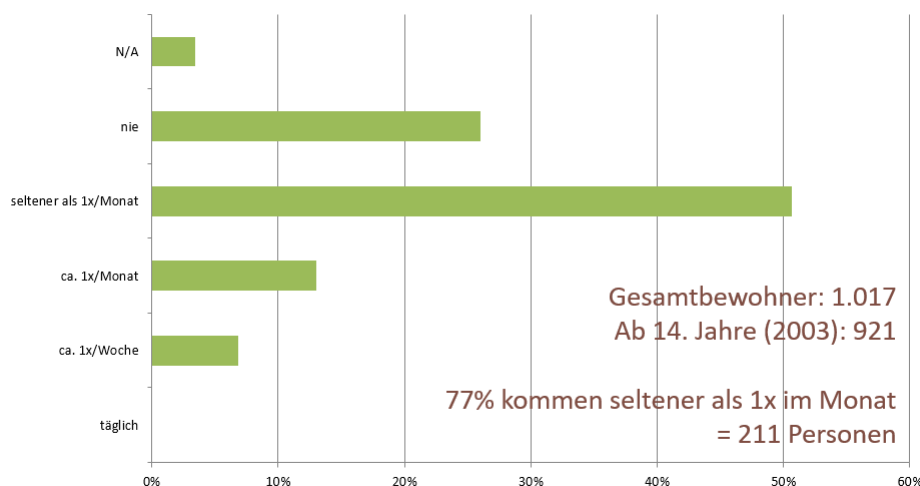
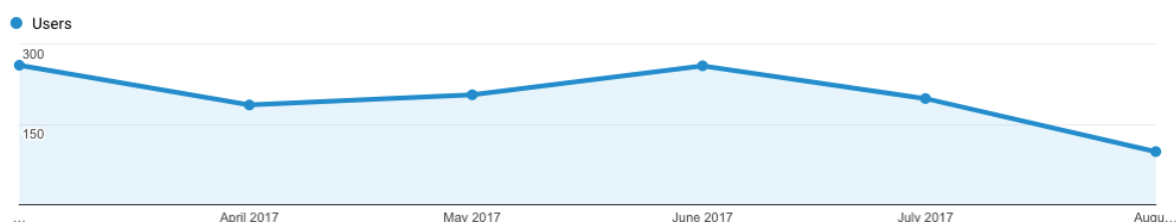


Abbildung 71: Befragung Websitebesuche

Diese Daten spiegeln sich auch in den Webanalysedaten wieder. Nach einem starken Besucherzstrom zum Relaunch liegt die Standardnutzung zwischen ca. 100 und 300 Nutzern. Was auch den Ergebnissen der Befragung entspricht.

Zum Relaunch im März: 260\*  
 Juni: 259  
 August: 99



\*Unique Clients aus AT von Google Analytics März 2017 – August 2017

Abbildung 72: Unique Clients Google Analytics

### Gerätenutzung

Entgegen der allgemeinen Entwicklung liegt die Nutzung der digitalen Angebote der Terrassenhaussiedlung noch stark am Desktop. Ca. 68% der Zugriffe erfolgt noch von stationären Geräten. Laut einer aktuellen Studie der ÖWA (<http://www.oewa.at/plus/aktuelle-studie>) liegt diese Nutzung stark hinter dem österreichischen Durchschnitt „Bereits 75,6 Prozent der User nutzen das Internet über mobile Endgeräte, während nur noch 24,4 Prozent das Internet ausschließlich stationär nutzen“ (ÖWA).

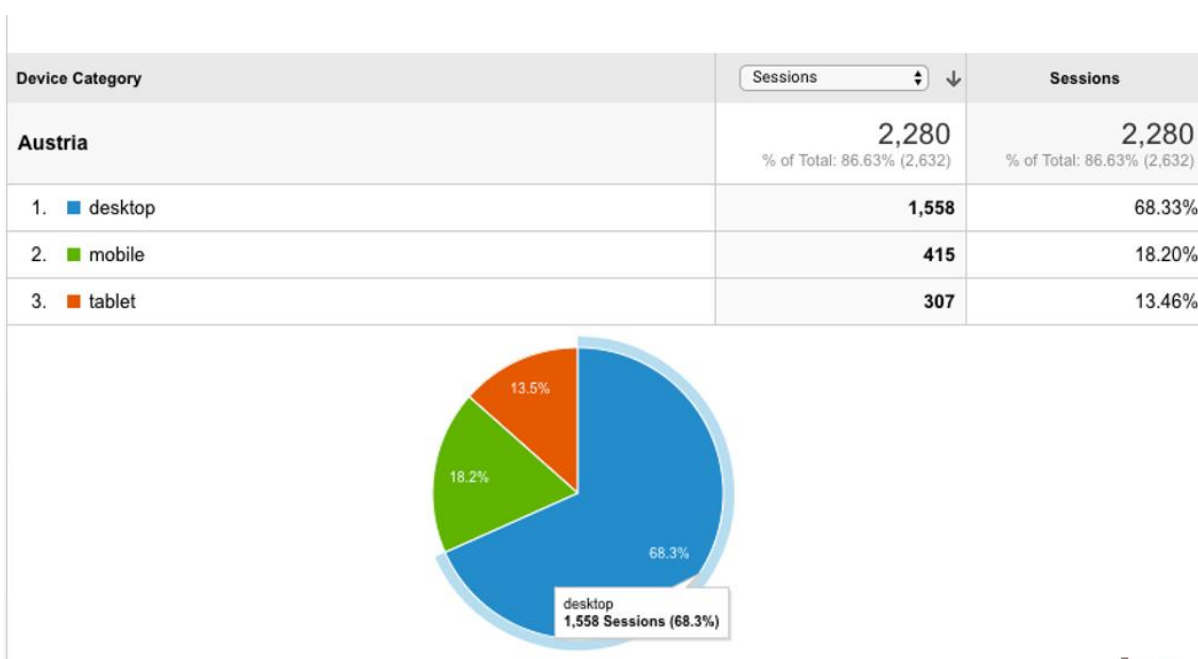
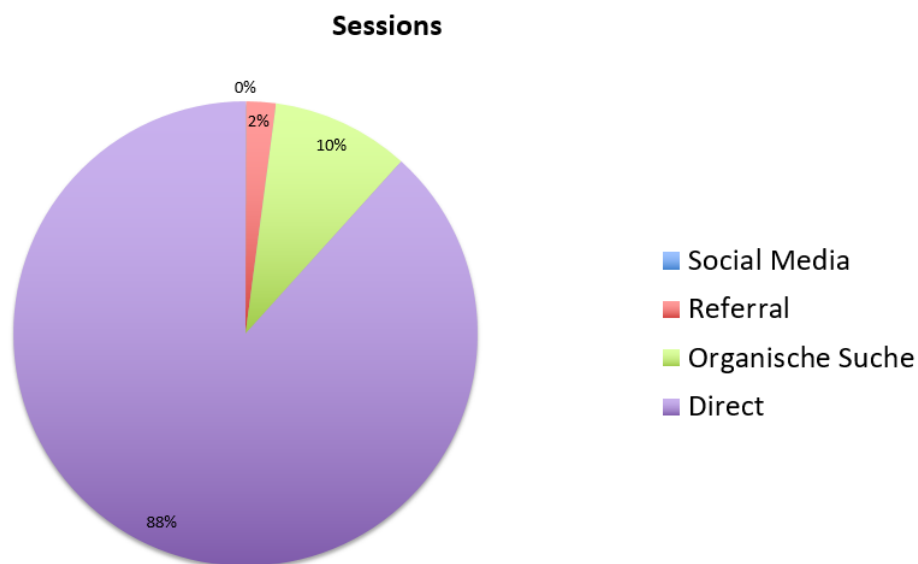


Abbildung 73: Gerätenutzung

## Trafficquellen

Auch die Trafficquellen für die Besuche sind noch sehr traditionell. 88% der Zugriffe passieren „direct“. D.h. dass die User die URL der Seite direkt in den Browser eingeben. Auch diese Seiteneinstiege unterscheiden sich von der herkömmlichen Internetnutzung und weisen darauf hin, dass es wenige „Heavy User“ gibt, die immer wieder aktiv auf die Seite gehen um Informationen abzurufen.



\*Trafficquellen von Google Analytics März 2017 – August 2017

Abbildung 74: Trafficquellen Google Analytics

Die User die aus organischen Suchen auf die Seite gelangten sind vor allem direkt auf der Homepage gelandet. Somit können weitere 82% der Zugriffe direkt auf den Suchbegriff „Terrassenhaussiedlung“ zurückgeführt werden, da es sich um „Branded Search“ (Anfragen die über die Marke/ den Angebotsnamen durchgeführt werden) handelt.



**82% der User hatten als Zielseite die Homepage  
-> Suche nach Terrassenhaussiedlung**

Abbildung 75: Branded Search

## Inhaltliche Nutzung

In Bezug auf die Kernnutzung der Seite steht vor allem die Übersichtsseite der News (Homepage), die Informationen für die BewohnerInnen und die Kleinanzeigen im Vordergrund.

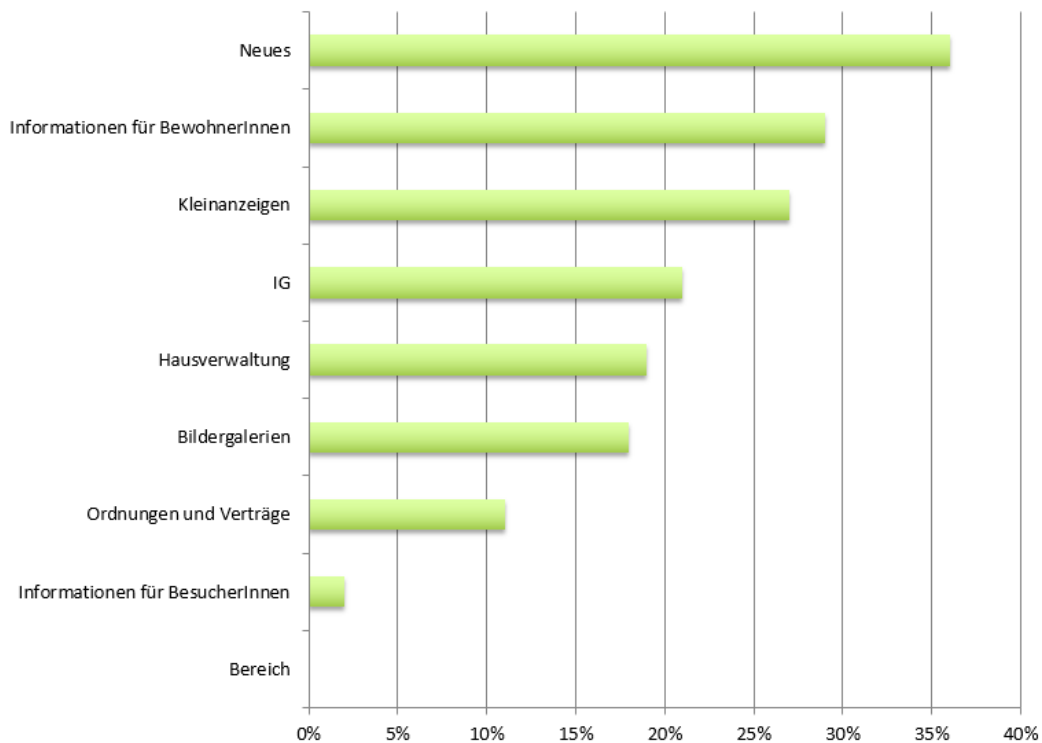


Abbildung 76: Kategorieaufrufe

Die Ergebnisse der Umfrage decken sich auch mit Ergebnissen der Webanalyse.

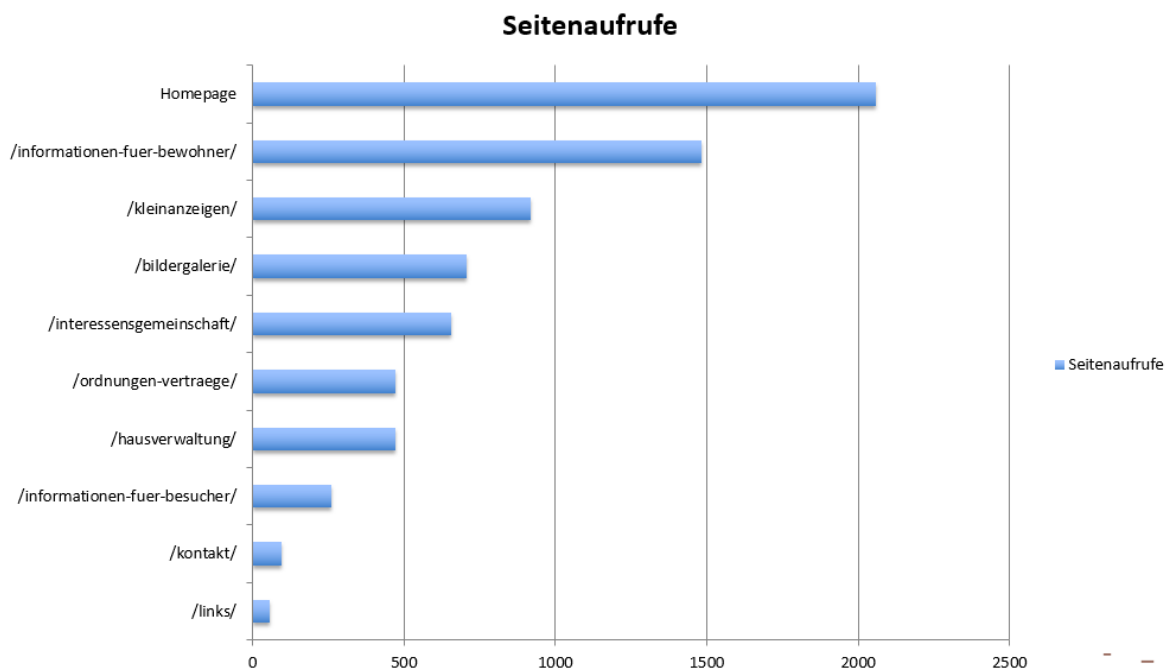


Abbildung 77: Seitenaufufe Google Analytics



Wenn man tiefer in die Verteilung der Informationen für BewohnerInnen einsteigt zeigt sich, dass neben der geschichtlichen Aufarbeitung der Siedlung auch die Themen „Kurse“, „Schadensmeldungen von Fenstern“ und „Geschichten über andere BewohnerInnen“ beliebt sind.


<b>Austria</b>	<b>1,484</b> % of Total: 18.39% (8,069)	<b>1,251</b> % of Total: 20.50% (6,103)	<b>00:01:17</b> Avg for View: 00:01:11 (8.73%)	<b>41.50%</b> Avg for View: 48.48% (-14.40%)	<b>26.89%</b> Avg for View: 32.62% (-17.57%)
1.  /geschichte-der-siedlung/	<b>370</b> (24.93%)	<b>297</b> (23.74%)	<b>00:02:19</b>	<b>50.00%</b>	<b>46.22%</b>
2.  /kurse-im-zentrum/	<b>197</b> (13.27%)	<b>127</b> (10.15%)	<b>00:01:49</b>	<b>37.04%</b>	<b>28.93%</b>
3.  /fenster-tueren-und-jalousien/	<b>118</b> (7.95%)	<b>108</b> (8.63%)	<b>00:00:23</b>	<b>20.00%</b>	<b>12.71%</b>
4.  /begegnungen/	<b>106</b> (7.14%)	<b>100</b> (7.99%)	<b>00:00:55</b>	<b>11.54%</b>	<b>11.32%</b>
5.  /tv-kanaele/	<b>97</b> (6.54%)	<b>75</b> (6.00%)	<b>00:01:27</b>	<b>20.00%</b>	<b>24.74%</b>
6.  /infokanal/	<b>82</b> (5.53%)	<b>70</b> (5.60%)	<b>00:02:11</b>	<b>46.67%</b>	<b>28.05%</b>
7.  /gestaltungsempfehlungen/	<b>81</b> (5.46%)	<b>73</b> (5.84%)	<b>00:01:04</b>	<b>10.00%</b>	<b>16.05%</b>
8.  /nachbarn-helfen-nachbarn/	<b>80</b> (5.39%)	<b>72</b> (5.76%)	<b>00:00:50</b>	<b>45.45%</b>	<b>22.50%</b>
9.  /mitarbeit-in-der-ig/	<b>66</b> (4.45%)	<b>62</b> (4.96%)	<b>00:00:31</b>	<b>40.00%</b>	<b>16.67%</b>
10.  /abfall/	<b>62</b> (4.18%)	<b>55</b> (4.40%)	<b>00:00:39</b>	<b>18.75%</b>	<b>12.90%</b>

Abbildung 78: Information für BewohnerInnen

In der weiteren Befragung welche Punkte noch auf der Website vermisst werden, sind folgende Antworten abgegeben worden:

- Mehr zu Architektur (Grundrisse, Geschichte etc.)
- Alle Protokolle der Interessensgemeinschaftssitzungen
- Infos des Bezirksrates
- Veranstaltungen / Veranstaltungen im Zentrum
- Aktive Benachrichtigung
- Aktualität (z.B. neue Bildergalerien)
- Hinweise auf Verunstaltungen/Schäden
- Einfachere Gestaltung der Website

### *BewohnerInnenworkshop*

Im Rahmen eines BewohnerInnenworkshops wurden die Analyseergebnisse präsentiert und gemeinsam diskutiert. Dabei konnten die Teilnehmer noch weitere Gedanken und Anregungen zu den Themen einbringen.

### *Usabilitytests*

Um aktuelle Schwachstellen in der Usability der Website und Userwünsche zu identifizieren wurden sogenannte „Thinking Aloud Tests“ (<https://courses.isds.tugraz.at/hci/practicals/materials/de/taplan/taplan-de.html>) durchgeführt. Dabei besuchen Probanden die Website und führen spezifische Aufgaben durch. Dabei erklären sie warum sie auf bestimmte Punkte klicken, was sie vermissen, wo sie sich mehr Information erwarten würden etc.

Im Rahmen der Erhebung wurden 2 ca. 30-minütige Tests mit BewohnerInnen durchgeführt. Dabei kam die Softwarelösung „Silverback“ zum Einsatz um die Testungen aufzuzeichnen.

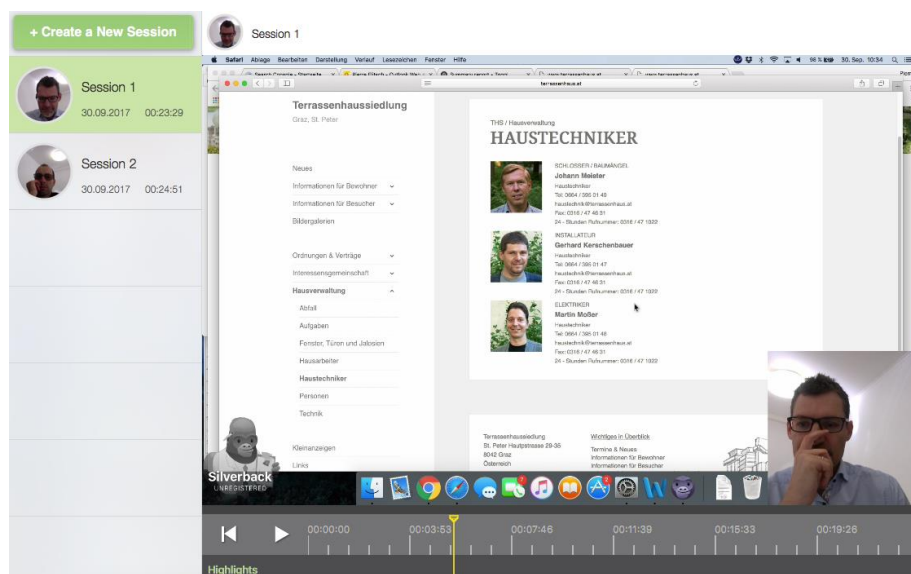


Abbildung 79: Usabilitytool

Die Kernfragen des Tests wurden aus der Befragung und dem BewohnerInnenworkshop abgeleitet und umfassten neben einem allgemeinen Teil detaillierte Aufgabenstellungen.

### Potentiale

Aus den Ergebnissen der Webanalyse, der Befragung, des BewohnerInnenworkshops und der Usabilitytests konnten folgende Verbesserungsvorschläge abgeleitet werden:

- Die Neustrukturierung der Website: Die wichtigsten Themen sollen übersichtlich auf der Homepage dargestellt werden. Dabei sollen für die User relevante Punkte wie z.B. die Protokolle der IG-Sitzung schneller aufrufbar sein. Es soll unter anderem Schnellzugriff zu folgenden Themenpunkten ermöglicht werden:
  - Kurse im Zentrum
  - Schadensmeldungen
  - Kleinanzeigen
  - IG-Protokolle
- Es sollen online Anmeldemöglichkeiten für Kurse im Zentrum geschaffen werden. Aktuell gibt es keine Möglichkeit sich digital für die Kurse anzumelden. Dabei soll die Farbekodierung der Kurse überarbeitet werden und schneller zu erfassen sein welcher Kurs noch nicht belegt ist. Ebenso sollen die Kurse übersichtlicher, z.B. in einer Listenansicht, dargestellt werden. Die Einträge sollten idealerweise auch direkt in den eigenen Kalender übernommen werden können.
- Es sollen alle Protokolle der IG-Sitzungen auf der Website aufrufbar sein. Es soll eine Art Archiv geben. Die BewohnerInnen wünschen sich eine transparente Darstellung aller IG-Sitzungen und den darin beschlossenen Themen.

- Es soll eine digitale Kontaktmöglichkeit zur Hausverwaltung geschaffen werden. Z.B. über ein Onlineformular. Somit soll eine einfache und transparente Abwicklung der Anfragen für alle BewohnerInnen gewährleistet werden.
- Digitale Schadensmeldungen sollen ermöglicht werden. Z.B. bei Fensterschäden oder Vandalismus. Das sollte in Anlehnung an andere städtische Meldesystem wie z.B. eine Meldung mittels Mobiltelefon über die Website mit Bild und Geodaten möglich sein.
- Es sollen Informationen zur Erhöhung der Sicherheit in der Terrassenhaussiedlung hinzugefügt werden. Z.B. wie und wo verschließe ich mein Fahrrad richtig. Dies sollte eine neue Informationsrubrik auf der Website werden.
- Neben den Kursen soll auch eine digitale Buchungsmöglichkeit für das Zentrum hinzugefügt werden. In Anlehnung an das neue Kursbuchungssystem soll es auch möglich sein das Zentrum für eigenen Veranstaltungen zu buchen, bzw. selbst Veranstaltungen dort zu organisieren. So soll die gemeinsame Nutzung des Zentrums gestärkt werden und der Auslastungsgrad des Zentrums erhöht werden.
- Es soll eine Onlinekarte mit "Sehenswürdigkeiten" ähnlich wie beim SONTE Prototyping hinzugefügt werden. Es soll eine auf Geodaten basierende Karte mit Informationspunkten auf der Website geben, die wichtige Punkte, Veranstaltungen und Projekte und transparent und zugänglich für alle BewohnerInnen machen.
- Es soll eine Whatsapp Austauschgruppe zu aktuellen Themen und Kleinanzeigen geben. Damit kann eine schnelle und kostengünstige geschlossene Gruppe zum Austausch und auch zur gemeinsamen Planung geschaffen werden. Die Gruppe sollte von verschiedenen BewohnerInnen administriert werden und der Zugang muss allen BewohnerInnen offen stehen. Dazu können Kontaktinformationen und Anmeldemöglichkeiten über die bestehenden Kanäle (Z.B. Website und Infokanal) publiziert werden.
- Es soll eine Facebook Austauschgruppe zu aktuellen Themen und Kleinanzeigen geben. Alternativ oder parallel zur Whatsappgruppe soll eine Facebookgruppe zu den oben genannten Themen erstellt werden.
- Es soll einen digitalen "Nachbarn helfen Nachbarn"- Bereich auf der Website, inklusive einer Übersicht der aktuellen Angebote, geben. Dort soll es eine direkte Kontaktmöglichkeit für die Hilfesuchenden zu den Anbietern geben. Die Angebote sollen für alle BewohnerInnen ersichtlich sein.

- Es soll einen geschlossenen Nachbarschaftsbereich auf der Website geben. Dieser soll nur für BewohnerInnen zugänglich sein. Dieser soll zum Austausch, für Klein- und Hilfsanzeigen genutzt werden können. Die Kleinanzeigen sollen neben freien Wohnungen auch alle anderen Rubriken von gängigen Classifiedsportalen ermöglichen. Der Bereich soll nur für tatsächliche BewohnerInnen der Siedlung zugänglich sein. Die drei Hauptteile dieses internen sozialen Netzes sollen sein:
  - Kommunikation / Austausch
  - Kleinanzeigen
  - Hilfsdienste

Bei einer Umsetzung dieses Bereiches ist der vorher angeführte "Nachbarn helfen Nachbarn"- Bereich im Punkt Hilfsdienste bereits integriert.
- Um die Informationen und Neuigkeiten der Siedlung aktiv zu erhalten soll ein redaktioneller Newsletter eingeführt werden. Dieser kann über einen Newsletterversand über das aktuelle Redaktionssystem eingerichtet werden. Zur Registrierung muss ein gut zugängliches Registrierungsformular auf der Website eingefügt werden.
- Es soll eine redaktionell betreute Facebookseite der Terrassenhaussiedlung geben. Die bereits existierende Facebookseite <https://www.facebook.com/terrassenhaus.at/> soll in der Siedlung bekannt gemacht werden und es soll Partizipation aller BewohnerInnen ermöglicht werden bzw. der zusätzliche informelle Informationskanal für die BewohnerInnen publik gemacht werden.
- Es soll ein Infoservice über SMS zu News der Siedlung geben. Die über die Website zugänglichen News sollen auch als SMS-Service abonniert werden können.
- Es soll eine eigene Terrassenhaussiedlungsapp mit Push Notifications für News erstellt werden.
- Es sollen Push Notifications für die Website eingeführt werden.

Aus den Ergebnissen der vorhergehenden Analysen wurden Fragen für eine weitere BewohnerInnenbefragung abgeleitet. Dadurch sollen die Maßnahmenvorschläge priorisiert werden.

*Aufgrund der Analyse und der Rückmeldungen der BewohnerInnen sollten folgende Punkte weiter bearbeitet und konkrete Umsetzungsvorschläge spezifiziert werden.*

Die Punkte wurden aufgrund der Ergebnisse der Befragung ausgewählt. Die Reihung innerhalb der Ebenen entsteht durch eine Sortierung der Mittelwerte der Antworten (+2,+1,0,-1,-2). Alle Punkte die einen positiven Mittelwert ergaben wurden der Liste hinzugefügt.

## Sofortmaßnahmenkatalog

### individuelle Ebene

Keine Maßnahmen auf dieser Ebene

### Nachbarschaftliche Umsetzungsebene

- Alle Protokolle der IG Sitzungen sollen öffentlich verfügbar sein: Dieser Punkt kann durch die Betreiber der Website (BewohnerInnen des Hauses) und die IG sofort umgesetzt werden. Es besteht bereits der Bereich auf der Website.



Abbildung 80: Unterpunkte Sitzungsprotokolle

- Online Anmeldemöglichkeiten für Kurse: Die Kursanmeldung muss erst der Website hinzugefügt werden. Je nach Komplexität des Aufbaus könnte dies durch die BewohnerInnen selbst geschehen, da die aktuelle Website auch aus der BewohnerInnengemeinschaft gewartet wird. Wenn die Komplexität der neuen Anforderungen zu hoch sind, muss der Punkt auf die externe Ebene verschoben werden.

**Thema:**

---

**Zeitraum wählen:**

08.03.2018

08.03.2023

**Kursarten:**

Abendkurse     Tageskurse

Wochenendkurse

**Pilates**

📍 TH Zentrum

📅 Kursbeginn ab: 08.03. – 13.03.2018

🕒 Kurszeiten: Mo, Di, Do, Fr 08:30 - 11:45

**Kursplätze: 12    Bereits gebucht: 8**

📌 Merken
Details & Buchen

**Turnen**

📍 TH Zentrum

📅 Kursbeginn ab: 08.03.2018 – 06.03.2020

🕒 Kurszeiten: Do - Sa 09:00 - 18:15

**Kursplätze: 12    Bereits gebucht: 2**

📌 Merken
Details & Buchen

Abbildung 81: Kursübersicht mit Sortierung und Buchungsfunktion

- Neustrukturierungen der Website (relevante Punkte): Das kann durch die Websitebetreiber geschehen.
- Newsletterversand zu Neuigkeiten: Auch dieser Punkt kann durch einfache Adaptionen am bestehen System ermöglicht werden.

**SCHREIBEN**

📄 Meinungen (14)

📄 Markt

📄 Wirtschaft

📄 Gesundheit

📄 Einberufe (23)

📄 Kategorien

📄 Soziale Netzwerke ...

📄 Werbung (257)

📄 Berichterstattungen

📄 Filme

**Hallo Christina!**

Das gibt es Neues in deiner Terrassenhausssiedlung:

*Lange Tafel 2017*

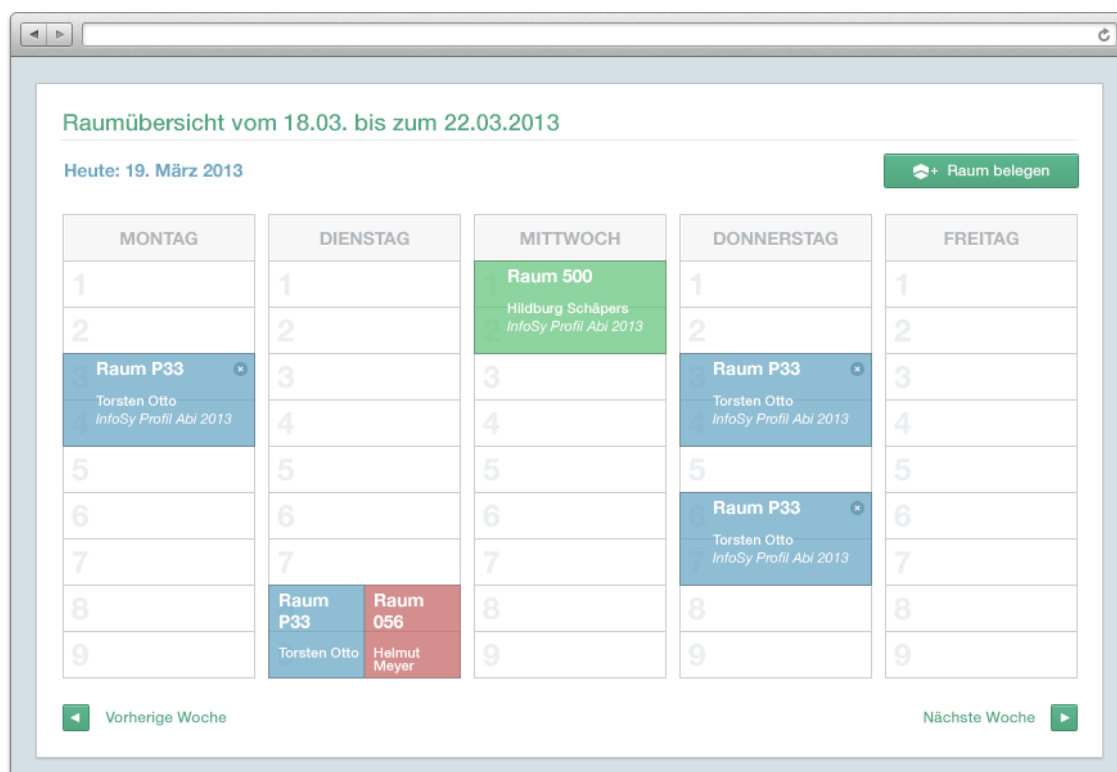
Wir freuen uns auf euer Kommentar!

**Sommerfest im Hof 2017**

Hier gehts zur Bildergalerie.  
Viel Spaß beim Durchklicken!

Abbildung 82: Newsletter Inbox

- Sicherheitstipps auf der Website: Diese können redaktionell von den Websitebetreibern hinzugefügt werden.
- Online Buchungsmöglichkeit für das Zentrum: Die Buchungsmöglichkeit liegt in der Entwicklung sehr nahe bei der Kursbuchung. Diese beiden Punkte könnten zusammengefasst werden. Auch hier gilt, wenn die Komplexität zu hoch ist muss der Punkt in die externe Ebene verschoben werden.



MONTAG	DIENSTAG	MITTWOCH	DONNERSTAG	FREITAG
1	1	Raum 500	1	1
2	2	Hildburg Schäpers InfoSy Profil Abi 2013	2	2
Raum P33 Torsten Otto InfoSy Profil Abi 2013	3	3	Raum P33 Torsten Otto InfoSy Profil Abi 2013	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	Raum P33 Torsten Otto InfoSy Profil Abi 2013	6
7	7	7	7	7
8	Raum P33 Torsten Otto	8	8	8
9	Raum 056 Helmut Meyer	9	9	9

Abbildung 83: Raumplanungstool

- Whatsapp Austauschgruppe: Die Siedlungsweite Whatsappgruppe kann jederzeit von den BewohnerInnen erstellt werden.

### Externe Ebene

- Digitale Schadensmeldung: Um die digitale Schadensmeldung umzusetzen benötigt es zusätzliche Features auf z.B. Website oder einer App um Bild und Geodaten richtig übermitteln zu können.

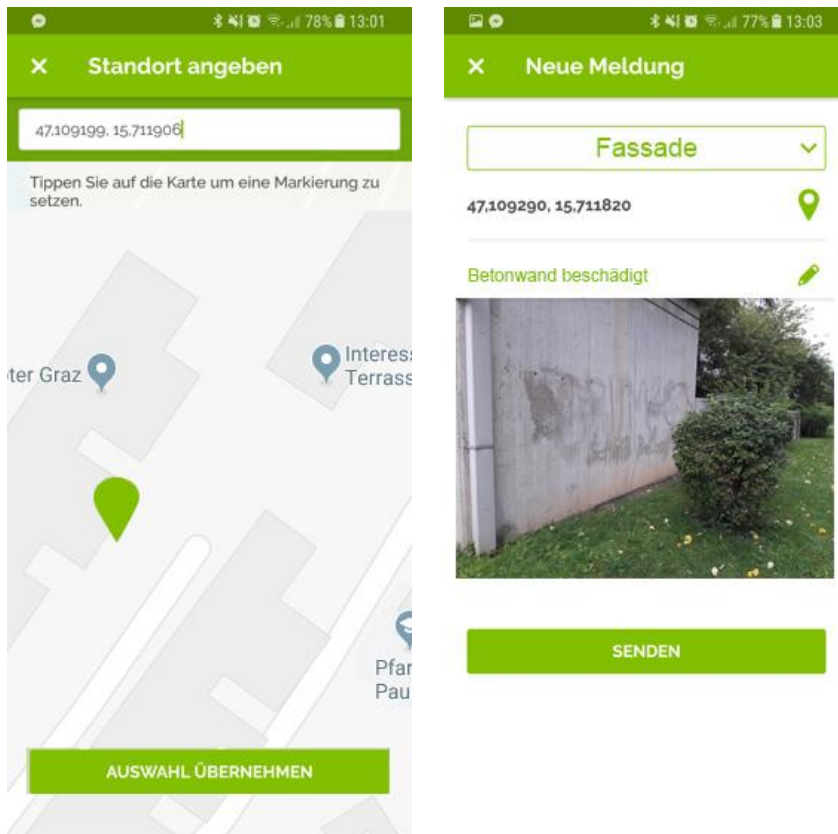


Abbildung 84: Schadensmeldung

- BewohnerInnenbereich auf Website: Der oben genannte Bereich muss erst auf der Website umgesetzt werden. Es fehlen noch Themen wie sicherer Login und Austauschmechanismen.

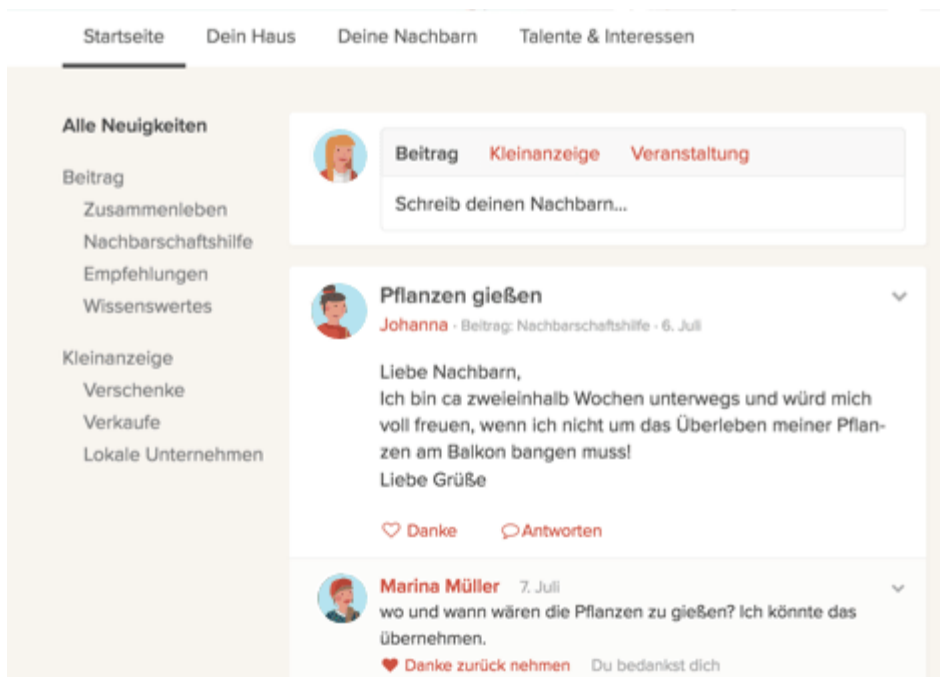


Abbildung 85: Fragnebanan



- Online Variante der Sehenswürdigkeiten: Auch hier werden umfangreiche zusätzliche Features mit Geoinformationen und einer Backendwartungsmöglichkeit benötigt.

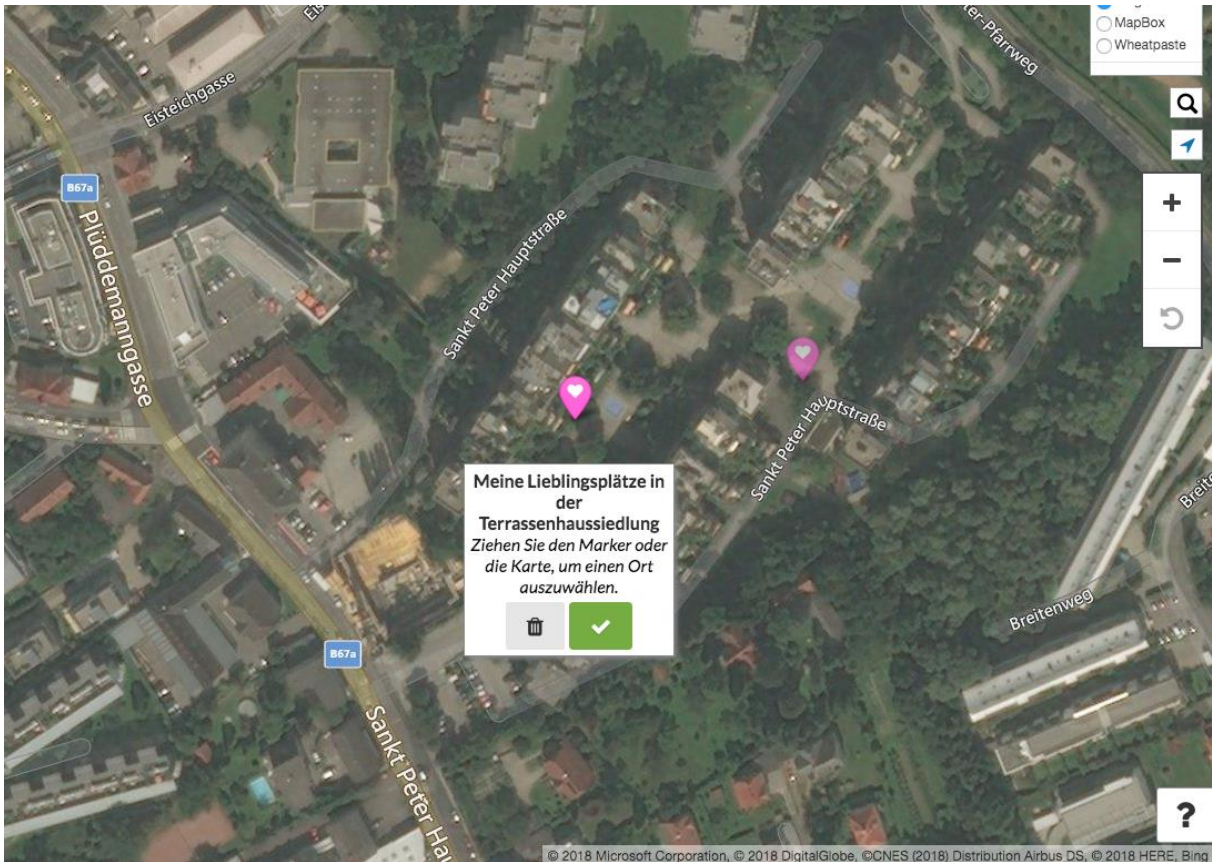


Abbildung 86: Maptionaire Kartenumfragesystem

Aus den Ergebnissen der Webanalysedaten, des BewohnerInnenworkshops und der Usabilitytests konnten folgende Verbesserungsvorschläge abgeleitet werden:

- Die Neustrukturierung der Website: Die wichtigsten Themen sollen übersichtlich auf der Homepage dargestellt werden. Dabei sollen für die User relevante Punkte wie z.B. die Protokolle der IG-Sitzung schneller aufrufbar sein. Es soll unter anderem Schnellzugriff zu folgenden Themenpunkten ermöglicht werden:
  - Kurse im Zentrum
  - Schadensmeldungen
  - Kleinanzeigen
  - IG-Protokolle
- Es sollen online Anmeldeöglichkeiten für Kurse im Zentrum geschaffen werden. Aktuell gibt es keine Möglichkeit sich digital für die Kurse anzumelden. Dabei soll die Farbekodierung der Kurse überarbeitet werden und schneller zu erfassen sein welcher Kurs noch nicht belegt ist. Ebenso sollen die Kurse übersichtlicher, z.B. in einer Listenansicht, dargestellt werden. Die Einträge sollten idealerweise auch direkt in den eigenen Kalender übernommen werden können.

- Es sollen alle Protokolle der IG-Sitzungen auf der Website aufrufbar sein. Es soll eine Art Archiv geben. Die BewohnerInnen wünschen sich eine transparente Darstellung aller IG-Sitzungen und den darin beschlossenen Themen.
- Es soll eine digitale Kontaktmöglichkeit zur Hausverwaltung geschaffen werden. Z.B. über ein Onlineformular. Somit soll eine einfache und transparente Abwicklung der Anfragen für alle BewohnerInnen gewährleistet werden.
- Digitale Schadensmeldungen sollen ermöglicht werden. Z.B. bei Fensterschäden oder Vandalismus. Das sollte in Anlehnung an andere städtische Meldesystem wie z.B. eine Meldung mittels Mobiltelefon über die Website mit Bild und Geodaten möglich sein.
- Es sollen Informationen zur Erhöhung der Sicherheit in der Terrassenhaussiedlung hinzugefügt werden. Z.B. wie und wo verschließe ich mein Fahrrad richtig. Dies sollte eine neue Informationsrubrik auf der Website werden.
- Neben den Kursen soll auch eine digitale Buchungsmöglichkeit für das Zentrum hinzugefügt werden. In Anlehnung an das neue Kursbuchungssystem soll es auch möglich sein das Zentrum für eigenen Veranstaltungen zu buchen, bzw. selbst Veranstaltungen dort zu organisieren. So soll die gemeinsame Nutzung des Zentrums gestärkt werden und der Auslastungsgrad des Zentrums erhöht werden.
- Es soll eine Onlinekarte mit "Sehenswürdigkeiten" ähnlich wie beim SONTE Prototyping hinzugefügt werden. Es soll eine auf Geodaten basierende Karte mit Informationspunkten auf der Website geben, die wichtige Punkte, Veranstaltungen und Projekte und transparent und zugänglich für alle BewohnerInnen machen.
- Es soll eine Whatsapp Austauschgruppe zu aktuellen Themen und Kleinanzeigen geben. Damit kann eine schnelle und kostengünstige geschlossene Gruppe zum Austausch und auch zur gemeinsamen Planung geschaffen werden. Die Gruppe sollte von verschiedenen BewohnerInnen administriert werden und der Zugang muss allen BewohnerInnen offen stehen. Dazu können Kontaktinformationen und Anmeldemöglichkeiten über die bestehenden Kanäle (Z.B. Website und Infokanal) publiziert werden.
- Es soll eine Facebook Austauschgruppe zu aktuellen Themen und Kleinanzeigen geben. Alternativ oder parallel zur Whatsappgruppe soll eine Facebookgruppe zu den oben genannten Themen erstellt werden.
- Es soll einen digitalen "Nachbarn helfen Nachbarn"- Bereich auf der Website, inklusive einer Übersicht der aktuellen Angebote, geben. Dort soll es eine direkte Kontaktmöglichkeit für die Hilfesuchenden zu den Anbietern geben. Die Angebote sollen für alle BewohnerInnen ersichtlich sein.
- Es soll einen geschlossenen Nachbarschaftsbereich auf der Website geben. Dieser soll nur für BewohnerInnen zugänglich sein. Dieser soll zum Austausch, für Klein- und Hilfsanzeigen genutzt werden können. Die Kleinanzeigen sollen neben freien Wohnungen auch alle anderen Rubriken von

gängigen Classifiedsportalen ermöglichen. Der Bereich soll nur für tatsächliche BewohnerInnen der Siedlung zugängliche sein. Die drei Hauptteile dieses internen sozialen Netzes sollen sein:

- Kommunikation / Austausch
- Kleinanzeigen
- Hilfsdienste

Bei einer Umsetzung dieses Bereiches ist der vorher angeführte "Nachbarn helfen Nachbarn"- Bereich im Punkt Hilfsdienste bereits integriert.

- Um die Informationen und Neuigkeiten der Siedlung aktiv zu erhalten soll ein redaktioneller Newsletter eingeführt werden. Dieser kann über einen Newsletterversand über das aktuelle Redaktionssystem eingerichtet werden. Zur Registrierung muss ein gut zugängliches Registrierungsformular auf der Website eingefügt werden.
- Es soll eine redaktionell betreute Facebook Seite der terrassenhaussiedlung geben. Die bereits existierende Facebookseite <https://www.facebook.com/terrassenhaus.at/> soll in der Siedlung bekannt gemacht werden und es soll Partizipation aller BewohnerInnen ermöglicht werden bzw. der zusätzliche informelle Informationskanal für die BewohnerInnen publik gemacht werden.
- Es soll ein Infoservice über SMS zu News der Siedlung geben. Die über die Website zugänglichen News sollen auch als SMS-Service abonniert werden können.
- Es soll eine eigene Terrassenhaussiedlungsapp mit Push Notifications für News erstellt werden.
- Es sollen Push Notifications für die Website eingeführt werden.

*Aufgrund der Analyse und der Rückmeldungen der BewohnerInnen sollten folgende Punkte weiter bearbeitet und Umsetzungsvorschläge erstellt werden.*

- Alle Protokolle der IG Sitzungen sollen öffentlich verfügbar sein
- Digitale Schadensmeldung
- BewohnerInnenbereich auf Website
- Online Anmeldeöglichkeiten für Kurse
- Neustrukturierungen der Website (relevante Punkte)
- Newsletterversand zu Neuigkeiten
- Sicherheitstipps auf der Website
- Online Buchungsmöglichkeit für das Zentrum
- Online Variante der Sehenswürdigkeiten
- Whatsapp Austauschgruppe

## B.6 Erreichung der Programmziele

Das Programm der Stadt-Projekte der Smart-Cities-Initiative des Klima- und Energiefonds wurde im 7. Call um den Bereich des Gebäudebestandes erweitert. Somit war es erstmals möglich auch die Potentiale und Auswirkungen in der Weiterentwicklung von Bestandswohngebäuden detailliert zu betrachten. Die bestehenden Gebäudestrukturen stellen das Groß in der Weiterentwicklung städtischer Agglomerationen dar. Das Projekt SONTE liefert hier einen wertvollen Beitrag zum Umgang mit diesen Strukturen um die Lebensqualität künftiger Generationen zu erhalten bzw. zu optimieren. Dem Thema der Mitbestimmung bzw. Teilhabe am Entscheidungsprozess kommt hier eine besondere Rolle zu. Die Arbeit des Instituts für Gebäude und Energie zeigt Wege auf, den Energiebedarf der Siedlung deutlich zu reduzieren und den Anteil erneuerbarer Energieträger zu erhöhen. Es werden – unter anderem - Sanierungsstrategien beschrieben, die auf einzelnen Wohneinheiten oder Gebäudeabschnitten anwendbar sind und innerhalb der Siedlung multiplizierbar und skalierbar sind. Das erlaubt eine schrittweise Sanierung, die auf die individuellen Wünsche und finanzielle Situation der BesitzerInnen Rücksicht nimmt. Damit sind wichtige Voraussetzungen für eine Umsetzung gegeben und das Gesamtziels einer „Zero Emission City“ oder „Zero Emission Urban Region“ rückt näher.

Das Ziel der smarten Modernisierung im (öko)sozialen Wohnbau sind Fragestellungen bei denen Gebäude mit ihrem spezifischen Standort und den bestehenden sozialen und technischen Infrastrukturnetzen weiterentwickelt werden. Das dem Förderungsvertrag zugrundeliegende Ziel der Abschätzung von Handlungsempfehlungen einer möglichen Modernisierung wurde in allen vier Handlungsfeldern durch die Formulierung von Modernisierungsempfehlungen erreicht. Die Abstimmung der angestrebten Ziele mit den Ansprüchen einer Mitbestimmung durch die BewohnerInnenenschaft der größten österreichischen Selbstverwaltungseinheit im Wohnungseigentum war vorrangig. Dafür wurden verschiedene partizipative Modelle (Fragebögen, Gespräche, Aktionen) erprobt. Alle relevanten Zielgruppen konnten somit in der Erarbeitung erreicht und eingebunden werden. Durch die starke Beteiligung der unterschiedlichen Zielgruppen und der Definition der unterschiedlichen Umsetzungsebenen ist mit einer Zielerreichung in mehreren Schritten zu rechnen.

Im Projekt SONTE wurde, wie oben beschrieben, ein eigenes Konzept und ein hierauf abgestimmter Prozess entwickelt um dem Anspruch der Einbindung der BewohnerInnenenschaft in die Erarbeitung der Modernisierungsempfehlungen gerecht zu werden. Konzepte der Partizipation sind grundlegend nicht neu. Bezogen auf die Weiterentwicklung des Gebäudebestandes stellt es jedoch ein Novum dar. Speziell die Bewusstseinsbildung bezogen auf übergeordnete Klima- und Nachhaltigkeitsziele im europäischen und weltweiten Kontext kann bei der Einbeziehung der Nutzerschaft einen großen Vorteil bieten. Hemmnisse und Vorurteile gegenüber diesen übergeordneten Zielen können direkt besprochen und diskutiert werden. Ebenso wird ein transparenter Zugang zu Forschung und Entwicklung ermöglicht, welcher auch einen Beitrag zur Bewusstseinsbildung notwendiger Veränderungen darstellt. Als Zielgruppen können alle EigentümerInnen und BewohnerInnen der Terrassenhaussiedlung, die MitarbeiterInnen der Siedlung und im Speziellen die Interessengemeinschaft definiert werden.

Die Terrassenhaussiedlung war bereits in ihrer Entwicklung und Errichtung schwerpunktbildend für den Grazer Südosten und kann auch in der Weiterentwicklung und in der Verschränkung der einzelnen Handlungsfelder über die Grundstücksgrenzen hinaus Vorbildcharakter sein. Eine Multiplizierbarkeit des entwickelten Prozesses ist im Bereich jeglichen Wohnbaubestandes denkbar. Speziell die im Eigentum errichteten Siedlungen der Nachkriegsjahre stehen auf Grund des bestehenden Wohnungseigentumsgesetzes vor großen Herausforderungen im Sinne einer Weiterentwicklung der Gebäude. Als grundlegende Erkenntnis ist aus der Studie hervorgegangen, dass legislative Maßnahmen notwendig sein werden, die über das bestehende Wohnungseigentumsrecht hinausgehende alternative Möglichkeiten der Modernisierung bieten. Nur durch diese wird es möglich sein, dem ursprünglich intendierten sozialen Aspekt zu erhalten und dem Bau als „Soziales Gefäß“ gerecht zu werden.

Als Leuchtturmprojekt besitzt die Siedlung eine erhöhte Strahlkraft auch über die Stadt- und Bundesgrenzen hinaus. So besteht z.B. seitens der Stanford University erhöhtes Interesse an der Siedlung und den wissenschaftlichen Untersuchungen bezogen auf den partizipatorischen Ansatz. Ein erster Workshop hat bereits im Zuge des einjährigen Sondierungsprojektes stattgefunden.<sup>57</sup> Darüberhinaus gibt es auf internationaler Fachebene eine Neubesinnung auf die Architekturphase des *Brutalism*. Die aktuelle Ausstellung des AzW „SOS Brutalism“ dokumentiert diese Gebäude und zeigt den Handlungsbedarf auf. Die Terrassenhaussiedlung ist als eines der zehn österreichischen Projekte vertreten. Auch hier kann das Projekt SONTE wegweisend für den weiteren Umgang mit dieser Gebäudesubstanz sein, da der Erhalt dieser speziellen Architektur vielerorts umstritten ist.

## B.7 Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen

Die umfassende Nachhaltigkeit von gebauten Strukturen steht im Vordergrund zahlreicher nationaler und internationaler Bemühungen, die dem Bauen im volkswirtschaftlichen Kontext Dauer verschaffen soll. Entsprechend werden wissenschaftliche Anstrengungen auf breiter Basis gemacht, um die Effizienz baulicher Investitionen zu sichern. Das Augenmerk auf universitärer Ebene richtet sich in diesem Sinne seit Jahren auch auf die Terrassenhaussiedlung, die eine Vorreiterrolle innehat. Besonders hervorzuheben ist die soziale Nachhaltigkeit nicht zuletzt durch die Einbeziehung der BewohnerInnenschaft in den Planungsprozess. Als Großwohnanlage mit Funktionsmischung wird ihr ein Vorzeigestatus urbaner Stadtentwicklung zugemessen. Für ForscherInnen aus zahlreichen Ländern wird sie als Inspirationsquelle stadträumlicher Konzepte angesehen. Die zahlreichen Führungen in der Siedlung, Lehrveranstaltungen unterschiedlicher Wissenschaftsgebiete und Beiträge für Konferenzen legen hierüber Zeugnis ab.

In diesem Kontext hat sich die Zusammensetzung des Projektteams für die Erfüllung der gestellten Forschungsaufgabe als sehr geeignet erwiesen, da von der technischen über die ökologische bis zur kommunikativen Seite ein essentieller Beitrag zum urbanistisch orientierten Forschungsvorhaben geleistet werden konnte. Speziell im Bereich der Kommunikation und um das weitreichende Projektziel zu erreichen,

---

<sup>57</sup> Workshop „Kaffeeklatsch“ am 17.11.2018 unter der Leitung von Deland Chan/Stanford und Andrea Jany/TU Graz

konnte die BewohnerInnenschaft in beachtlichem Maße in die Erarbeitung der Handlungsempfehlungen einbezogen werden. Dabei zeigte sich, dass die vereinsrechtliche Organisation der Interessengemeinschaft von großem Vorteil war, da dem Team sowohl die Infrastruktur (Gemeinschaftszentrum) für die Bearbeitung zur Verfügung gestellt wurde, als auch Ereignisse wie Hoffeste und Führungen verbesserte Kontaktmöglichkeiten zu den BewohnerInnen öffneten. Das bewies sich schließlich in der starken Mitwirkung der BewohnerInnenschaft bei den Befragungen mittels Fragebogen, der Mitwirkung bei Workshops und der Durchführung von themenbezogenen Arbeitsgesprächen (Prototyping etc.).

Als vorrangige Zielgruppen für eine Befassung mit den Ergebnissen der Studie und Weiterarbeit an Modellen urbaner Nachhaltigkeit gelten universitäre Institute, Stadt- und Gemeindeverwaltungen und staatliche Institutionen wie z.B. der Naturschutz, Klimafonds, Energieunternehmen sowie die Fachpresse, die Nachhaltigkeit einfordert. Die Ergebnisse des Forschungsprojektes stellen für Personen und Institutionen neues Wissen zur Verfügung, die in den Bereich der Baukultur, Architekturgeschichte, des Denkmalschutzes, der Denkmalpflege aber auch im Bereich der Planung neuer Stadtquartiere und -siedlungen tätig sind. Davon zeugen Gespräche mit dem Bundesdenkmalamt, einschlägigen Abteilungen des Landes Steiermark und der Stadt Graz, sowie die Teilnahme einiger Projektmitglieder an internationalen Konferenzen zu diesen Themenbereichen: Teilaspekte des Projekts werden u.a. auf dem 9. Internationalen ISG-Symposium in Graz, sowie auf der 15th International DOCOMOMO Conference in Ljubljana vorgestellt. Grundsätzlich können die Ergebnisse für alle BewohnerInnengemeinschaften herangezogen werden, die zu einem übergeordneten Bereich in Form von z.B. Mehrparteienwohnhäusern, Siedlungen, Quartieren und kleinen Gemeinden zusammengefasst werden können.

Die Ergebnisse des vorliegenden Sondierungsprojektes hinsichtlich Zusammenhang zwischen partizipativer Planung und Ausführung, architektonischem Konzept und Prinzip der fortdauernden „In-Besitz-Nahme“ durch die BewohnerInnen und Wohnzufriedenheit sind nicht zuletzt für die Entwicklung zukünftiger Wohnquartiere relevant. Die Anwendung der Methode „Prototyping“ und der Erfolg der nachhaltigen Aktivierung von BewohnerInnen sind für Projekte weit über den Bereich Wohnen hinaus relevant und können – sorgsam situativ adaptiert - in unterschiedlichsten urbanen Räumen und Fragestellungen Anwendung finden. Das „Probehandeln“ in kleinem Maßstab jedoch in realen Umgebungen und unter realen Bedingungen kann frühzeitig relevante Potentiale und Stolpersteine aufzeigen. Diese wird das StadtLABOR beispielsweise im Rahmen der Begleitung von Bauträgern bei der Entwicklung nachhaltiger Stadtquartiere weiterhin einsetzen. Das Institut für Wohnbauforschung setzt sich zunehmend für die Übertragung des erarbeiteten Konzeptes im städtischen Kontext ein. Die Relevanz der Terrassenhaussiedlung wird nicht zuletzt auch über die Erwähnung im Dritten Baukulturreport des Bundeskanzleramtes sichtbar. Die breite öffentliche Debatte wird auch weit über das Projekt SONTE hinaus durch die einzelnen Projektbeteiligten und ihren Einflussbereichen erfolgen.

## B.8 Ausblick und Empfehlungen

Zunächst können die Ergebnisse für den Klimafonds von Interesse sein, um ein experimentelles Folge-Forschungsprojekt zu fördern.

Auf politischer Ebene wird eine Auseinandersetzung mit den Projektzielen und den daraus ableitbaren Handlungsempfehlungen notwendig sein, um Maßnahmen in absehbarer Zeit umzusetzen. Konkret wird diese eine Neuinterpretation des österreichischen Wohnungseigentumsgesetzes bedeuten, da dieses auf Neubauten im Errichtungszustand gerichtet war und langfristigen Erhaltungs- und Erneuerungsmaßnahmen nicht Beachtung schenkte. Wenn aufgrund der derzeitigen Bedingung, dass 50 bis 100 % der BewohnerInnenchaft den Erneuerungsmaßnahmen zustimmen müssen, womit de facto Erneuerungsmaßnahmen verhindert werden, wird zukünftigen Entwicklungen die Möglichkeit der Realisierung genommen.

Wie Menschen wohnen und welche Infrastrukturen sie im Wohnumfeld vorfinden, bestimmt, wie viel Kosten und Energie für ihre täglichen Wege anfallen.

Der Wohnstandort sowie die Strukturen, in denen Menschen wohnen, beeinflussen das Mobilitätsverhalten in hohem Ausmaß. Ein lebenswertes und qualitätsvolles Wohnumfeld, in dem sich BewohnerInnen auf Dauer wohlfühlen, braucht Platz, saubere Luft, wenig Verkehrslärm, niedrige Geschwindigkeiten und genügend Grün- und Freiräume.

In Bestandsobjekten ist es schwieriger als beim Neubau nachhaltige Mobilität zu integrieren. Dazu gilt es, ergänzend zum öffentlichen Verkehr eine breite Palette an multimodalen, individualisierten Mobilitätsangeboten wie Carsharing, E-Leihräder, E-Tankstellen, Transporträder oder Mitfahrgelegenheiten usw. direkt vor der Haustür zur Verfügung zu stellen. So kann eine Aufwertung des Wohnumfeldes geschaffen werden, denn eine nachhaltige Mobilität schafft Lebensqualität.

Das Bevölkerungswachstum in der Stadt und der Trend zu weniger Pkw in den Haushalten schaffen die Grundlage für ein nachhaltiges Verkehrssystem. Damit Städte und Gemeinden auch in Zukunft noch lebenswert sind, ist es wichtig, das Bevölkerungswachstum mit Investitionen in nachhaltige Mobilität zu begleiten.

Rechtliche Rahmenbedingungen und Haftungsfragen sind hinsichtlich der Umsetzung von Interventionen betreffend Freiflächen und Gemeinschaftsräumen von höchster Bedeutung, ob faktisch oder als wenig greifbare Befürchtung gegenüber Veränderung. Insofern sollte jedenfalls ein in Siedlungs-, und Eigentumsrecht versierter Projektpartner oder Subauftragnehmer einem Umsetzungsvorhaben hinzugezogen werden.

Der Zustand der Sichtbeton-Elemente sowie etwaige erforderliche Maßnahmen zur Instandsetzung und Konservierung müssen noch abgeklärt werden, bevor endgültige Empfehlungen zur thermischen Sanierung ausgesprochen werden können.

Das Potential zur passiven Nutzung von Sonnenenergie sollte noch weiter ausgelotet werden.

Im Zuge eines möglichen Folgeprojektes sollte der Bauablauf so weit optimiert werden, dass der Einfluss auf Nachbarwohnungen möglichst gering bleibt.

In einem Umsetzungsprojekt sollten Wärmedämmung, Betonsanierung, sowie aktive und passive Methoden der Sonnenenergienutzung mit einander kombiniert werden, um eine maximale Energieeinsparung bei gleichzeitig weitgehendem Erhalt der Gebäudestruktur zu gewährleisten.

### **Chancen**

21 BewohnerInnen haben sich dazu bereit erklärt, Ihre Wohnung oder private Freibereiche zu Testzwecken zur Verfügung zu stellen, 27 BewohnerInnen haben sich dazu bereit erklärt, Maßnahmen aus dem Bereich Gebäude und Energie finanziell zu unterstützen (siehe *Anhang 1.12: Auswertung der 2. BewohnerInnenbefragung*). Das ist eine gute Basis für zukünftige Umsetzungen.

Die Siedlung verfügt über offene Räume im 4. Obergeschoß, die weitgehend ungenutzt sind. Diese Räume würden sich für eine experimentelle Umsetzung anbieten, etwa zum Testen neuer Fassadensysteme und/oder neuer gemeinschaftlicher Nutzungen. Die Umsetzung in diesen gesonderten Bereichen würde es auch erlauben Langzeitbeobachtungen durchzuführen, ohne bestehende Wohnungen zu verändern und ohne in die Privatsphäre der BewohnerInnen einzugreifen.

### **Herausforderungen**

Die Terrassenhaussiedlung Graz hat über 800 EigentümerInnen. Eine experimentelle Umsetzung würde zumindest eine mehrheitliche Zustimmung der EigentümerInnen erfordern, und würde noch viel Überzeugungsarbeit erfordern.

### **Risiken**

Ein großes Risiko ist die geringe Förderquote bei Demonstrationsprojekten, die eine Finanzierungslücke hinterlässt, die vermutlich deutlich über der Investitionsbereitschaft der EigentümerInnen liegen würde. Es wäre daher wahrscheinlich notwendig, einen finanzkräftigen Partner aus der Bauwirtschaft zu finden, dessen Know-How und/oder Produktportfolio sich mit den Anforderungen des Projektes überschneiden und der die Investitions- und Risikobereitschaft hat, eine experimentelle Umsetzung mitzutragen.



## C. Literaturverzeichnis

4.0 Stadtentwicklungskonzept (STEK) für die Stadt Graz, im Grazer Gemeinderat einstimmig beschlossen am 28.02.2013. [https://www.graz.at/cms/beitrag/10165681/7758015/Stadtentwicklungskonzept\\_STEK.html](https://www.graz.at/cms/beitrag/10165681/7758015/Stadtentwicklungskonzept_STEK.html), zuletzt abgerufen am 13.3.2018

Abfallberatung light - Kostenlose Ausbildung zum "Abfallcoach" (zukünftige Termine erfragen)  
<https://nachhaltig-in-graz.at/abfallberatung-light-ausbildung/>

Ahrendt J.: HISTORISCHE GRÜNDÄCHER: Ihr Entwicklungsgang bis zur Erfindung des Eisenbetons Teil I; Dissertation Berlin 2007;

Aktennotiz über die BewohnerInnen-Führung in der Terrassenhaussiedlung am 25.07.2017 durch Dipl.Ing. Eugen Gross, verfasst von Eugen Gross vom 2.8.2017

Alles rund um nachhaltiges Leben und lokale Möglichkeiten selbst aktiv zu werden unter den Schlagworten Refuse, Reduce, Reuse, Recycle und Rot <https://nachhaltig-in-graz.at/>

Arnberger A., Alex B., Eder R., Ebenberger M., Wanka A., Kolland F., Wallner P., Hutter H.P. 2016: Elderly resident's uses of and preferences for urban green spaces during heat periods.- Urban Forestry & Urban Greening 21 (2017) 102-115; [www.elsevier.com/locate/ufug](http://www.elsevier.com/locate/ufug)

Benutzungsregeln für das Terrassenhaus-Zentrum. <http://www.terrassenhaus.at/ordnungen-vertraege/zentrum/>, zuletzt abgerufen am 13.03.2018

Blog Naturgartenfreude – viele Informationen zum ökologischen Garteln von der Fensterbank bis zum Kleingarten, sehr gute Informationen und Bezugsquellen für Insektenhotels  
<https://www.naturgartenfreude.de/>

Brandl M. 1993: Floristische Bestandsaufnahme der Innenhöfe im Grazer I. Bezirk.- Diplomarbeit am Institut für Pflanzenphysiologie, Graz

Brenneisen S., Schneider R. 2014: Erhaltung, Transfer und Vermehrung der Orchideenbestände auf den begrünten Dächern des Kantonsspitals St.Gallen- Schlussbericht; Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

Bundesdenkmalamt: Richtlinie Energieeffizienz am Baudenkmalamt, 1.Fassung – 17. März 2011, online: [https://bda.gv.at/fileadmin/Medien/bda.gv.at/SERVICE\\_RECHT\\_DOWNLOAD/Richtlinie\\_Energieeffizienz\\_am\\_Baudenkmal.pdf](https://bda.gv.at/fileadmin/Medien/bda.gv.at/SERVICE_RECHT_DOWNLOAD/Richtlinie_Energieeffizienz_am_Baudenkmal.pdf)

Die Umweltberatung – diverse Broschüren zum Balkongarteln:  
<file:///C:/Users/poetsch/Downloads/balkonkistl-poster-garten.pdf>

Die umweltberatung Wine 2009: Logisch gedacht ist ökologisch bedacht“, Ein Leitfaden für die Dachbegrünung;  
[www.umweltberatung.at](http://www.umweltberatung.at)

Diverse Informationen, Links und Broschüren bietet die Webseite des Radlandes Steiermark  
<http://www.radland.steiermark.at/>

Diverse sozialökonomische Betriebe bieten Abholung von Altfahrrädern an, tw. nach „Beschleifung“  
<http://www.rebikel.at/>

<http://www.promentesteiermark.at/content/return-city-Graz-0/>

[docplayer.org/20949383-Logisch-gedacht-ist-oekologisch-bedacht.html](http://docplayer.org/20949383-Logisch-gedacht-ist-oekologisch-bedacht.html)

Fassadenbegrünung – Innovation und Chance

Förderung Stadt Graz und Land Steiermark für Fahrradmobilität (addierbar):

[http://www.umwelt.graz.at/cms/beitrag/10224974/4919547/Attraktivierung\\_der\\_Fahrradnutzung.html](http://www.umwelt.graz.at/cms/beitrag/10224974/4919547/Attraktivierung_der_Fahrradnutzung.html)

<http://www.wohnbau.steiermark.at/cms/beitrag/12600583/113383975/>

G'scheid feiern – Müllvermeidung bei Festen

[https://www.graz.at/cms/beitrag/10143598/7882683/G%C2%B4SCHEIT\\_FEIERN.html](https://www.graz.at/cms/beitrag/10143598/7882683/G%C2%B4SCHEIT_FEIERN.html)

Gabriel K., Endlicher W. 2011: Urban and rural mortality during heat waves in Berlin and Brandenburg, Germany. Environ.Pollut. 159, 2044-2050.

Garteln in Wien – Linksammlung zum Stadtgarteln

<http://garteln-in-wien.at/links/>

Gedächtnis-Protokoll zum Tisch Gemeinschaftsräume und Kommunikation im Rahmen der SONTE Startworkshops, verfasst von Nana Pötsch vom 19.4.2017

Gemeinschaftsreparaturwerkstatt und Repaircafé im Grazer Messequartier

Reparatur <https://nachhaltig-in-graz.at/interessengemeinschaft-wohnanlage-messequartier-iwm/>

Grazer Friedensbüro Nachbarschaftsservice:

<http://www.friedensbuero-graz.at/angebote/gute-nachbarschaft/nachbarschaftsservice-wege-aus-dem-konflikt/>

Haindl M. 2016: Die ökonomische Bewertung von Biodiversitätsverlusten und Instrumente zur Erhaltung von Biodiversität.- Masterarbeit am Institut für Volkswirtschaftslehre & Wegener Center für Klima und Globalen Wandel, Karl-Franzens Universität Graz.

Held M, Hölker F., Jessel B. (Hrsg.) 2013: Schutz der Nacht- Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft: Grundlagen, Folgen, Handlungsansätze, Beispiele guter Praxis; Bundesamt für Naturschutz- BfN-Skripten 336.

<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/lichtverschmutzung-und-ihre-fatalen-folgen-fuer-tiere/7024>

<https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/fassadenbegruenung.html>

[https://zidapps.boku.ac.at/abstracts/download.php?dataset\\_id=7975&property.....](https://zidapps.boku.ac.at/abstracts/download.php?dataset_id=7975&property.....)

Huemer P., Kühtreiber H., Tarmann G. 2010: Anlockwirkung moderner Leuchtmittel auf nachtaktive Insekten Ergebnisse einer Feldstudie in Tirol.- Kooperationsprojekt Tiroler Landesumweltanwaltschaft & Tiroler Landesmuseen Betriebsgesellschaft m.b.H.

Innovationslabor, Informationsdrehscheibe zu Urbanem Grün in Österreich

<https://gruenstattgrau.at/>

Köhler M. 2012: Handbuch Bauwerks-begrünung- Planung, Konstruktion, Ausführung.-Rudolf Müller Verlag.

Kyle Normandin, Bob Kindred und Susan Macdonald: "Conservation of modern Architecture", London 2015

Leitfaden für die Dachbegrünung

Leitfaden für Fassadenbegrünung

Lichtemission und der Einfluss auf die Tierwelt

Nograsek, Marlies: „Wohnwert. Werturteile im Vergleich an ausgewählten Wohnanlagen in Graz“ Dissertation, Technische Universität Graz, 2001

Normen- und Regelwerke:

ÖNORM B 8110-2:2003 Wärmeschutz im Hochbau - Teil 2: Wasserdampfdiffusion und Kondensationsschutz, Austrian Standards Institute, Wien, 2003

ÖNORM B 8110-5:2011 03 01 (Wärmeschutz im Hochbau - Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile), Austrian Standards Institute, Wien, 2011

Österreichisches Institut für Bautechnik: Nationaler Plan (OIB-330.6-014/14-012), online:

[https://oib.or.at/sites/default/files/nationaler\\_plan\\_27\\_03\\_2015.pdf](https://oib.or.at/sites/default/files/nationaler_plan_27_03_2015.pdf) (Zugriff: 31.4.2018)

Österreichisches Institut für Bautechnik: OIB-Richtlinie 6, Ausgabe März 2015 (OIB-330.6-009/15), online:

[https://oib.or.at/sites/default/files/richtlinie\\_6\\_26.03.15.pdf](https://oib.or.at/sites/default/files/richtlinie_6_26.03.15.pdf) (Zugriff: 31.4.2018)

Pfeiler, Werner: „Beilagensammlung zum Forschungsprojekt Bauphysikalische Beurteilung und Dimensionierung des Bausystems und der Bauteile untersucht am Demonstrativbauvorhaben Graz – St. Peter, Wien, Forschungsgesellschaft für Wohnen, Bauen und Planen, 1975

Pilotprojekt PV Dachgarten Wien <https://www.baunat.boku.ac.at/iblb/forschung/schwerp/vegetationstechnik/strom-erzeugenden-dachgarten-der-zukunft/>

POLLET-KAMMERLANDER, Doris, ROSMANN; Heinz und THÜMMEL; Erika – Initiative für ein unverwechselbares Graz: Wie kann das sein? Eine Dokumentation über Graz-St.Peter. <http://www.unverwechselbaresgraz.at/wp-content/uploads/2013/11/Bauvorhaben-St.-Peter-2013-11-04-klein.pdf>, Graz, November 2013, zuletzt abgerufen am 13.3.2018

Projektbericht VITo St. Peter - Lebendiges historisches Ortszentrum - Integrated Urban Development of Vital Historic Towns as Regional Centres in South East Europe, ARGE 3-2-1-START, Graz, im Jänner 2012: <http://www.gat.st/news/ein-neues-stadtteilbild-soll-das-zentrum-von-graz-stpeter-beleben> , zuletzt abgerufen am 15.2.2016

Publikation Nachhaltig leben – Bewusst kaufen, sinnvoll verwenden – Alternativen zum Wegwerfen. Bestellbar auf der Webseite von Konsument <https://www.konsument.at/nachhaltig-leben>

Reboukkeh J. 2014: Biodiversität am Dach [(Dach+Vegetation)+Photovoltaik] + Tiere.-Masterarbeit Universität für Bodenkultur Wien.

Reparaturmaßnahmen-Förderung

[https://www.graz.at/cms/beitrag/10224804/7882683/Reparaturmassnahmen\\_Foerderung.html](https://www.graz.at/cms/beitrag/10224804/7882683/Reparaturmassnahmen_Foerderung.html)

Riccabona, Christof; Wachberger, Michael: „Wohnwertvergleiche und Bewertung der verschiedenen Wohnungstypen, untersucht am Demonstrativbauvorhaben Graz – St. Peter“, Schriftenreihe der Forschungsgesellschaft für Wohnen, Bauen und Planen, Heft 60, Wien 1975

Schmidt S., Königer A., Murer E. 2013: Extensive Dachbegrünung mit Substrat aus regionalen Bodenmaterialien und Wiesendrusch pannonischer Trockenrasen.-Endbericht 2013 IFZ-Schönbrunn Abteilung Garten- und Landschaftsgestaltung.

SIA 2014:2015 (Raumnutzungsdaten für Energie- und Gebäudetechnik), Schweizer Ingenieur- und Architektenverein, Zürich 2015

Stadt Graz Umweltamt Folder Dach- und Fassadenbegrünung:

[http://www.umweltservice.graz.at/infos/andere/Dach\\_Fassadenbegruenung\\_Folder.pdf](http://www.umweltservice.graz.at/infos/andere/Dach_Fassadenbegruenung_Folder.pdf)

STATISTIK AUSTRIA, Energiestatistik: Strom- und Gastagebuch 2012

STATISTIK AUSTRIA, Mikrozensus. Erstellt am 30.05.2017, online:

[http://statistik.at/web\\_de/statistiken/menschen\\_und\\_gesellschaft/wohnen/wohnsituation/081235.html](http://statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/wohnen/wohnsituation/081235.html)

STATISTIK AUSTRIA: Haushaltsenergie und Einkommen mit besonderem Fokus auf Energiearmut, Wien 2017, online: [http://statistik.at/web\\_de/services/publikationen/15/index.html?includePage=detailedView&sectionName=Energie%2C+Umwelt&publd=736](http://statistik.at/web_de/services/publikationen/15/index.html?includePage=detailedView&sectionName=Energie%2C+Umwelt&publd=736)

Vasella A. 1992: Die extensive Dachbegrünung aus bauökologischer Sicht; Zweitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt, Band 110, Heft 4, S56ff; <http://doi.org/10.5169/seals-77849>

Webseite mit unzähligen nach Themen geordneten Naturtipps und Links – von A wie Artenschutz an Gebäuden über H wie heimische Gehölze oder N wie Nisthilfen bis W wie Wildtiere im Siedlungsraum

<http://www.naturtipps.at/>

Wohnpark Alt-Erlaa in Wien Erdberg – 33 innenliegende fensterlose Club- bzw. Gemeinschaftsräume <http://www.zeit.de/zeit-magazin/2017/24/wohnpark-alt-erlaa-wien-zara-pfeifer-fs>

Zusammen <wohnen> Informationsbroschüren für gute Nachbarschaft

<http://www.zusammenwohnen.steiermark.at/cms/ziel/102979048/DE/>

## D. Anhang

Externe Beilage (im digitalen Format in externen Dateien gespeichert)

01\_Gebäude und Energie (analoge extra gebunden/digitaler Extraordner)

02\_Stadträumliche Analyse – Langfassung

03\_Mobilität

04\_Kommunikation und Gemeinschaft

05\_Digitale Kommunikation und Gemeinschaft

06\_erste Aussendung und Einladung an alle BewohnerInnen

07\_Kurzbericht Kick-Off-Veranstaltung

08\_erster Fragebogen zur Leitbildentwicklung

09\_Rohauswertung erster Fragebogen

10\_Auswertung erster Fragebogen\_offene Fragen

11\_zweiter Fragebogen als Feedbackrunde

12\_Rohauswertung zweiter Fragebogen

13\_Ergebnisse – Auswertung zweiter Fragebogen

14\_Einladung und Programm Prototyping

15\_Karte der Sehenswürdigkeiten

16\_Visuelle Darstellung der Handlungsempfehlungen (digitale Skizze)

17\_Kurzfassung Modernisierungsleitfaden

18\_Ergebnispräsentation Modernisierungsleitfaden (vom 06.04.2018)

19\_Publikations- und Medienspiegel

20\_Verwendete Methoden Biologie

21\_Wirkung Gebäudebegrünung

22\_Original Pflanzung

23\_Vegetationsliste

24\_Langfassung Modernisierungsleitfaden

## IMPRESSUM

### **VerfasserIn:**

Institut für Wohnbauforschung

Mag.a Christina Kelz-Flitsch, MSc  
Schrottenbachgasse 21b, 8042 Graz  
Telefon: +43 660 5757035

E-Mail: [kelz@institut-wohnbauforschung.at](mailto:kelz@institut-wohnbauforschung.at)

### **Projekt- und Kooperationspartner**

StadtLABOR - Innovationen für urbane  
Lebensqualität GmbH (Steiermark)  
Haus der Architektur (Steiermark)  
Technische Universität Graz, Institut für  
Gebäude und Energie (Steiermark)  
Energie Steiermark Mobilitäts GmbH  
(Steiermark)  
Mag. Karoline Kreimer-Hartmann  
(Steiermark)  
Dipl. Ing. Eugen Gross (Steiermark)  
Hausverwaltung und  
Interessensgemeinschaft  
Terrassenhaussiedlung Graz (Steiermark)

### **Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:**

Klima- und Energiefonds  
Gumpendorfer Straße 5/22  
1060 Wien  
office@klimafonds.gv.at  
www.klimafonds.gv.at

### **Disclaimer:**

Die AutorInnen tragen die alleinige  
Verantwortung für den Inhalt dieses  
Berichts. Er spiegelt nicht notwendigerweise  
die Meinung des Klima- und Energiefonds  
wider.

Der Klima- und Energiefonds ist nicht für die  
Weiternutzung der hier enthaltenen  
Informationen verantwortlich.

### **Gestaltung des Deckblattes:**

ZS communication + art GmbH