

Energietransformation durch Community-Building, Suffizienz und serielle Lösungen am Beispiel des „Cottage Viertels“ (ECO- Transformation)

Berichte aus Energie- und Umweltforschung 35/2026

Wien, 2026

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur,
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination: Abteilung III/3 - Energie und Umwelttechnologien

Leitung: DI (FH) Isabella Warisch

Kontakt zur Mission „Klimaneutrale Stadt“: DIⁱⁿ (FH) Katrin Bolovich

Kontakt zu „Technologien und Innovationen für die klimaneutrale Stadt“: DIⁱⁿ (FH) Isabella Warisch

Autorinnen und Autoren:

E. Doppelbauer, C. Ehmayer-Rosinak, M. Griesbeck, A. Wala, M. Ziegler,
P. Elian, M. Pfaller, P. Nageler, M. Puller, S. Schrenk, J. Schöberl, F. Burian
Wien, 2026. Stand: April 2026

Ein Projektbericht gefördert im Rahmen von



Rückmeldungen:

Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an iii3@bmimi.gv.at.

Rechtlicher Hinweis

Dieser Ergebnisbericht wurde von die/der Projektnehmer:in erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit, Aktualität sowie die barrierefreie Gestaltung der Inhalte übernimmt das Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur (BMIMI) keine Haftung.

Mit der Übermittlung der Projektbeschreibung bestätigt die/der Projektnehmer:in ausdrücklich, über sämtliche für die Nutzung erforderlichen Rechte – insbesondere Urheberrechte, Leistungsschutzrechte sowie etwaige Persönlichkeitsrechte abgebildeter Personen – am bereitgestellten Bildmaterial zu verfügen.

Die/der Projektnehmer:in räumt dem BMIMI ein unentgeltliches, nicht ausschließliches, zeitlich und örtlich unbeschränktes sowie unwiderrufliches Nutzungsrecht ein, das übermittelte Bildmaterial in allen derzeit bekannten sowie künftig bekannt werdenden Nutzungsarten für Zwecke der Berichterstattung, Dokumentation und Öffentlichkeitsarbeit im Zusammenhang mit der geförderten Maßnahme zu verwenden, insbesondere zur Veröffentlichung in Printmedien, digitalen Medien, Präsentationen und sozialen Netzwerken.

Für den Fall, dass Dritte Ansprüche wegen einer Verletzung von Rechten am übermittelten Bildmaterial gegen das BMIMI geltend machen, verpflichtet sich die/der Projektnehmer:in, das BMIMI vollständig schad- und klaglos zu halten. Dies umfasst insbesondere auch die Kosten einer angemessenen rechtlichen Vertretung sowie etwaige gerichtliche und außergerichtliche Aufwendungen.

Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem FTI-Schwerpunkt „Klimaneutrale Stadt“ des Bundesministeriums für Innovation, Mobilität und Infrastruktur (BMIMI) und Klima- und Energiefonds (KLIEN). Im Rahmen dieses Schwerpunkts werden Forschung, Entwicklung und Demonstration von Technologien und Innovationen gefördert, mit dem Ziel, einen essentiellen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität in Gebäuden, Quartieren und Städten zu liefern. Gleichzeitig wird dazu beigetragen, die Lebens- und Aufenthaltsqualität sowie die wirtschaftliche Standortattraktivität in Österreich zu erhöhen. Hierfür sind die Forschungsprojekte angehalten, einen gesamtheitlichen Ansatz zu verfolgen und im Sinne einer integrierten Planung – wie auch der Berücksichtigung aller relevanten Bereiche wie Energieerzeugung, -speicherung und -verteilung, Berücksichtigung von gebauter Infrastruktur, Mobilität und Digitalisierung – angewandte und bedarfsorientierte Fragestellungen zu adressieren.

Um die Wirkung des FTI-Schwerpunkts „Klimaneutrale Stadt“ zu erhöhen, ist die Verfügbarkeit und Verbreitung von Projektergebnissen ein elementarer Baustein. Durch Begleitmaßnahmen zu den Projekten – wie Kommunikation und Stakeholdermanagement – wird es ermöglicht, dass Projektergebnisse skaliert, multipliziert und „Von der Forschung in die Umsetzung“ begleitet werden. Daher werden alle Projekte nach dem Open Access Prinzip in der Schriftenreihe des BMIMI über die Plattform [nachhaltigwirtschaften.at](https://www.nachhaltigwirtschaften.at) frei zugänglich gemacht. In diesem Sinne wünschen wir allen Interessierten und Anwender:innen eine interessante Lektüre.

Inhalt

Vorbemerkung	4
1 Kurzfassung	7
2 Abstract	9
3 Projektinhalt	11
3.1 Gebäudeanalyse - Bewertung der Suffizienzpotenziale	11
3.2 Gebäudeanalyse - Bewertung der Flächenpotenziale	11
3.3 Analyse - Psychologische Betrachtung zu Triggern und Motivationen unterschiedlicher Personengruppen	12
3.4 Potenzialanalyse Quartiersbetrachtung.....	13
3.4.1 Prozessuale Synergien durch Wiederholung und Standardisierung.....	13
3.4.2 Ökonomische Skalierbarkeit und Optimierung der Ressourcennutzung.....	14
3.4.3 Quartierskommunikation, Akzeptanzförderung und soziale Resonanz.....	14
3.5 Dissemination – Methoden.....	15
4 Ergebnisse	17
4.1 Ergebnisse Suffizienzpotenziale	17
4.1.1 Gebäude Haizingergasse 26	18
4.1.2 Gebäude Haizingergasse 28	21
4.1.3 Gebäude Haizingergasse 30	21
4.1.4 Vergleich und Gesamtauswertung	22
4.1.5 Ergebnisse aus den Machbarkeitsstudien	22
4.1.6 Haizingergasse 26.....	23
4.1.7 Haizingergasse 28.....	26
4.1.8 Haizingergasse 30.....	28
4.1.9 Anergienetz	30
4.1.10 Beitrag zur klimaneutralen Stadt	31
4.1.11 Fazit	31
4.2 Ergebnisse Flächenpotenziale	32
4.2.1 Diskrepanz rechnerischer Flächenpotenziale.....	33
4.2.2 (In-) Compliance von Nutzer:innen zu Suffizienz	33
4.2.3 Problematik begrenzter nutzbarer Freiflächen.....	33
4.2.4 Maßnahmensystematik.....	34
4.3 Ergebnisse der psychologischen Betrachtung zu Triggern und Motivationen unterschiedlicher Personengruppen	35
4.3.1 Sozialwissenschaftlicher Stand zum Thema Eco-Transformation.....	35
4.3.2 Intrinsische Einflussfaktoren	37
4.3.3 Extrinsische Einflussfaktoren.....	39
4.3.4 Zusätzliche Einflussfaktoren.....	40
4.3.5 Thermischer Komfort	40
4.3.6 Erfahrungen aus dem Cottage-Viertel	41

4.3.7	Was spricht für ein neues Heizsystem?.....	43
4.3.8	Warum wird es trotzdem nicht gemacht? (Hemmschwellen für einen Heizungstausch):.....	43
4.3.9	Der gemeinsame Nenner: Informationsmangel.....	44
4.3.10	Serielle Strategien	44
4.4	Ergebnis Ablauf des Transformationsprozesses hin zum erneuerbaren Stadtquartier.....	47
4.4.1	Das 5-Phasen-Modell	48
4.4.2	Relevante Kofaktoren für Lean-Umsetzung:	50
4.4.3	Übertragbarkeit und Ausblick	52
4.5	Serielles Umsetzungskonzept	52
4.5.1	Prozessbeschreibung für die serielle Umsetzung	53
4.5.2	Just-In-Time–Prozessabläufe für zeiteffiziente, materialeffiziente Zubringung und Umsetzung.....	57
5	Schlussfolgerungen.....	64
5.1	Integration technischer, psychologischer und prozessualer Erkenntnisse.....	64
5.2	Methodische Reflexion und Limitationen.....	64
5.3	Bedeutung für Quartiersentwicklung und Lean-Umsetzung	65
6	Ausblick und Empfehlungen.....	66
6.1	Ausblick auf zukünftige Forschung.....	66
6.2	Vorbereitung der Umsetzung des Transformationsprozesses.....	66
6.3	Realistische Einschätzung für die Vorbereitung eines anschließenden F&E Projekts	67
6.4	Umsetzungszeitplan für die Vorbereitung eines anschließenden F&E Projekts.....	67
6.5	Potenzialanalyse erster möglicher Demo-Umsetzung im Cottage-Viertel	69
7	Verzeichnisse.....	73
7.1	Tabellenverzeichnis.....	73
7.2	Abbildungsverzeichnis.....	74
7.3	Literaturverzeichnis.....	76
8	Anhang.....	77
8.1	Data Management Plan (DMP)	77
8.2	Kommunikationsstrategie für die Eco-Transformation	81
8.3	Fragebogen zur Anfänglichen Abklärung der Bereitschaft zu einer nachhaltigen Sanierung ...	85

1 Kurzfassung

Motivation und Ausgangslage

Historische Stadtquartiere stehen heute vor einem tiefgreifenden Zielkonflikt: Einerseits soll der Gebäudebestand im Sinne der Klimaziele auf eine klimaneutrale Wärmeversorgung umgestellt werden, andererseits sind übliche Generalsanierungen in denkmalgeschützten Bauwerken mit hohen Investitions- und Verfahrensaufwänden verbunden. Das Wiener Cottage-Viertel mit seinen heterogenen Eigentümer:innenstrukturen und der individuell gewachsenen Bausubstanz ist hierfür ein Paradebeispiel. Fehlende Ausbaupläne für das Wiener Fernwärmenetz in dem Viertel erschweren den Umstieg auf nachhaltige Wärmequellen. Reine Verhaltensänderungen ohne technologische Maßnahmen erzielen oft nur begrenzte Effekte. Vor diesem Hintergrund verfolgt das Projekt „Eco-Transformation“ das Ziel, einen interdisziplinären Ansatz zu entwickeln, der technische Innovation, soziales Verhalten und schlanke Prozessgestaltung zu einem übertragbaren Transformationspfad zusammenführt. Dabei geht es vordergründig um die Aktivierung von Suffizienz- und Flächenpotenzialen und um die Schaffung einer serientauglichen, quartiersbezogenen Methodik.

Projekthalte und Zielsetzungen

Das Projekt gliedert sich in Arbeitspakete, die nahtlos ineinandergreifen. Zunächst wurde eine detaillierte Gebäudeanalyse entlang zweier Achsen durchgeführt: zum einen die Bewertung der Suffizienzpotenziale mittels Simulationen verschiedener Sanierungsvarianten und Systemtemperaturen; zum anderen die Ermittlung von Flächenpotenzialen im heterogenen Bestand der Häuser Haizingergasse 26, 28 und 30. Parallel dazu lieferte eine psychologische Untersuchung mithilfe leitfadengestützter Interviews und einer strukturierten Literaturanalyse Erkenntnisse zu den Triggern, Barrieren und Motivationen der Bewohner:innen im Quartier in Bezug auf Sanierungsprojekte. Ein Arbeitspaket widmete sich der Potenzialanalyse auf Quartiersebene, bei der Lean-Prinzipien auf die serielle Sanierung übertragen wurden: Standardisierung von Leistungsmodulen, Taktung der Abläufe und Frontloading in kooperativen Planungsformaten. Im nächsten Schritt wurden daraus ein fünfphasiger Transformationsprozess und ein modularer Sanierungskasten („SMLXL“-Systematik) abgeleitet, der von minimalinvasiven Einzelmaßnahmen bis zur umfassenden Wärmepumpen- und Hüllensanierung reicht. Essenziell war, alle Maßnahmen entlang eines Entscheidungsbaums so zu strukturieren, dass sie je nach baulicher Ausgangslage und Budget kombiniert werden können.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die thermischen Simulationen zeigten, dass moderate Sanierungsschritte bei allen drei Demo-Häusern eine ausreichend effiziente Wärmeversorgung mit max. 55 °C Vorlauftemperatur mittels Wärmepumpen ermöglichen. Die Machbarkeitsstudien der drei untersuchten Gebäude

verdeutlichen zudem, dass Fußbodenheizungen den thermischen Komfort erhöhen und das Free-Cooling-Potenzial steigern, hier jedoch mit höheren Investitionskosten zu rechnen ist. Weiters konnte gezeigt werden, dass ein Anergienetz durch die weitgehend homogenen Bedarfsprofile seine Vorteile nicht ausspielen kann, da während des Betriebs keine Gleichzeitigkeiten zwischen Wärmeeinspeisung und Entzug bestehen. Die Flächenpotenzialanalyse hob den Stellenwert suffizienzorientierter Nutzungsanpassungen hervor, die in der Praxis allerdings nicht immer konsequent umgesetzt werden können. Bei baulichen Sanierungen stellen vor allem ein fehlender Informationstransfer und Unsicherheiten hinsichtlich aufkommender Kosten die Haupthindernisse für weitere Sanierungsschritte dar.

Die psychologische Untersuchung nach dem Stufenmodell selbstregulierter Verhaltensänderung (SSBC) identifizierte Information, Selbstwirksamkeit und soziale Normen als entscheidende Einflussgrößen auf die Sanierungsbereitschaft. Aufbauend darauf wurde der „Sanierungspfad“ als Kommunikations- und Steuerungsinstrument entwickelt, der Nachbarschaften zu „Sanierungsnachbarschaften“ formiert und den Austausch zu Erfahrungen, Kosten und Abläufen ermöglicht. Parallel lieferte die Lean-Analyse ein serientaugliches Prozessgerüst: Ein Kanban-gestütztes JIT-Logistiksystem mit Mikrolagern, ein Last-Planner®-basiertes Taktboard und Gemba-Walks schaffen eine hohe Planbarkeit und Effizienz. Die modellhafte Anwendung am Objekt Haizingergasse 30 zeigte, dass durch konsequente Frontloading-Workshops und modulare Taktung Bauzeit und Kosten reduziert werden können, während die Einbindung der Bewohner:innen deren Akzeptanz deutlich erhöht.

Ausblick

Die gewonnenen Erkenntnisse bilden die Grundlage für erste Demonstrationsprojekte, idealerweise in mindestens fünf bis zehn vergleichbaren Objekten, um die Übertragbarkeit des Prozesses im Quartiermaßstab zu validieren. Begleitendes Monitoring von Energieverbrauch, Komfortparametern und Nutzer:innenakzeptanz soll langfristig Aufschluss über mögliche Optimierungen der Regelstrategien und die Weiterentwicklung geothermischer oder passiver Kühlsysteme geben. Zugleich sollen digitale Sanierungsnavigatoren und Schulungsmodule für Planer:innen, Handwerker:innen und Bewohner:innen etabliert werden, damit das Lean- bzw. serielle Vorgehen in der Bauwirtschaft skaliert werden kann.

2 Abstract

Motivation and Initial Situation

Historic urban districts today face a profound conflict of objectives: On the one hand, the building stock is to be converted to a climate-neutral heat supply in line with climate goals; on the other hand, typical general renovations in listed buildings involve high investment and procedural costs. Vienna's Cottage Quarter, with its heterogeneous ownership structures and individually developed building stock, is a prime example of this. The lack of expansion plans for Vienna's district heating network in the district makes it difficult to switch to sustainable heat sources. Pure behavioural changes without technological measures often achieve only limited effects. Against this backdrop, the "Eco-Transformation" project aims to develop an interdisciplinary approach that combines technical innovation, social behaviour, and lean process design into a transferable transformation path. The primary focus is on activating sufficiency and space potentials and creating a neighbourhood-specific methodology suitable for serial implementation.

Project Content and Objectives

The project is divided into work packages that seamlessly intertwine. First, a detailed building analysis was conducted along two axes: first, the assessment of sufficiency potential using simulations of various renovation variants and system temperatures; and second, the determination of space potential in the heterogeneous building stock of Haizingergasse 26, 28, and 30. In parallel, a psychological study using guided interviews and a structured literature review provided insights into the triggers, barriers, and motivations of residents in the neighbourhood regarding renovation projects. One work package was dedicated to the potential analysis at the neighbourhood level, in which lean principles were applied to serial renovation: standardization of service modules, scheduling of processes, and frontloading in cooperative planning formats. In the next step, a five-phase transformation process and a modular renovation framework ("SMLXL"-system) were derived, ranging from minimally invasive individual measures to comprehensive heat pump and building envelope renovation. It was essential to structure all measures along a decision tree so that they could be combined depending on the initial structural situation and budget.

Results and Conclusions

The thermal simulations showed that moderate renovation steps enable sufficiently efficient heat supply with a maximum flow temperature of 55 °C using heat pumps in all three demo houses. The feasibility studies of the three buildings also highlighted that underfloor heating systems increase thermal comfort and boost free-cooling-potential but involve higher investment costs. It was also shown that an energy network cannot exploit its advantages due to the largely homogeneous demand profiles, as there is no simultaneity between heat supply and withdrawal during operation. The area potential analysis emphasized the importance of sufficiency-oriented adaptations of use,

which, however, cannot always be consistently implemented in practice. In structural renovations, a lack of information transfer and uncertainties regarding the total costs represent the main obstacles to further renovation steps.

The psychological assessment based on the step-by-step model of self-regulated behaviour change (SSBC) identified information, self-efficacy, and social norms as key factors influencing willingness to renovate. Building on this, the "Renovation Path" was developed as a communication and management tool that organizes neighbourhoods into "renovation neighbourhoods" and facilitates the exchange of experiences, costs, and processes. At the same time, the Lean analysis provided a process framework suitable for series production: A Kanban-supported JIT logistics system with micro-warehouses, a Last Planner®-based takt board and Gemba walks create a high level of plannability and efficiency. The model application at the Haizingergasse 30 project showed that consistent frontloading workshops and modular scheduling can reduce construction time and costs, while resident involvement significantly increased their acceptance.

Outlook

The findings will form the basis for initial demonstration projects, ideally in at least five to ten comparable buildings to validate the transferability of the process to a neighbourhood scale. Accompanying monitoring of energy consumption, comfort parameters, and user acceptance will provide long-term insights into potential optimizations of control strategies and the further development of geothermal or passive cooling systems. At the same time, digital renovation navigators and training modules for planners, tradespeople, and residents will be established so that the lean or serial approach can be scaled in the construction industry.

3 Projekinhalt

3.1 Gebäudeanalyse - Bewertung der Suffizienzpotenziale

Im Rahmen der Gebäudeanalyse für die Objekte Haizingergasse 26, 28 und 30 wurde ein besonderer Fokus auf die Frage gelegt, inwieweit eine suffiziente Transformation der Wärmeversorgung – insbesondere der Einsatz von Wärmepumpentechnologie – technisch möglich, ökologisch sinnvoll und mit dem gewünschten Raumkomfort vereinbar ist. Da Wärmepumpensysteme nur effizient arbeiten können, wenn mit möglichst niedrigen Vorlauftemperaturen geheizt wird, wurde dieser Aspekt mithilfe raumbezogener Simulationen detailliert untersucht. Ziel war es, die Bedingungen zu identifizieren, unter denen eine Wärmepumpe effizient betrieben werden kann – im Sinne von möglichst geringem Energieeinsatz bei ausreichend hohem Komfort.

Die Simulationen wurden mit der Software IDA ICE durchgeführt und bilden alle wesentlichen Gebäudemerkmale (Hüllflächen, Fensteranteile, Orientierung, Nachbarbebauung) und Nutzerbedingungen (Zieltemperaturen, Luftwechselraten, interne Lasten) realitätsnah ab. Im Zentrum standen drei Versorgungsniveaus: Vorlauftemperaturen von **55 °C**, **45 °C** und **35 °C**, jeweils unter der Annahme verschiedener Sanierungsmaßnahmen wie Dämmung der Decken, der Fassade, Fenstertausch oder Heizkörperaustausch. Die Ergebnisse wurden für jeden Gebäudetyp analysiert und vergleichend ausgewertet.

3.2 Gebäudeanalyse - Bewertung der Flächenpotenziale

Im Zentrum der Gebäudeanalyse steht die Frage, wie Bestandsgebäude im Cottage-Viertel (und in weiterer Folge darüber hinaus) so transformiert und dekarbonisiert werden können, dass sie einen signifikanten Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten – ohne dabei die sozialen, rechtlichen und ästhetischen Besonderheiten des Quartiers zu vernachlässigen. Das Wiener Cottage-Viertel stellt aufgrund seiner historischen Struktur, der Heterogenität des Gebäudebestands und seiner Eigentümer:innenstruktur ein komplexes Untersuchungsfeld dar. Wohnzone, Schutzzone, Gestaltungsfragen, generationsübergreifende Eigentumsverhältnisse und unterschiedliche Sanierungserfordernisse führen dazu, dass keine einheitliche Vorgangsweise zur Dekarbonisierung des Gebäudebestandes anwendbar ist.

Die Bewertung von Flächenpotenzialen ist kombiniert mit der Bewertung von Suffizienzpotenzialen zu betrachten. Nach der initialen These der Forschungsgruppe bieten die betrachteten Häuser im Cottage-Viertel räumlich die Möglichkeit, neben einer generellen Reduktion der Raumtemperatur (Suffizienzmaßnahme), auch raumspezifisch die Temperatur zu senken. Ein Beispiel hierfür wäre etwa die Beheizung des Wohnraums auf Normtemperatur oder gewünschter Raumtemperatur, bei gleichzeitiger Reduktion der Raumtemperatur im Schlafzimmer, zum Beispiel auf 18 °C.

Die daraus resultierenden Flächenpotenziale sind dabei je nach Gebäude sehr individuell. Bei den Befragungen der Bewohner:innen hat sich gezeigt, dass Suffizienzthemen und die Nutzung von Flächenpotenzialen zwar erkannt werden, aufgrund individueller Komfortansprüche aber von den Bewohner:innen nicht in Anspruch genommen werden. Durch unterschiedliche Eigentumsverhältnisse, daraus resultierenden unterschiedlichen Nutzungen (eine bis drei Parteien pro Haus) und durch diverse Umbaumaßnahmen an den einzelnen Gebäuden im Verlauf der Zeit waren Grundrisse kaum typischer- beziehungsweise kategorisierbar.

Somit mussten individuelle Flächenpotenziale je Haus ermittelt werden, die im Zuge einer suffizienzmotivierten Änderung des Nutzungsverhaltens herangezogen und aktiviert werden können. In weiterer Folge sollten die Kombinationen aus Suffizienz- und Flächenpotenzialen im direkten Gespräch mit den jeweiligen Nutzer:innen diskutiert werden, da der Erfolg wesentlich von der Bereitschaft zur Umsetzung abhängig ist.

3.3 Analyse - Psychologische Betrachtung zu Triggern und Motivationen unterschiedlicher Personengruppen

Sanierungen scheitern nicht nur an technischen Machbarkeiten. Der organisatorische und zeitliche Aufwand einer Sanierung ist oft abschreckend und Bewohner:innen benötigen das Bewusstsein über die Notwendigkeit der Eco-Transformation sowie Informationen über Sanierungsoptionen. Es bedarf also einer kommunikativen, sozialen und psychologischen Betrachtung, wobei die Motive, Hemmnisse, Trigger, Bedürfnisse und Anreize der Eigentümer:innen in Bezug auf die Umstellung auf erneuerbare Systeme erhoben und nach qualitativen Standards ausgewertet und vertieft werden. Somit kann zukünftig das Vorgehen bei ähnlichen Projekten standardisiert und der Umstieg auf erneuerbare Systeme beschleunigt werden. Die STADTPsychologie wurde im Rahmen des Projekts damit beauftragt, das Thema Suffizienz in der Sanierung aus psychologischer und sozialwissenschaftlicher Perspektive zu beleuchten.

Als erster Schritt erfolgte eine umfassende Literaturanalyse zu den psychologischen Einflussfaktoren in der Sanierung und im umweltbewussten Verhalten. Als methodischer Ansatz für die Literaturanalyse wurde das narrative Review (Prexl 2017) gewählt und zusätzlich um Herangehensweisen des Scoping Reviews (Peters u. a. 2020) und Rapid Reviews (Smela u. a. 2023) ergänzt. Aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen wurden qualitative leitfadengestützte Interviews mit Bewohner:innen des Cottage-Viertels durchgeführt, um zentrale Einflussgrößen und Herausforderungen zu identifizieren. Es wurden insgesamt sieben Bewohner:innen aus dem Cottage-Viertel befragt und die Auswertung der qualitativen Interviews erfolgte mittels inhaltlich strukturierender Inhaltsanalyse.

Die Ergebnisse wurden gemeinsam ausgewertet und flossen in den transdisziplinären Prozess des Projekts ein. So mündeten die Ergebnisse beispielsweise in der Entwicklung eines Prototypen für

einen quartiersübergreifenden Fragebogen, der künftig zur Erhebung des Suffizienzpotenzials von Bewohner:innen eingesetzt werden kann. Zudem wurden Empfehlungen für eine effektive Kommunikation des Themas Energiesuffizienz erarbeitet (siehe Kapitel 8.2 und 8.3). Als zusammenfassender Output der umfangreichen Analyse gilt auch die Notwendigkeit und die Einführung des Begriffs der Sanierungsnachbarschaft, sowie die Aufstellung eines Sanierungspfades, der die Kommunikation rund um eine nachhaltige Sanierung erleichtern soll, sowie die serielle Natur von Entscheidungs- und Bauprozessen verdeutlicht (siehe 17Kapitel 4).

3.4 Potenzialanalyse Quartiersbetrachtung

Im Rahmen des Projekts wurde von LeanWorks eine vertiefte Potenzialanalyse erarbeitet, die das serielle Umsetzungskonzept von der Einzelgebäudeperspektive auf die Quartiersebene überträgt. Ziel dieser Analyse war es, konkrete Mehrwerte, Synergien und strukturelle Vorteile aufzuzeigen, die durch eine gebündelte Betrachtung und Umsetzung mehrerer Gebäude innerhalb eines definierten geografischen oder organisatorischen Zusammenhangs entstehen. Im Zentrum stand die Frage, inwiefern durch die Anwendung von Lean-Prinzipien nicht nur einzelne Sanierungsvorgänge effizienter gestaltet, sondern ganze Transformationspfade auf Quartiersebene neu gedacht werden können.

Die Analyse berücksichtigte dabei verschiedene Einflussfaktoren: gebäudetypologische Ähnlichkeiten, standardisierbare Handlungsfelder, logistische Synergien, Eigentümer:innenstrukturen, soziale Dynamiken sowie Skalierungseffekte in Planung, Ausführung und Kommunikation. Es ist essenziell, dass sich die betreffenden Gebäude hinsichtlich ihrer Bauweise, Nutzung, Sanierungsbedürfnisse und Eigentümer:innenstruktur ähneln. Diese Homogenität bietet die Voraussetzung, um ein wiederholbares, getaktetes Sanierungsverfahren zu entwickeln und auf mehrere Objekte anzuwenden. Gleichzeitig zeigen die Rückmeldungen aus den Interviews mit Bewohner:innen sowie die Einschätzungen des Cottage-Vereins und der STADTPsychologie, dass die operative Synchronisierung ähnlicher Häuser in einem gemeinsamen zeitlichen Horizont in der Praxis mit organisatorischen Herausforderungen verbunden ist.

3.4.1 Prozessuale Synergien durch Wiederholung und Standardisierung

Ein zentrales Ergebnis der Potenzialanalyse ist die Feststellung, dass standardisierte Prozesse mit wachsender Wiederholung erheblich an Effizienz, Stabilität und Qualität gewinnen. Diese Erkenntnis folgt dem Grundprinzip der Lean-Logik: Die kontinuierliche Anwendung definierter Abläufe in vergleichbaren Kontexten führt zu Lernkurveneffekten, Reduktion von Planungsaufwand und geringerer Fehleranfälligkeit.

Wenn in einem Quartier mehrere Häuser mit ähnlicher Ausgangslage nacheinander oder teilweise parallel nach identischem Prozessmuster saniert werden, lassen sich nicht nur Arbeitsvorbereitung, Personaldisposition und Materiallogistik effizienter steuern, sondern auch Gewerketakte übergreifend aufeinander abstimmen. Typische Prozesse wie Fenstersanierung, Installation von

Warmwasserspeichern oder PV-Vorbereitung können dann in einem festen Zeitraster abgearbeitet werden. Es entstehen sogenannte "Sanierungsstraßen", in denen Teams rotierend von Haus zu Haus wandern und ihre Aufgaben im vorher definierten Takt abarbeiten – vergleichbar mit Fließprozessen in der industriellen Fertigung, angepasst auf die bauliche Realität des Bestands.

Gleichzeitig wurde erkannt, dass diese Wiederholungsstruktur in der Umsetzung auf ein hohes Maß an Koordination, Vorbereitungszeit und Bereitschaft der Eigentümer:innen angewiesen ist. In den qualitativen Gesprächen mit Bewohner:innen und Beteiligten zeigte sich, dass individuelle Prioritäten, abweichende Grundzustände und differierende Entscheidungsprozesse eine synchrone Umsetzung erschweren können. Daher sind große Anstrengungen im Frontloading notwendig, um im Vorfeld Klarheit, Verbindlichkeit und Kompatibilität der Sanierungspakete zu schaffen.

3.4.2 Ökonomische Skalierbarkeit und Optimierung der Ressourcennutzung

Ein zweiter wichtiger Aspekt ist der ökonomische Vorteil, der sich durch eine serielle Betrachtung des Quartiers ergibt. Die Skalierung führt zu erheblichen Einsparungen in der Projektentwicklung, insbesondere bei Planungs- und Steuerungskosten. Kommunikationsmaterialien, Genehmigungsvorlagen, Leistungsverzeichnisse, Vertragsbausteine und Schulungsunterlagen müssen nicht für jedes Objekt individuell erstellt werden, sondern können standardisiert und mehrfach verwendet werden.

Darüber hinaus lassen sich bei gebündelter Umsetzung auch Einkaufskonditionen verbessern, da Materialien (z. B. Fenster, Pufferspeicher, PV-Elemente) in größeren Mengen beschafft werden können. Transportwege können optimiert, Lieferungen gebündelt und Baustelleneinrichtungen mehrfach verwendet werden. Auch Arbeitskräfte können effizienter eingesetzt werden, wenn Teams nicht zwischen weit auseinanderliegenden Baustellen pendeln müssen, sondern systematisch im Quartier rotieren.

Die Voraussetzung dafür ist jedoch eine koordinierte Zusammenstellung ähnlicher Leistungspakete in einem definierten Zeitraum. Die Projektarbeit hat gezeigt, dass dies organisatorisch leistbar, aber anspruchsvoll ist. Unterschiede in Eigentumsverhältnissen, Entscheidungszyklen und baulichen Ausgangszuständen müssen durch strukturierte Vorarbeit, Beratung und gemeinschaftliche Steuerung aufgefangen werden. Nur wenn über mehrere Objekte hinweg eine gewisse Homogenität der Maßnahmen im Zeitverlauf erreicht wird, kann das volle Potenzial der Lean-Methodik zur Geltung kommen.

3.4.3 Quartierskommunikation, Akzeptanzförderung und soziale Resonanz

Die serielle Umsetzung bietet auch erhebliche Vorteile in der Bewohner:innenkommunikation. Viele Inhalte lassen sich übergreifend aufbereiten: Informationsveranstaltungen, Broschüren, Checklisten, Fragemodule, Visualisierungen, digitale FAQs oder Videoformate können für mehrere Projekte eingesetzt werden. Gleichzeitig lassen sich sichtbare Fortschritte in der Nachbarschaft als

vertrauensbildende Referenzen nutzen. Wenn in einem Haus eine Fenstersanierung erfolgreich abgeschlossen wurde, steigt die Bereitschaft in der Nachbarschaft, sich ebenfalls auf das Verfahren einzulassen.

Auch der Aufbau einer Beteiligungsstruktur – etwa einer Eigentümer:innenrunde oder eines Quartiersbeirats – wird auf Quartiersebene deutlich sinnvoller als in Einzelprojekten. LeanWorks empfiehlt daher, begleitend zur technischen Umsetzung auch soziale Strukturen aufzubauen, in denen Information, Mitwirkung und Feedback organisiert werden. Dies kann z. B. in Form einer "Sanierungs-AG" geschehen, die gemeinsam mit Eigentümer:innen, Planer:innen und Umsetzungspartner:innen arbeitet.

Die Quartierslogik ermöglicht zudem eine systematische Qualitätssicherung: Mängel aus einem Objekt können im nächsten bereits vermieden werden. Die Lernkurve steigt nicht nur für die Gewerke, sondern auch für Projektleitung, Kommunikation und Materiallogistik. Dieses Lernen-im-System ist ein zentrales Ziel jeder Lean-basierten Organisationsform.

3.5 Dissemination – Methoden

Das Forschungsprojekt selbst, sowie die die Ergebnisse der qualitativen Interviews mit Bewohner:innen des Cottage-Viertels wurden Repräsentant:innen des Cottage-Vereins in einer Disseminationsveranstaltung im März 2025 vorgestellt. Die Diskussion zeigte exemplarisch, dass es sich bei der Thematik nicht nur um eine technische oder finanzielle Fragestellung handelt, sondern um eine grundlegende gesellschaftliche Wertedebatte. Sie verdeutlichte die tiefgreifenden Differenzen zwischen der momentan dominanten technisch-deterministischen und einer neueren sozialwissenschaftlichen Herangehensweise an Sanierungsprozesse. Ein Teilnehmer der Veranstaltung vertrat eine klar technikorientierte Perspektive, die wenig Raum für soziale Dynamiken oder individuelle Entscheidungsprozesse ließ. Demgegenüber zeigten andere Teilnehmer:innen, dass sie eine offene Haltung gegenüber der Idee einer gemeinschaftlichen Auseinandersetzung mit dem Thema Sanierung hatten und anerkannten, dass viele Bewohner:innen im Cottage-Viertel von weiterführenden Informationen profitieren könnten. Um diesem Wunsch nach zusätzlichen Informationen gerecht zu werden, wurde schnell klar, dass das Projekt eine Art Sanierungsplan benötigt. Dieser soll aufzeigen, welche Themen bei einer Sanierung relevant sind und in welcher Reihenfolge man diese bedenken sollte (siehe hierzu Kapitel 4.3.10). Bis dato gab es noch kein Produkt dieser Art und Wohnungseigentümer:innen klagten über die teils überfordernde und unübersichtliche Menge an Informationen, die es bei einem Sanierungsvorhaben zu bedenken gilt. Durch die transdisziplinäre Kooperation des Projektteams konnte der Sanierungsplan somit sowohl technische als auch soziale Aspekte berücksichtigen und stellt somit einen für die allgemeine Öffentlichkeit optimalen Einstiegspunkt in das Thema nachhaltige Sanierung dar. In zukünftigen Projekten gilt es, diese erste Version eines Sanierungsleitfadens als Kommunikationstool zu nutzen und zusätzlich auszubauen.

Bezüglich Dissemination richten sich die Ergebnisse des Projekts sowohl an die allgemeine Öffentlichkeit als auch an spezifische Stakeholder im Bereich der Forschung, der Verwaltung und der Bauwirtschaft. Mit einigen Stakeholdern und Akteuren in diesem Bereich wurde bereits ein gegenseitiger Austausch gestartet. Die Ergebnisse des Projekts werden somit transdisziplinär rückgemeldet und disseminiert. Auch auf politischer Ebene ist das Projekt bereits eingebunden und die Ergebnisse werden beispielsweise der Bezirksvorstehung rückgemeldet. Zukünftige Neuigkeiten in Bezug auf das Projekt, bzw. Folgeprojekte, werden voraussichtlich auf den öffentlichen Kanälen der Projektmitglieder bekannt gegeben.

4 Ergebnisse

4.1 Ergebnisse Suffizienzpotenziale

Im vorliegenden Projekt wurden drei typische Demo-Häuser (Haizingergasse 26, 28 und 30) untersucht, um herauszufinden, wie sie durch gezielte Sanierungsmaßnahmen auf eine nachhaltige, energieeffiziente und suffizienzorientierte Wärmeversorgung umgestellt werden können. Im Zentrum stand dabei die Frage, wie stark sich die sogenannte Systemtemperatur (also die Vorlauftemperatur des Heizsystems) senken lässt, ohne dass es zu Komforteinbußen für die Bewohner:innen kommt. Besonders wichtig war in diesem Zusammenhang die Eignung der Gebäude für den effizienten Betrieb von Wärmepumpen, die nur bei niedrigen Vorlauftemperaturen ökologisch und wirtschaftlich sinnvoll funktionieren. Um diese Fragestellung fundiert zu beantworten, wurden detaillierte thermische Gebäudesimulationen mit der Software IDA ICE durchgeführt. Die Simulationen zeigen, welche Auswirkungen verschiedene Sanierungsmaßnahmen auf die Heizlast, den Energiebedarf und die erreichbare Raumtemperatur haben.

Für die Simulationen wurden Rahmenbedingungen festgelegt, um die Ergebnisse vergleichbar zu machen:

- 0,5-facher Luftwechsel in beheizten Räumen / 0,1-facher Luftwechsel in unbeheizten Räumen
- Regelung der beheizten Räume auf 22 °C operative Raumtemperatur
- als Basis wird eine Wärmepumpe als Versorgungssystem für die Vorlauftemperaturen 35°C, 45 °C und 55 °C angenommen
- je nach Vorlauftemperatur wird die Anzahl an Aufenthaltsräumen ermittelt, die die operative Zieltemperatur von 22 °C nicht erreichen
- falls bereits Sanierungen geplant wurden, werden diese nicht berücksichtigt, um eine Vergleichbarkeit der Gebäude herstellen zu können
- die sanierten U-Werte wurden aus den Sanierungskonzepten von Schöberl & Pöll herangezogen
- es werden 4 Sanierungsvarianten untersucht: oberste und unterste Decke neu gedämmt (Variante A), Außenwand neu gedämmt (Variante B), Fenstertausch (Variante C) und Heizkörpertausch (Variante D)

Im folgenden Teil werden die Simulationen anhand des Demo-Gebäudes Haizingergasse 26 genauer erläutert und die Ergebnisse vorgezeigt, um ein Verständnis für die Vorgehensweise schaffen zu können.

4.1.1 Gebäude Haizingergasse 26

Im unsanierten Zustand (ersichtlich in Tabelle 1) weist das Gebäude eine Heizlast von 54,3 kW auf. In diesem Zustand und mit der Vorlauftemperatur, mit der das Gebäude zum Zeitpunkt der Untersuchungen betrieben wurde, bleibt der kritische Raum über 4000 h im Jahr unter der Zieltemperatur von 22 °C.

Tabelle 1: Thermische Maßnahmen an der Gebäudehülle

Maßnahme	U-Wert Bestand	U-Wert Sanierung
Kellerdecke	1,25	0,203
Außenwand	1,35	0,195
Außenwand straßenseitig	1,35	0,309
Fenster	2,5	0,8
Gesamt	1,24	0,35

Bei Simulation der Variante A und Variation der Vorlauftemperatur von 55 °C, 45 °C und 35 °C (Abbildung 1) ist ersichtlich, dass der kritische Raum nie über das Jahr warm bleibt und auch nur einer der gesamt zwölf Räume bei 55 °C Vorlauf die Zieltemperatur erreicht.

Abbildung 1: Variante A – Simulationsergebnisse Haizingergasse 26 (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH)

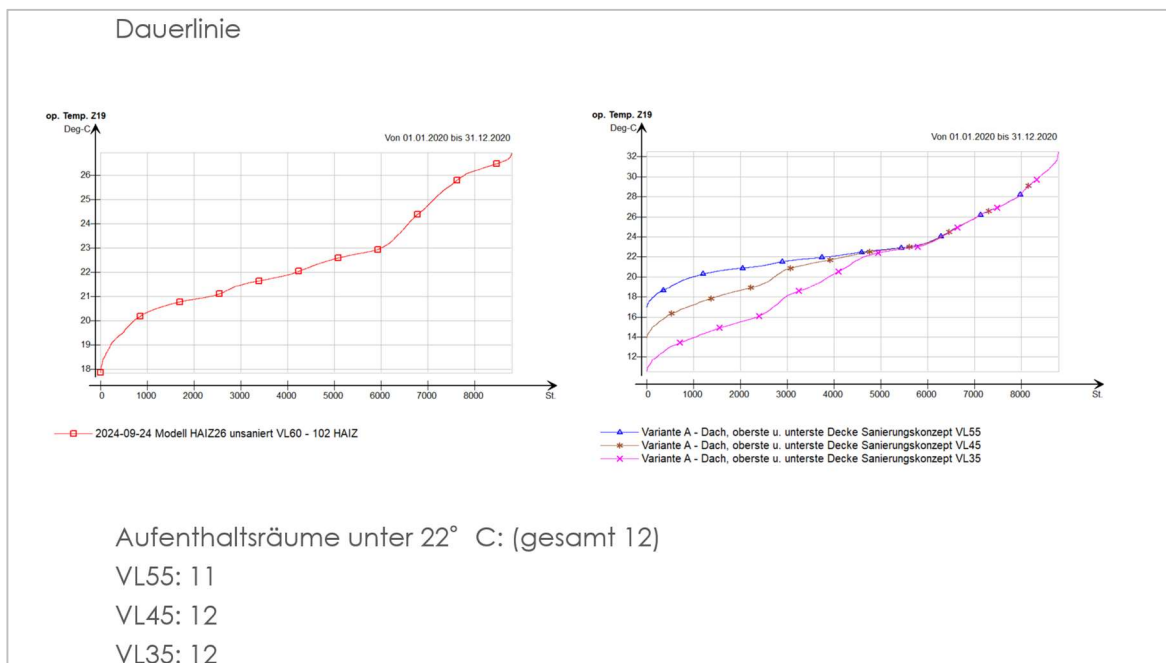


Abbildung 1 zeigt die Dauerlinie der operativen Temperatur im kritischen Raum, also die Anzahl der Stunden, die bestimmte Temperaturen nicht erreicht werden.

Abbildung 2: Variante B – Simulationsergebnisse Haizingergasse 26 (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH)

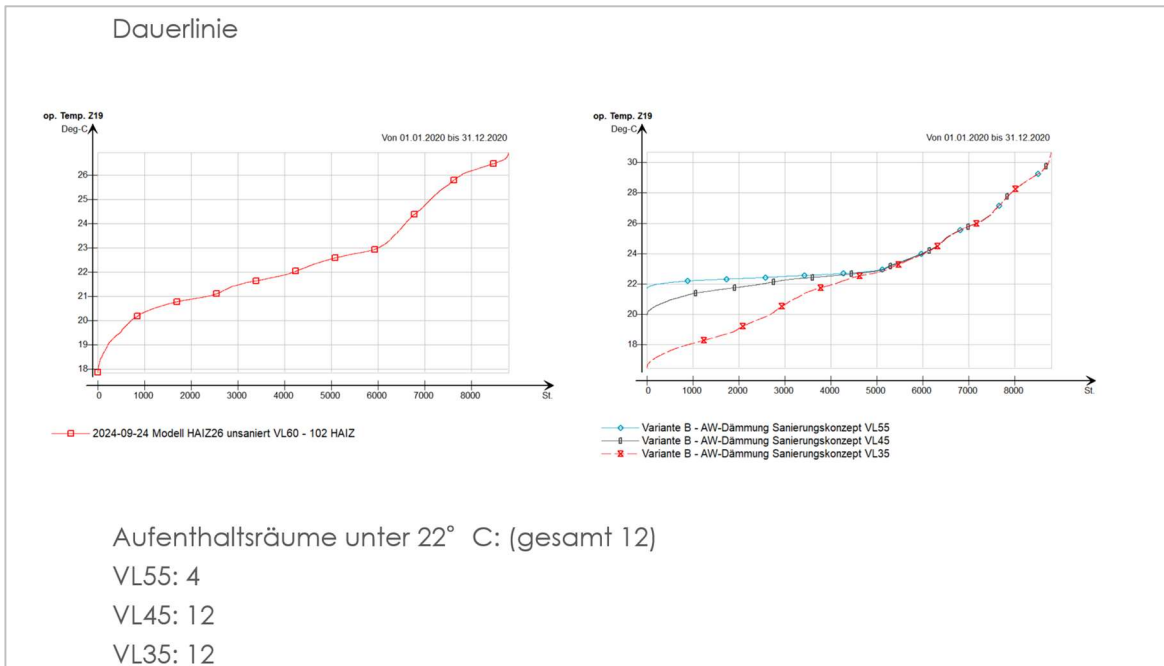


Abbildung 3: Variante C – Simulationsergebnisse Haizingergasse 26 (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH)

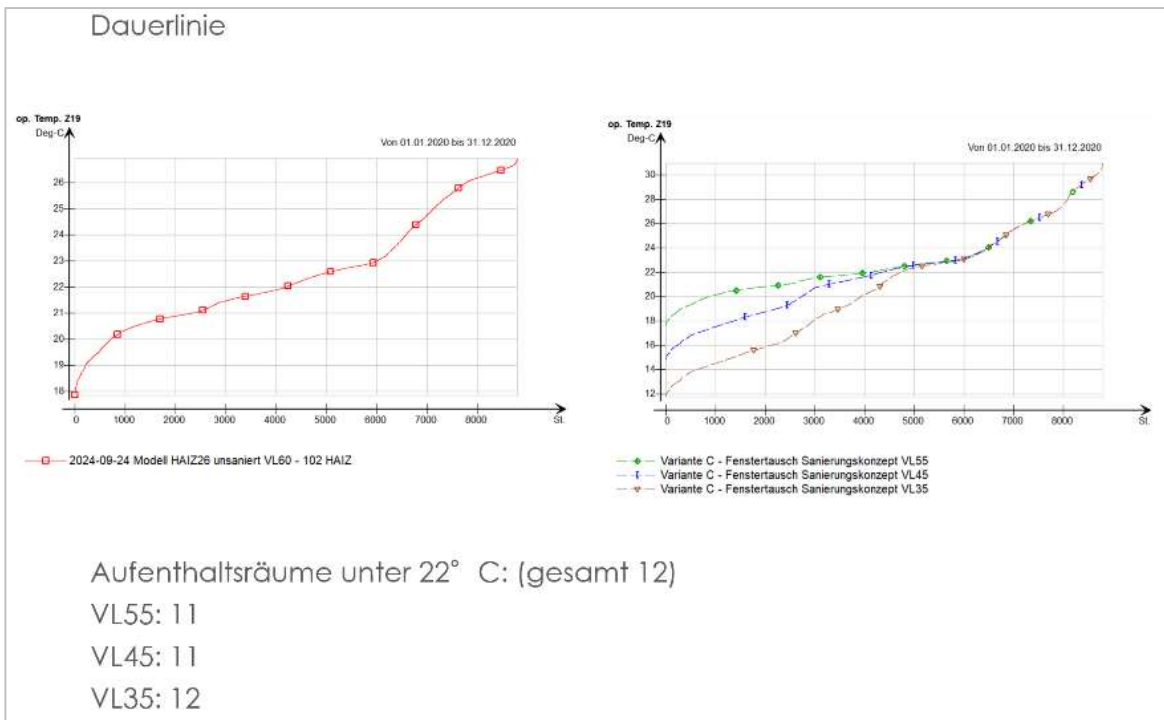


Abbildung 4: Variante D – Simulationsergebnisse Haizingergasse 26 (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH)

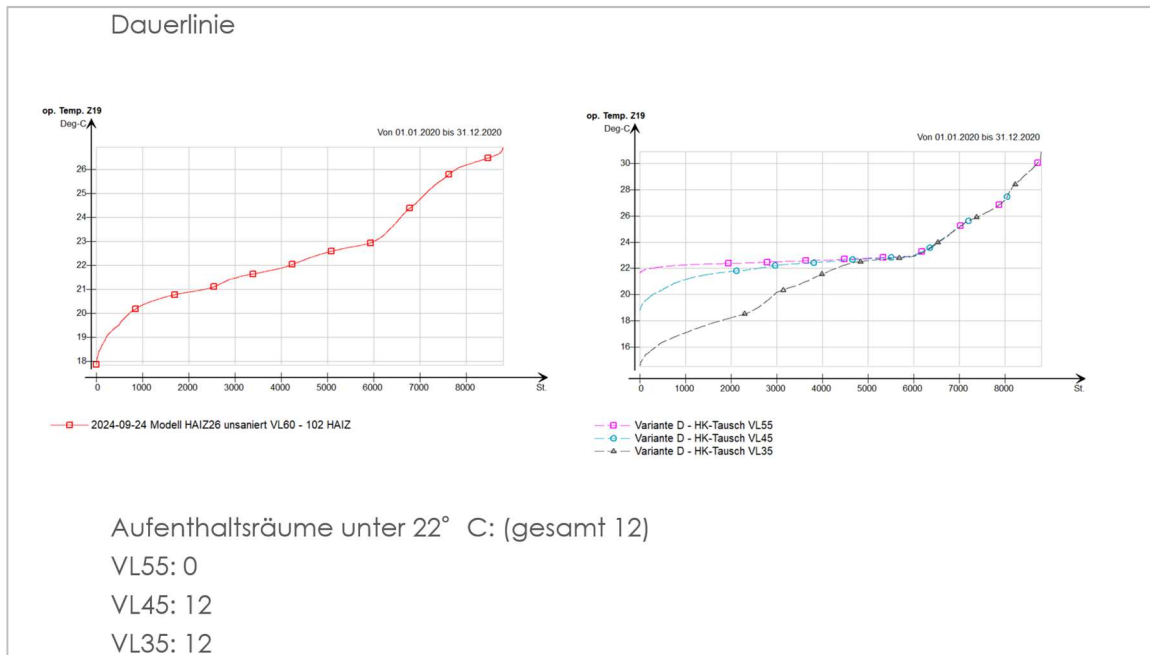


Abbildung 2, Abbildung 3 und Abbildung 4 zeigen die Dauerlinien für die Varianten B, C und D. Aus diesen Grafiken kann erkannt werden, dass die Varianten B und D die Zieltemperatur über das Jahr hinweg am verlässlichsten erreichen, allerdings nicht in allen Räumen. Beim Heizkörpertausch muss bedacht werden, dass die neuen Heizkörper so ausgewählt wurden, dass mit der Vorlauftemperatur von 55 °C die Räume beheizt werden können. Dabei wurde keine Nachfrage gestellt, ob die neuen Heizkörpergrößen praktisch für die Bewohner:innen in Frage kommen würden. Bei genauer Betrachtung sieht man, dass bei Variante B auch bei VL 45 °C die 20 °C operative Raumtemperatur nie unterschritten werden, was hinsichtlich Komfort nach Rücksprache als vertretbar angesehen werden kann.

Aus der Anzahl der Räume, die die operative Temperatur von 22 °C nicht erreichen, kann grob rückgeschlossen werden, welche Temperatur sich in diesen Räumen in der kältesten Zeit einstellen wird. Erreicht nur ein geringer Prozentsatz der Räume die gewünschte Temperatur nicht, kann davon ausgegangen werden, dass diese die Anforderung an die operative Temperatur nur knapp nicht erfüllt haben. Handelt es sich aber um einen erheblichen Anteil der Räume, so kann angenommen werden, dass die Anforderung um einige Kelvin nicht erfüllt wurde.

Beispiel - Variante B:

Vier der zwölf Räume erreichen die geforderte Temperatur bei einer Vorlauftemperatur von 55 °C nicht. Da es sich um einen geringen Anteil handelt, kann davon ausgegangen werden, dass diese Räume eine operative Temperatur von 20 °C nur selten unterschreiten – eine Temperatur, die für viele Menschen für wenige Tage im Jahr aushaltbar beziehungsweise durch mehr Kleidung kompensierbar ist und daher diese Variante in Ordnung wäre. Werden nun die Ergebnisse der Vorlauftemperaturen 45 °C und 35 °C herangezogen, wird offensichtlich, dass keiner der Räume die

gewünschte Temperatur erreichen kann. Dies wiederum legt nahe, dass die Räume die Zieltemperatur nicht nur knapp, sondern eindeutiger und vor allem häufiger unterschreiten werden, was zu einem Unbehagen der Nutzer:innen führen würde.

4.1.2 Gebäude Haizingergasse 28

Beim Demo-Gebäude 2, Haizingergasse 28, wurde nach genau derselben Vorgehensweise vorgegangen, die Ausgangslage ist aber eine bessere. Der Bestand weist bereits niedrigere U-Werte auf, was eine niedrigere Heizlast zur Folge hat und das Erreichen tieferer Vorlauftemperaturen und den damit verbundenen Umstieg auf Wärmepumpensysteme erleichtert. Im unsanierten Zustand weist das Gebäude eine Heizlast von 41 kW auf. In diesem Zustand und mit der Vorlauftemperatur, mit der das Gebäude zum Zeitpunkt der Untersuchungen betrieben wurde, bleibt der kritische Raum über 3200 h im Jahr unter der Zieltemperatur von 22 °C.

Aus den Simulationen ist ersichtlich, dass abermals die Variante B, also die Dämmung der Außenwand, den größten Einfluss hat. Dies hat zwei Gründe: einerseits der Flächenanteil, der bei der Außenwand am größten ist und andererseits der Dachaufbau, bei dem durch eine bereits erfolgte Sanierung nur noch wenig Verbesserungspotenzial vorliegt. Dieser Sanierungsschritt war in der Vergangenheit notwendig geworden, da ein Großteil der Aufenthaltsräume mit Fußbodenheizung ausgestattet wurde.

Auf Grund der besseren Ausgangslage bleiben bei 45 °C Vorlauftemperatur nur knapp über 50 % der Räume unter der Zieltemperatur von 22 °C, woraus sich schließen lässt, dass die Temperatur in den kältesten Zeiten nicht weit unter 20 °C fallen wird. Nach Rücksprache mit den Bewohner:innen und weiteren Untersuchungen kann nun erarbeitet werden, ob dies vertretbar ist.

4.1.3 Gebäude Haizingergasse 30

Beim Demo-Gebäude 3, Haizingergasse 30, weichen die Ergebnisse der Simulation von den anderen Gebäuden ab, da Teile der Außenwand bereits saniert wurden. Im unsanierten Zustand weist das Gebäude eine Heizlast von 32 kW auf. In diesem Zustand und mit der Vorlauftemperatur, mit der das Gebäude zum Zeitpunkt der Untersuchungen betrieben wurde, bleibt der kritische Raum nur noch knapp über 1500 h im Jahr unter der Zieltemperatur von 22 °C.

Durch die bereits teilweise sanierte Außenwand ändert sich das Ergebnis der Simulationen im Vergleich zu den anderen beiden bereits bearbeiteten Gebäuden. Obwohl Form und Oberflächenverhältnisse sehr ähnlich zu den anderen Gebäuden ausfallen, hat hier die Sanierung der obersten und untersten Decke einen größeren Einfluss auf die operative Raumtemperatur in den Aufenthaltsräumen, da der Unterschied von unsanierter zu sanierter Fläche bei der Variante A (oberste & unterste Geschoßdecke dämmen) größer ist als bei der Variante B (Außenwand dämmen). Aufgrund der bereits sanierten Außenwand hat auch der Fenstertausch eine größere Auswirkung und genauso ist der Heizkörpertausch hier effizienter. Dies ist hier nur der Fall, weil

bereits in der Vergangenheit Sanierungsmaßnahmen getroffen wurden. Wäre die gesamte Außenwand unsaniert, würden die Ergebnisse sehr ähnlich denen der Haizingergasse 26 aussehen.

4.1.4 Vergleich und Gesamtauswertung

Die Auswertung zeigt, dass eine Versorgung mit 45 °C Vorlauftemperatur bei allen drei Gebäuden durch moderate Sanierung erreichbar ist. Eine Reduktion auf 35 °C ist technisch möglich, erfordert jedoch deutlich umfassendere Maßnahmen.

Besonders hervorzuheben ist die deutliche Reduktion der Heizlast infolge der Sanierung: In allen Gebäuden beträgt die Einsparung über 20 %, in Einzelfällen mehr als 35 %. Die Ergebnisse zeigen zudem, dass auch durch zonale Steuerung und bewusstes Nutzungsverhalten ein Beitrag zur Sicherstellung des Raumkomforts geleistet werden kann.

4.1.5 Ergebnisse aus den Machbarkeitsstudien

Die durchgeführte Machbarkeitsstudie zeigt deutlich, dass eine klimafreundliche und zukunftssichere Transformation der Gebäude in der Haizingergasse technisch möglich, wirtschaftlich grundsätzlich darstellbar und ökologisch ist – allerdings unter klaren Voraussetzungen. Ein zentrales Ergebnis ist, dass eine reine Umstellung der Heizung auf Wärmepumpentechnologie bei unzureichend sanierter Gebäudehülle nur eingeschränkt möglich ist. Erst durch gezielte thermische Sanierungsmaßnahmen – wie Dämmung der Fassaden, Austausch der Fenster und Dämmung der Decken – lassen sich Vorlauftemperaturen realisieren, die den effizienten Betrieb von Wärmepumpen ermöglichen und gleichzeitig einen angemessenen thermischen Komfort gewährleisten.

Vier zentrale Energieversorgungskonzepte wurden miteinander verglichen: Variante 1 - Luft-Wasser-Wärmepumpen mit Radiatoren oder Variante 2 – mit Fußbodenheizung sowie Variante 3 - Sole-Wasser-Wärmepumpen mit Radiatoren oder Variante 4 – mit Fußbodenheizung. Variante 3 und 4 wird lediglich im thermisch sanierten Zustand abgebildet. Bei allen Varianten zeigte sich, dass Systeme mit Fußbodenheizung deutliche Vorteile in puncto Energieeffizienz und thermischem Komfort aufweisen. Gleichzeitig verursachen sie jedoch einen höheren baulichen Aufwand und Investitionskosten. Varianten mit Sole-Wasser-Wärmepumpen – also Nutzung von Erdwärme über Sonden – könnten nur im sanierten Zustand realisiert werden, da die benötigte Fläche, um alle notwendigen Tiefensonden unterbringen zu können, im unsanierten Zustand zu groß wäre. Unter den sanierten Bedingungen war die Deckung des Wärmebedarfs durch die Installation von bis zu vier Erdsonden bei 100 m Tiefe im Garten möglich.

In Bezug auf die Kühlung ergaben sich ebenfalls signifikante Unterschiede zwischen den Varianten. Während bei Radiatorensystemen zusätzliche Fancoils erforderlich sind, kann bei Fußbodenheizungen die Kühlung über dieselbe Fläche erfolgen – was zusätzliche Eingriffe vermeidet und die gestalterische Freiheit erhöht.

Besondere Beachtung fand auch das Potenzial zur Nutzung von Photovoltaik. Das verfügbare Dachflächenpotenzial erlaubt eine Belegung mit rund 9-16 kWp Leistung, woraus ein jährlicher Stromertrag von etwa 10-16 MWh resultiert. Dieser Strom kann – je nach Nutzungskonzept – entweder vollständig ins Netz eingespeist oder anteilig selbst für die Wärmepumpe genutzt werden. Aufgrund individueller Wohnungsstromzähler bei vermieteten Parteien innerhalb der Gebäude ist eine direkte Versorgung der Haushalte mit PV-Strom organisatorisch nicht praktikabel, was eine gemeinschaftliche Nutzung wie über eine gemeinschaftliche Erzeugungsanlage nach ELWOG einschränkt.

Die wirtschaftlichen Berechnungen zeigen, dass insbesondere jene Varianten, die auf umfassender thermischer Sanierung in Kombination mit Wärmepumpentechnologie und PV-Nutzung basieren, langfristig sinnvoll sind, sich jedoch auf einen Betrachtungszeitraum von 30 Jahren keine Amortisation der Systeme einstellt. Grund dafür sind hauptsächlich die hohen Investitionskosten, welche durch die umfassende thermische Sanierung der Gebäude anfallen.

Abgesehen von der Wirtschaftlichkeit gibt es weitere nicht-ökonomische Aspekte, welche positiv durch die Sanierung der Gebäudehülle beeinflusst werden. Darunter fallen u.a.:

- Wertsteigerung
- Steigerung des thermischen Komforts
- Verbesserung des äußeren Erscheinungsbildes
- Thermische Instandhaltungsmaßnahmen an dem Gebäude, welche ohnehin bald durchgeführt werden müssten, könnten so über die Sanierungsförderung laufen.
- Erschließung zusätzlicher Energiequellen (Erdreich), welche die Effizienz des Heizungssystems steigern.

Weiters wurden die Einsparungen an CO_{2eq}-Emissionen durch den Betrieb der Wärmepumpenlösungen im Vergleich zu der Bestandsvariante berechnet. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen haben gezeigt, dass etwa 65 % - 85 % der Emissionen eingespart werden können, je nach Abgabesystem und Zustand der thermischen Hülle.

Generell muss jedoch erwähnt werden, dass die in dieser Studie angenommenen Energiekosten lediglich eine Momentaufnahme eines derzeit sehr volatilen Energiemarktes sind und dadurch keineswegs auf zukünftige Preissituationen geschlossen werden kann.

4.1.6 Haizingergasse 26

Die Ergebnisse der Untersuchung haben gezeigt, dass bei einer Umstellung des Heizungssystems auf Luftwärmepumpe eine Amortisation des Systems nach etwa 25 bzw. 27 Jahren gegeben ist (Abbildung 5) und die Investitionskosten über die Kostenersparnis durch die Betriebskosten wieder eingeholt werden können.

Abbildung 5: Barwertverlauf der betrachteten Varianten Haizingergasse 26 (Bestand) (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH)

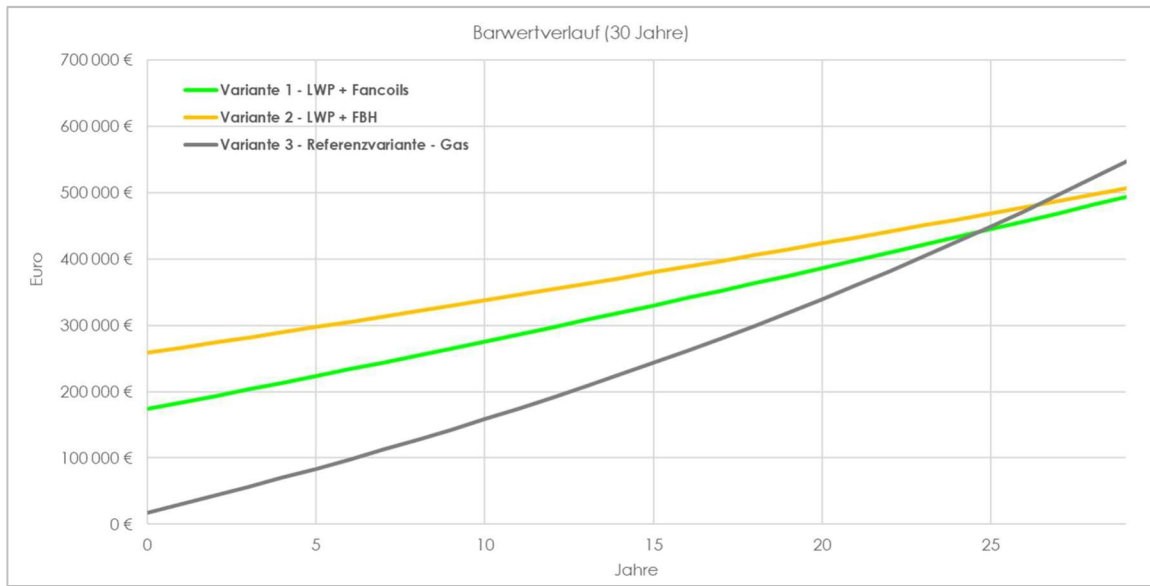
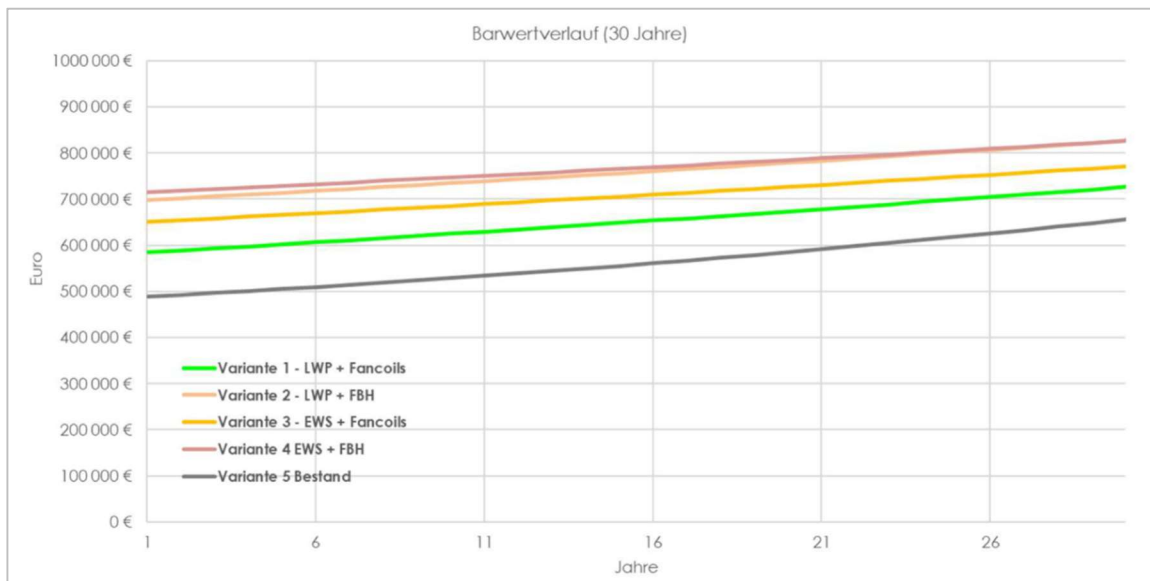


Abbildung 6: Barwertverlauf der betrachteten Varianten Haizingergasse 26 (saniert) (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH)



Allerdings gilt zu beachten, dass ohne eine thermische Sanierung der Gebäudehülle kein effizienter Betrieb der Wärmepumpe möglich ist bzw. nur geringe Raumtemperaturen unter 20°C in den Wintermonaten gehalten werden können. Aus diesem Grund wird eine thermische Sanierung des Gebäudes empfohlen, bevor das Heizungssystem auf eine Wärmepumpe umgestellt werden kann.

Abgesehen von der Notwendigkeit einer thermischen Sanierung, schneidet Variante 1 in der wirtschaftlichen Vergleichsrechnung besser ab als Variante 2. Dies ist durch die Investitionskosten der Fußbodenheizung und dem damit verbundenen baulichen Aufwand zu begründen. Obwohl die Energiekosten durch die Installation einer Fußbodenheizung gesenkt werden können, erzielt diese Maßnahme keinen monetären Vorteil gegenüber Variante 1, da die Einsparungen durch die

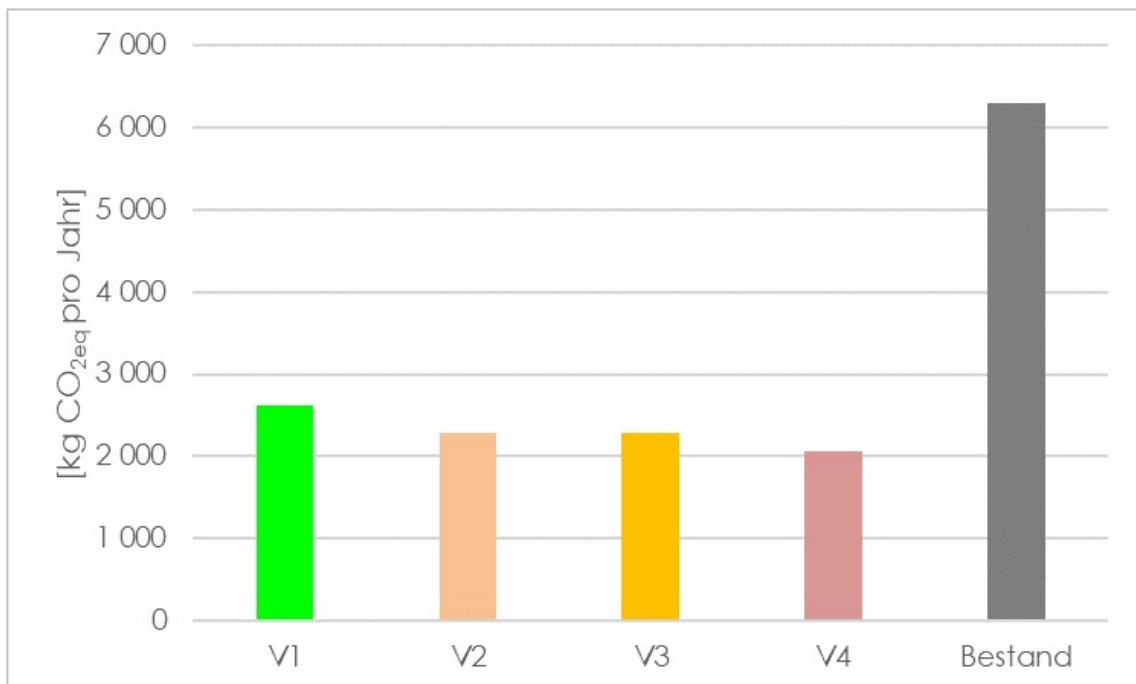
Energiekosten in keiner Relation zu den zu tätigen Investitionskosten stehen. Dazu muss allerdings erwähnt werden, dass die Sinnhaftigkeit einer Investition nicht allein an den wirtschaftlichen Aspekten gemessen werden kann, da eine Fußbodenheizung sowohl energetische als auch komfortbedingte Vorteile gegenüber den Bestandsradiatoren mit sich bringt. Weiters entfällt bei Kühlbedarf die Installation von zusätzlichen Abgabesystemen wie z.B. Fan Coils im Gebäude. Bei dem Variantenvergleich mit der sanierten Gebäudehülle ist unter den in der Wirtschaftlichkeitsberechnung unterstellten Rahmenbedingungen keine Amortisation innerhalb des Betrachtungszeitraums abzusehen

Dies ist durch den resultierenden niedrigen Heizenergiebedarf zu begründen, wodurch es nicht möglich ist, die Investitionskosten über die Einsparung an Betriebskosten auszugleichen. Durch die sanierte Gebäudehülle ist allerdings, sofern dies innerhalb der Machbarkeitsstudie abschätzbar ist, eine Konditionierung des Gebäudes über Erdwärmesonden möglich. Dies ist durch die Verringerung der Gebäudeheizlast zu begründen, welche mit der Sanierung der Gebäudehülle einhergeht. So kann die Anzahl an Erdwärmesonden, die im Garten des Gebäudes unterzubringen ist, reduziert werden, wodurch sich der verfügbare Platz als ausreichend für vier Erdwärmesonden zu je 100 m Tiefe erweist. Es ist jedoch ausdrücklich auf den regenerativen Betrieb der Erdwärmesonden zu achten. Die Bestimmung der erforderlichen Kühlenergie hat im Zuge der Detailplanung jedenfalls zu erfolgen, um genaue Aussagen über das Verhältnis zwischen entzogener und eingespeister Energiemenge treffen zu können.

Weiters wurden die Einsparungen an CO_{2eq}-Emissionen bei verschiedenen Sanierungsvarianten berechnet, diese zeigen sich in folgender Abbildung.

Abbildung 7

Abbildung 7: CO_{2eq}-Emissionen der betrachteten Varianten Haizingergasse 26 (saniert) (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH)



4.1.7 Haizingergasse 28

Die Ergebnisse der Untersuchung haben gezeigt, dass bei einer Umstellung des Heizungssystems auf Luftwärmepumpe eine Amortisation des Systems nach etwa 24 bzw. 29 Jahren gegeben ist und die Investitionskosten über die Kostenersparnis durch die Betriebskosten wieder eingeholt werden können (Abbildung 8).

Abbildung 8: Barwertverlauf der betrachteten Varianten Haizingergasse 28 (Bestand) (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH)

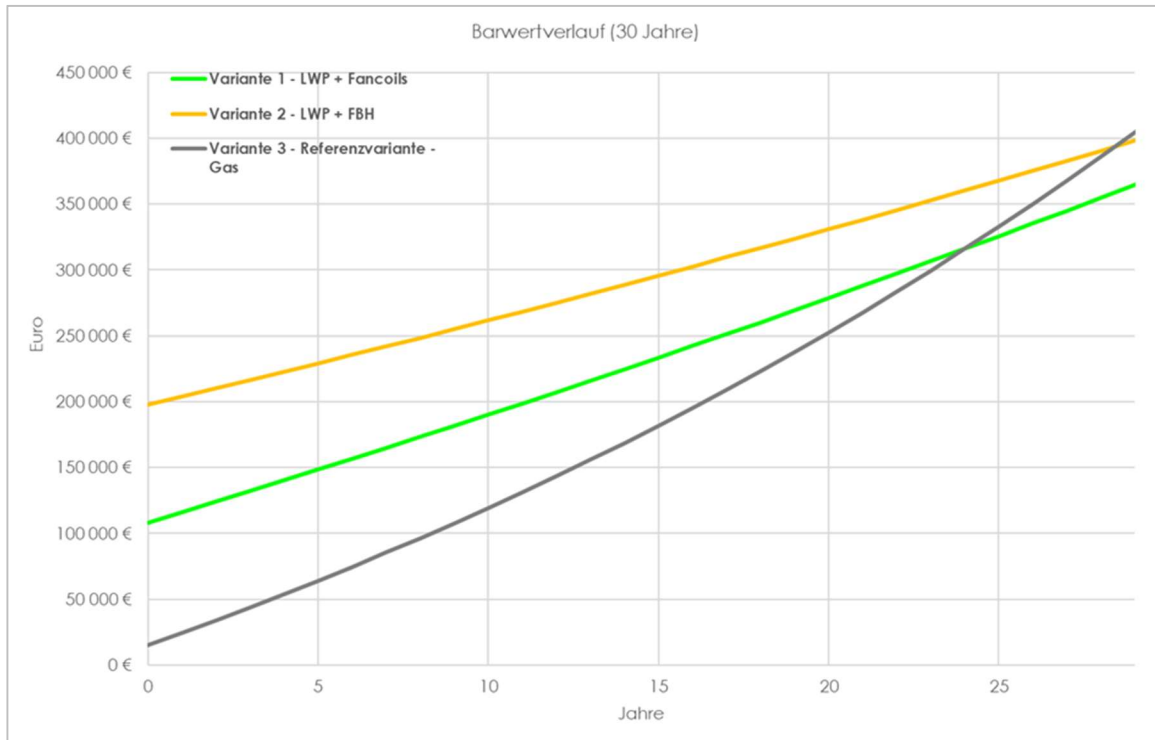
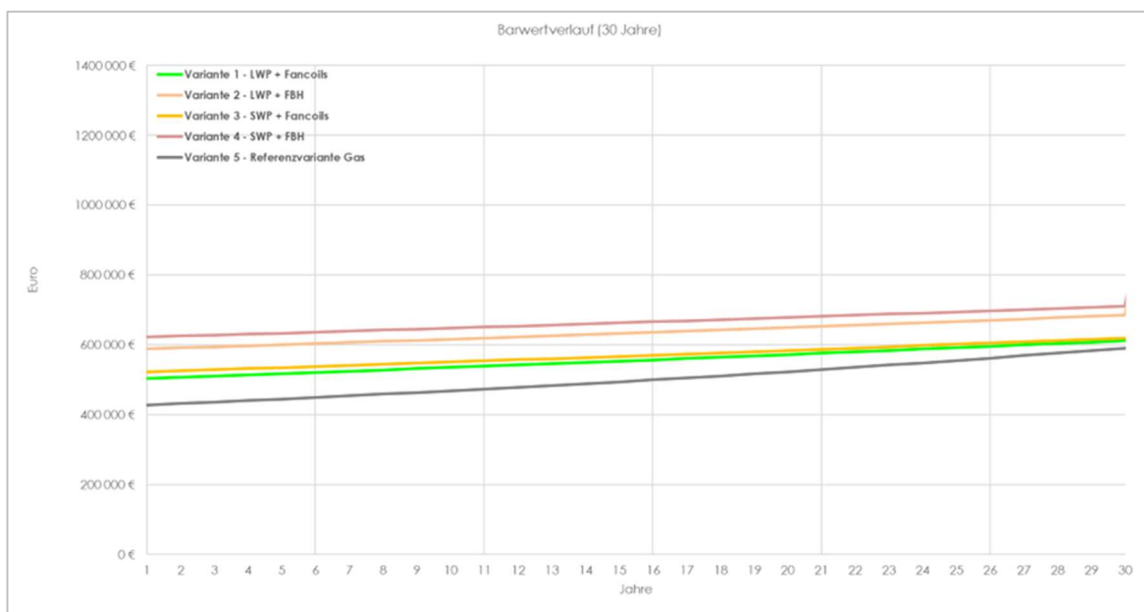


Abbildung 9: Barwertverlauf saniert Haizingergasse 28 (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH)

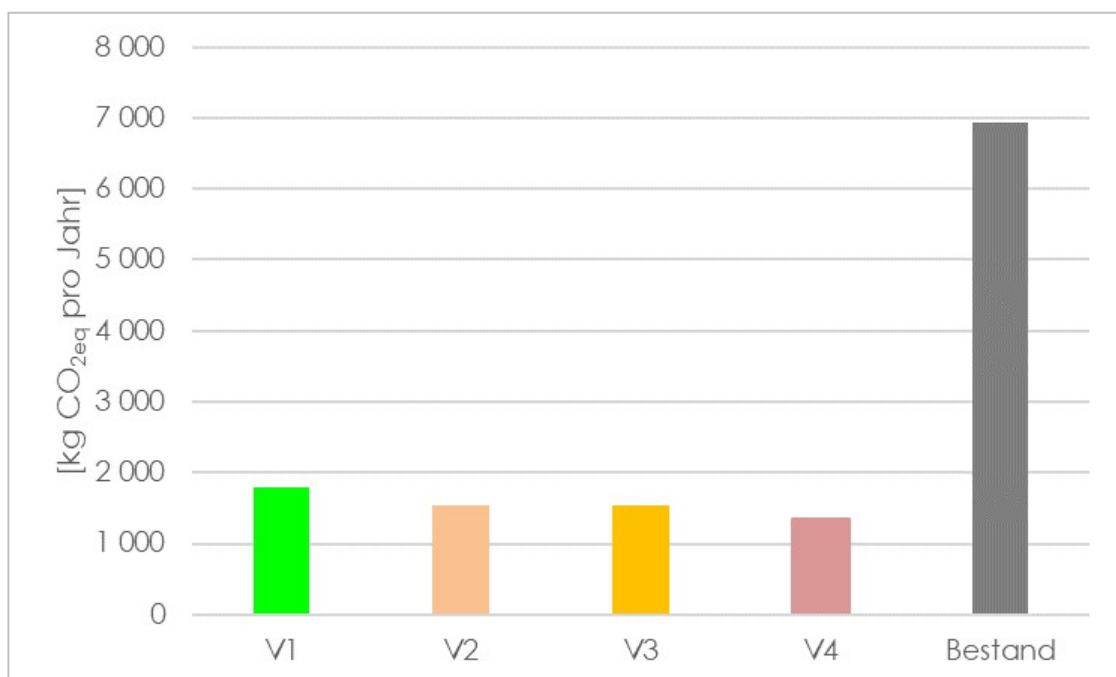


Um das Gebäude über Erdwärmesonden konditionieren zu können, ist eine thermische Sanierung notwendig, um die Heizlast und damit auch die benötigte Sondenanzahl bzw. den damit verbundenen Platzbedarf zu senken. Aus Sicht der Verfasser dieses Berichts ist trotz einer längeren Amortisationsdauer Variante 2 die bessere Wahl. Die Investitionskosten liegen zwar über jenen von Variante 1, jedoch birgt eine Umstellung des Abgabesystems auf eine flächendeckende Fußbodenheizung energetische Vorteile und eine Verbesserung, was den thermischen Komfort in den Räumen anbelangt. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, dasselbe Abgabesystem für den Kühlbetrieb zu nutzen, wodurch die Installation eines weiteren Abgabesystems allein für den Kühlbetrieb entfällt. Bei dem Variantenvergleich mit der sanierten Gebäudehülle ist unter den in der Wirtschaftlichkeitsberechnung unterstellten Rahmenbedingungen keine Amortisation innerhalb des Betrachtungszeitraums abzusehen (Abbildung 9).

Dies ist durch den resultierenden niedrigen Heizenergiebedarf zu begründen, wodurch es nicht möglich ist, die Investitionskosten über die Einsparung an Betriebskosten auszugleichen. Durch die sanierte Gebäudehülle ist allerdings - sofern dies innerhalb der Machbarkeitsstudie abschätzbar ist - eine Konditionierung des Gebäudes über Erdwärmesonden möglich. Dies ist durch die Verringerung der Gebäudeheizlast zu begründen, welche mit der Sanierung der Gebäudehülle einhergeht. So kann die Anzahl an Erdwärmesonden, die im Garten des Gebäudes unterzubringen ist, reduziert werden. Als Resultat erweist sich der verfügbare Platz als ausreichend für vier Erdwärmesonden zu je 100 m Tiefe. Die Bestimmung der erforderlichen Kühlenergie hat im Zuge der Detailplanung jedenfalls zu erfolgen, um genaue Aussagen über das Verhältnis zwischen entzogener und eingespeister Energiemenge treffen zu können.

Weiters wurden die Einsparungen an CO_{2eq}-Emissionen bei verschiedenen Sanierungsvarianten berechnet, diese zeigen sich in folgender Abbildung 10 (nur sanierte Hülle):

Abbildung 10: CO_{2eq}-Emissionen der betrachteten Varianten Haizingergasse 28 (saniert) (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH)



4.1.8 Haizingergasse 30

Die Ergebnisse der Untersuchung haben gezeigt, dass sich bei einer Umstellung des Heizungssystems auf Luftwärmepumpe keine Amortisation der Systeme innerhalb des Betrachtungszeitraums einstellt (Abbildung 11).

Abbildung 11: Barwertverlauf der betrachteten Varianten Haizingergasse 30 (bestand) (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH)

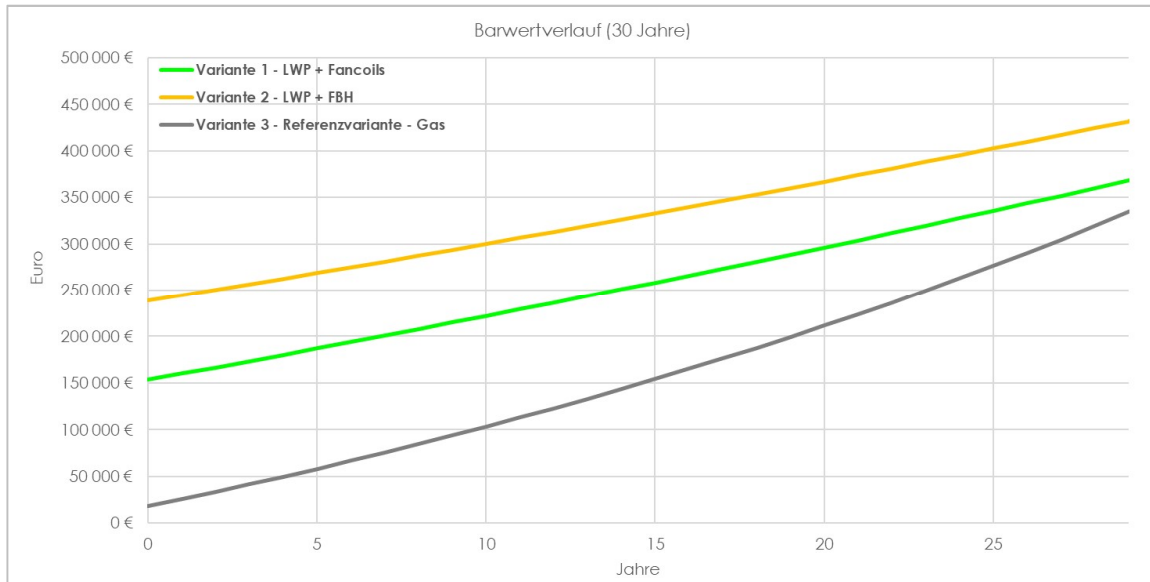
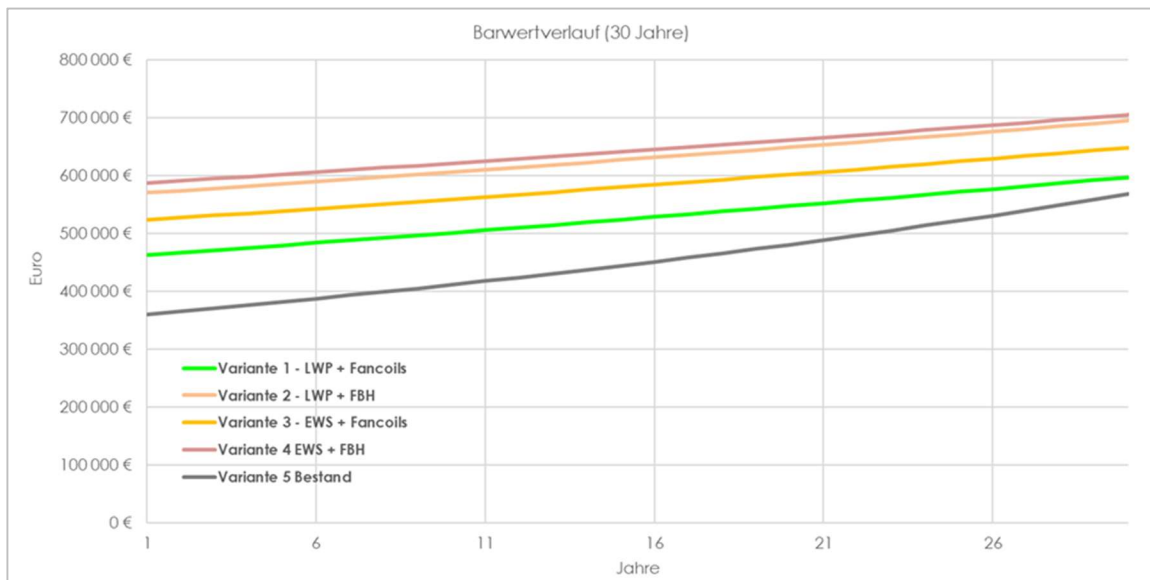


Abbildung 12: Barwertverlauf der betrachteten Varianten Haizingergasse 30 (sanierter) (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH)



Dies liegt an der bereits teilweise erfolgten thermischen Sanierung des Gebäudes, wodurch der Heizenergiebedarf grundsätzlich schon gesenkt wurde und die Einsparung an Energiekosten durch die Wärmepumpe nicht hoch genug ist, um die Investition wieder auszugleichen. Generell schneidet Variante 1 in der wirtschaftlichen Vergleichsrechnung besser ab als Variante 2. Dies ist durch die Investitionskosten der Fußbodenheizung und dem damit verbundenen baulichen Aufwand zu

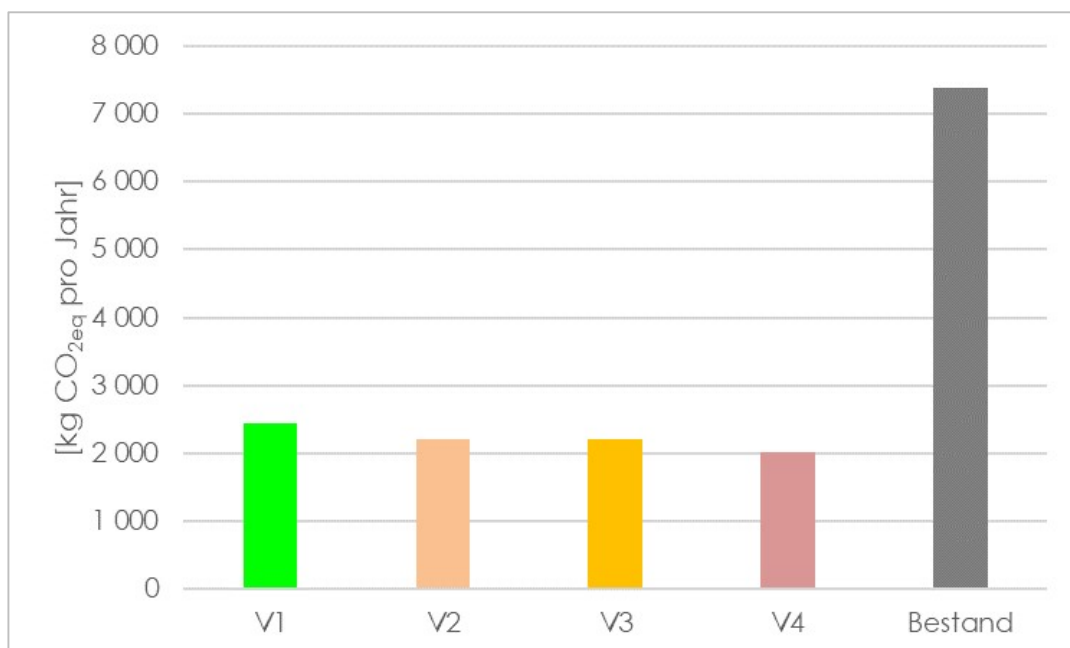
begründen. Obwohl die Energiekosten durch die Installation einer Fußbodenheizung gesenkt werden können, erzielt diese Maßnahme keinen monetären Vorteil gegenüber Variante 1, da die Einsparungen durch die Energiekosten in keiner Relation zu den zu tätigen Investitionskosten stehen. Dazu muss allerdings erwähnt werden, dass die Sinnhaftigkeit einer Investition nicht allein an den wirtschaftlichen Aspekten gemessen werden kann, da eine Fußbodenheizung energetische als auch komfortbedingte Vorteile gegenüber den Bestandsradiatoren mit sich bringt. Weiters entfällt bei Kühlbedarf die Installation von zusätzlichen Abgabesystemen wie z.B. Fan Coils im Gebäude.

Bei dem Variantenvergleich mit der sanierten Gebäudehülle ist unter den in der Wirtschaftlichkeitsberechnung unterstellten Rahmenbedingungen ebenfalls keine Amortisation innerhalb des Betrachtungszeitraums abzusehen (Abbildung 12).

Dies ist durch den resultierenden niedrigen Heizenergiebedarf zu begründen, wodurch es nicht möglich ist, die Investitionskosten über die Einsparung an Betriebskosten auszugleichen. Durch die sanierte Gebäudehülle ist allerdings, sofern dies innerhalb der Machbarkeitsstudie abschätzbar ist, eine Konditionierung des Gebäudes über Erdwärmesonden möglich. Dies ist durch die Verringerung der Gebäudeheizlast zu begründen, welche mit der Sanierung der Gebäudehülle einhergeht. So kann die Anzahl an Erdwärmesonden, die im Garten des Gebäudes unterzubringen ist, reduziert werden, wodurch sich der verfügbare Platz als ausreichend für vier Erdwärmesonden a 100 m Tiefe erweist. Die Bestimmung der erforderlichen Kühlenergie hat im Zuge der Detailplanung jedenfalls zu erfolgen, um genaue Aussagen über das Verhältnis zwischen entzogener und eingespeister Energiemenge treffen zu können.

Weiters wurden die Einsparungen an CO_{2eq}-Emissionen berechnet, diese zeigen sich nachfolgend in Abbildung 13 (nur sanierte Hülle).

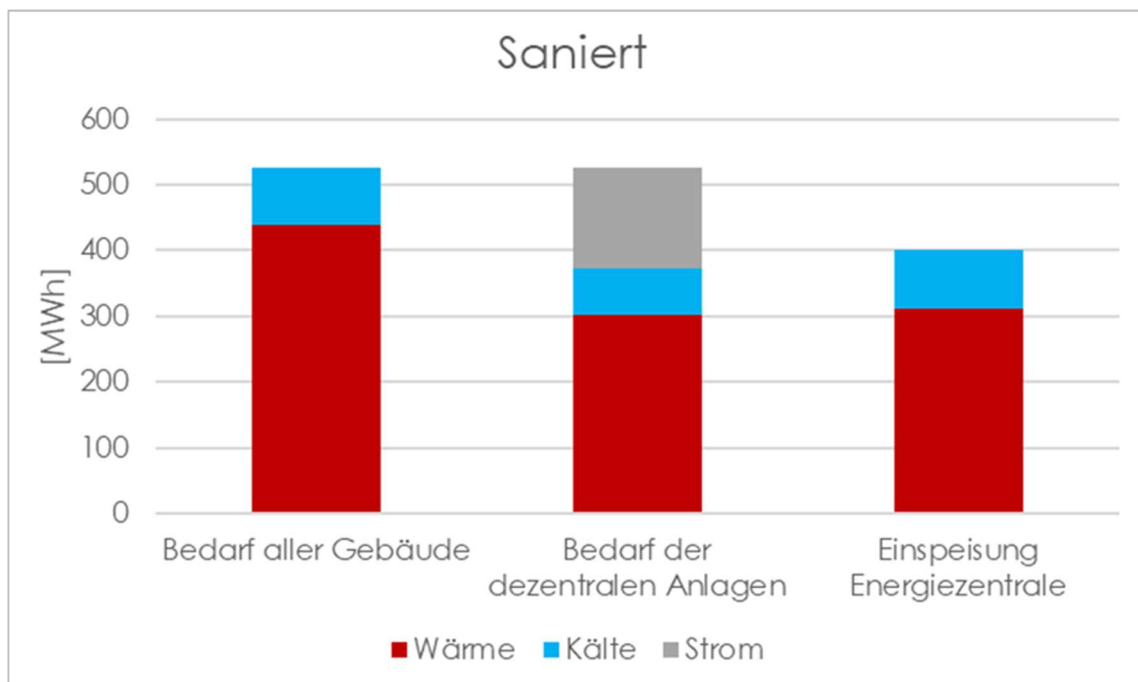
Abbildung 13: CO_{2eq}-Emissionen der betrachteten Varianten Haizingergasse 30 (saniert) (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH)



4.1.9 Anergienetz

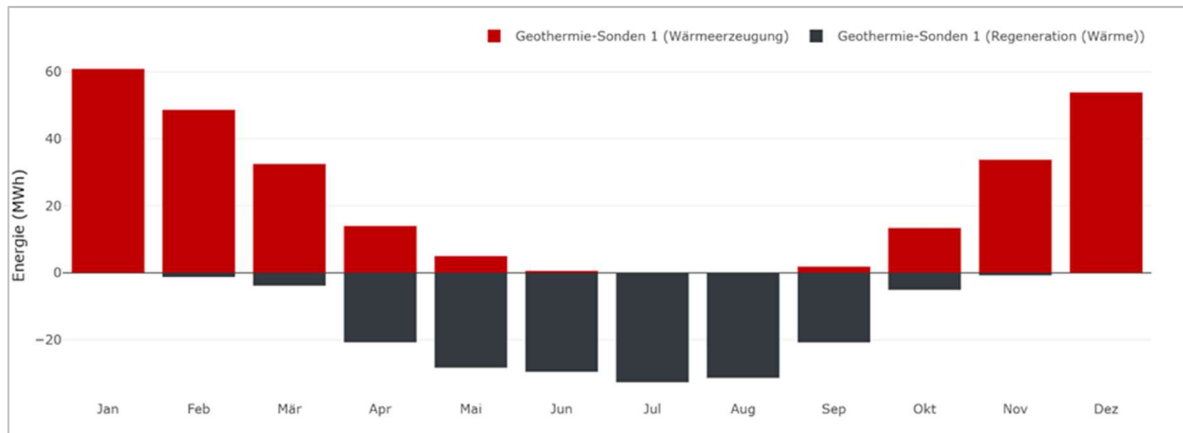
Ein zukunftsweisender Aspekt der Studie war die Untersuchung eines sogenannten Anergienetzes – eines kühlen Nahwärmenetzes auf Basis eines gemeinsamen Sondenfelds und dezentraler Wärmepumpen. Dadurch konnte gezeigt werden, welche Herausforderungen bei der Implementierung eines Anergienetzes in einem Quartier zu bewältigen sind und was es dabei zu beachten gilt. Besonders relevant war in diesem konkreten Fall die Zusammensetzung der Nutzungsverhältnisse, da alle 15 Gebäude zu 100 % als Wohnraum genutzt werden. Weiters wurden die Auswirkungen auf den Betrieb des Anergienetzes durch eine gesamtheitliche thermische Sanierung der Gebäude aufgezeigt. Die Ergebnisse haben verdeutlicht, dass die Vorteile eines Anergienetzes bei weitgehend homogenen Bedarfsprofilen nicht ausgespielt werden können, da während des Betriebs keine Gleichzeitigkeiten zwischen Wärmeeinspeisung und Entzug bestehen (siehe Abbildung 14).

Abbildung 14: Simulationsergebnis des thermisch sanierten Quartiers (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH)



Durch die einseitige Nutzung der Gebäude wird im Heizbetrieb die gesamte Energiemenge aus dem Sondenfeld bezogen. In weiterer Folge kommt es durch die Implementierung eines zentralen Sondenfelds zu keiner möglichen Reduktion der Sondenanzahl oder -länge bzw. einem reduzierten Platzbedarf gegenüber dezentralen, kleineren Feldern. Weiters ist beim Betrieb des Sondenfelds auf eine ausgeglichene Bilanz zwischen Entzug und Einspeisung zu achten, um ein Einfrieren des Erdreichs zu verhindern. Ist dieses Verhältnis von Grund auf nicht ausgeglichen, wie es in dem betrachteten Quartier der Fall ist (mehr Heizung als Kühlung), muss durch eine weitere Technologie Abhilfe geschaffen werden, in diesem Fall Solarthermiekollektoren (siehe Abbildung 15).

Abbildung 15: Regenerationsenergiebedarf durch Gebäudekühlung und zusätzliche Technologien (saniertes Quartier) (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH)



Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass der Zustand der thermischen Gebäudehülle einen wesentlichen Einfluss auf den Bedarf regenerierender Technologien hat und die Verminderung des Energiebedarfs der Gebäude durch eine thermische Sanierung jedenfalls empfohlen ist. Hauptgrund dafür ist u.a. der verfügbare Platz, welcher bei unsanierter Gebäudehülle nicht ausreichen würde, um alle benötigten Sonden auf den Grundstücken unterzubringen.

4.1.10 Beitrag zur klimaneutralen Stadt

Das Projekt zeigt, dass suffizienzorientierte Sanierungsstrategien ein effektiver Ansatz zur Transformation des Gebäudebestands in Richtung Klimaneutralität sind, da durch den Einsatz der maßgeblichen Maßnahmen an den wichtigen Stellen, schnell und einfach Einsparungen realisiert werden können – insbesondere bei historisch wertvollen Stadtquartieren. Durch gezielte Dämmmaßnahmen wird der Betrieb von Wärmepumpen technisch realisierbar. Gleichzeitig sinkt der Energiebedarf signifikant. Ergänzende Maßnahmen wie dezentrale Warmwasserbereitung oder passive Kühlstrategien helfen, den Bedarf an zusätzlicher Anlagentechnik zu reduzieren. Das Projekt leistet damit einen konkreten Beitrag zur Umsetzung städtischer Klimaziele und schafft eine fundierte Wissensgrundlage für die zukünftige Entwicklung vergleichbarer Quartiere.

4.1.11 Fazit

Es zeigte sich, dass im **unsanierten Zustand** bei keinem der Häuser von einer Reduktion der Vorlauftemperatur die Rede sein kann, da schon bei der bestehenden Vorlauftemperatur die Anforderung an den Komfort mit 22°C operativer Raumtemperatur nicht verlässlich über das Jahr gesehen eingehalten werden kann. Damit bestätigt sich: **Ohne bauliche Verbesserungen ist eine Wärmepumpe im Bestand nicht effizient einsetzbar**, da sie entweder zu hohe Temperaturen liefern müsste (was ineffizient und systemschädlich ist) oder den Komfort nicht gewährleisten kann.

Nach thermischer Verbesserung der Gebäudehülle – insbesondere durch Dämmung der Außenwände – verändern sich die Ergebnisse erheblich. Bei 55 °C Vorlauftemperatur erreichen in der Regel alle Räume eine vertretbare operative Temperatur von mindestens 20 °C, die meiste Zeit

werden aber 22°C erreicht. Nur in wenigen, thermisch ungünstigen Räumen (z. B. im Dachgeschoss oder mit hohen Fensterflächen) kommt es zu geringfügigen Abweichungen von etwa 1–2 Kelvin. Diese Räume können aber durch individuelles Nutzerverhalten (z. B. zusätzliche Textilien oder zeitweise Heizungserhöhung) gut kompensiert werden – ein zentraler Aspekt suffizienten Wohnens.

Diese Erkenntnisse haben unmittelbare Auswirkungen auf die Auswahl der Heizsysteme und auf die Prioritäten in der Sanierungsplanung. Während etwa der Tausch von Heizkörpern eine hohe Auswirkung unter hohem Planungsaufwand und der Voraussetzung des entsprechenden Platzbedarfs hat, führt die Dämmung von Geschoßdecken nur zu einer geringen, die Dämmung der Außenwände zu sehr gut vertretbaren Verbesserungen. Die Kombination baulicher Maßnahmen mit einer Niedertemperaturheizung bietet somit das größte Potenzial für suffiziente, zukunftstaugliche Heizsysteme.

Auch hinsichtlich der **ökologischen und wirtschaftlichen Bewertung** sind die Simulationsergebnisse aufschlussreich: Wärmepumpen entfalten ihre volle Effizienz nur, wenn sie mit niedrigen Vorlauftemperaturen betrieben werden. Je niedriger diese sind, desto höher ist die Jahresarbeitszahl (JAZ) der Anlage – also das Verhältnis von nutzbarer Wärme zu eingesetztem Strom. In Kombination mit PV-Strom vom eigenen Dach wird dieses System zudem zur tragenden Säule einer nachhaltigen, effizienten Gebäudetransformation.

Nicht zuletzt verdeutlichen die Ergebnisse, dass Suffizienz nicht automatisch Komfortverzicht bedeuten muss – sondern vielmehr eine kluge Abstimmung von Gebäudehülle, Technik und Verhalten. Durch bewusste Wahl niedriger Systemtemperaturen, gezielte Sanierungsmaßnahmen und adaptive Raumnutzung lassen sich energieeffiziente Lösungen realisieren, die sowohl ökologisch als auch sozial tragfähig sind. Die drei Gebäude der Haizingergasse liefern hierfür ein wertvolles Reallabor und zeigen exemplarisch, dass Effizienz im Bestand keine Utopie ist, sondern eine strategische Notwendigkeit – technisch umsetzbar, wirtschaftlich begründbar und sozial vermittelbar.

4.2 Ergebnisse Flächenpotenziale

Die systematische Erhebung und Bewertung von Flächen- und Suffizienzpotenzialen im Rahmen von ECO-Transformation zielte darauf ab, zentrale Hebel für klimawirksame, sozial verträgliche und langfristig skalierbare Sanierungsstrategien im Bestand zu identifizieren. Anhand der qualitativen Analyse dreier exemplarischer Objekte im Wiener Cottage-Viertel wurden drei wesentliche Erkenntnisse gewonnen, die in weiterer Folge näher beschrieben werden:

- Rechnerische Flächenpotenziale sind nur individuell bewertbar, da trotz ähnlicher Typologie durch Umbauten im Zeitverlauf und heterogener Eigentümer:innenstruktur keine generellen Aussagen möglich sind.
- Flächenpotenziale, die sich aus dem Suffizienzansatz ergeben – etwa die jahreszeitlich wechselnde Nutzung von Räumen – lassen sich in der Praxis nicht aktivieren, da Nutzer:innen dazu nicht bereit sind

- Bei der Nutzung von Erdwärmesonden ist zu beachten, dass bei nutzbaren Freiflächen der Baumbestand, Pools und sonstige Gartengestaltungen sowie die Zugänglichkeit für benötigtes Bohrgerät zu berücksichtigen sind. Der Platzbedarf für die benötigten Bohrungen ist auf den betrachteten Grundstücken erst nach Reduktion der Anzahl durch thermische Sanierung vorhanden.

4.2.1 Diskrepanz rechnerischer Flächenpotenziale

Die ursprüngliche These, wonach sich die Gebäude im Cottage-Viertel zwar nach baulichem Zustand unterscheiden, typologisch jedoch ähnlich sind, erwies sich als nicht vollständig haltbar. Zwei Gründe sind hierfür wesentlich: Zum einen hat sich eine sehr heterogene Eigentümer:innenstruktur (und damit größtenteils auch Nutzer:innenstruktur) entwickelt. Das Spektrum reicht hier von einer Partei, die ein ganzes Haus bewohnt, bis zu drei Parteien, die jeweils ein Geschöß bewohnen. Damit einher geht der zweite Aspekt: Die im Laufe der Zeit vorgenommenen Umbauten, Zubauten und Ausbauten lassen eine Generalisierung bei der Ermittlung von Flächenpotenzialen hinsichtlich Nutzungseffizienz nicht zu. Weiters kommt hinzu, dass sich analog zur Eigentümer:innenstruktur auch diese Umbauten sehr differenziert ausgebildet haben, was sich einerseits in den unterschiedlichen Sanierungszuständen manifestiert, andererseits aber auch eine einheitliche Kategorisierung im Hinblick auf eine skalierbare Sanierung erschwert. So ist es zum Beispiel nicht möglich, die Maßnahme „Fensterverbesserung“ einheitlich zu definieren, da mittlerweile je Gebäude unterschiedliche Fenstertypen in unterschiedlichen Zuständen vorzufinden sind.

4.2.2 (In-) Compliance von Nutzer:innen zu Suffizienz

Die Annahme, dass im Sinne des Suffizienzgedanken Nutzer:innen im Rahmen eines Experiments zu einem Umdenken zu bewegen wären, erwies sich als falsch. Faktisch besteht kein akuter Handlungsdruck (zum Beispiel monetäre Vorteile durch niedrigere Kosten), etwa um Räume jahreszeitlich unterschiedlich zu nutzen und damit einzelne Räume weniger zu heizen. Die resultierenden Aufwände eines jahreszeitlichen Umnutzung innerhalb des Hauses sowie Komfortverlusten durch jahreszeitlich weniger nutzbare Fläche erwiesen sich als zu hoch.

4.2.3 Problematik begrenzter nutzbarer Freiflächen

Für Wärmepumpen mit Tiefenbohrungen sind nutzbare Freiflächen sowie Zugang für benötigtes Bohrgerät notwendig. Die Tiefensondierungen sind aufgrund der begrenzten Flächen im Garten unter den gegebenen Verhältnissen (alter Baumbestand, Pools, sonstige Einbauten im Garten) erst nach Reduktion der Anzahl der Bohrungen durch thermische Sanierung möglich.

4.2.4 Maßnahmensystematik

Es wurde eine vierstufige Maßnahmensystematik entwickelt, die unterschiedliche Sanierungstiefen berücksichtigt und je nach Ausgangslage kombiniert werden kann. Diese entwickelte SMLXL-Systematik unterscheidet zwischen:

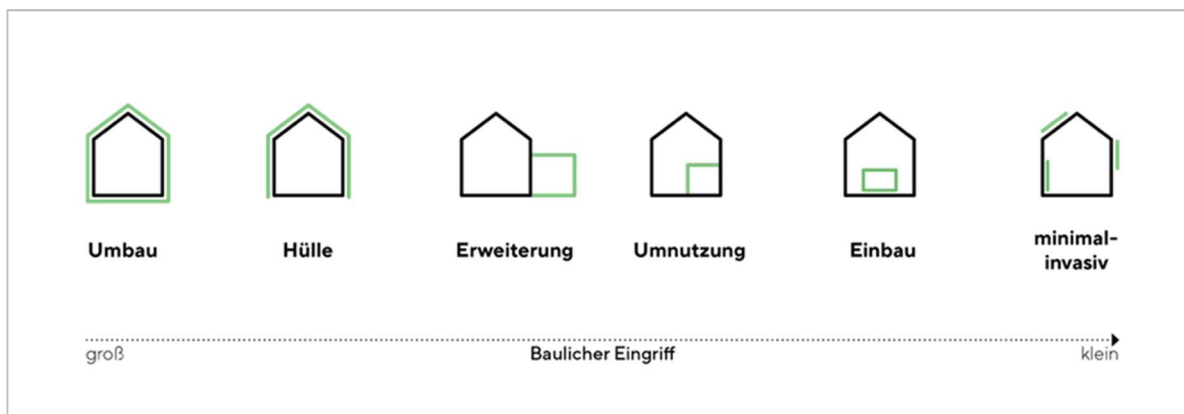
S (Small): Minimalinvasive Einzelmaßnahmen an thermisch relevanten Bauteilen (z. B. Dämmung der Kellerdecke, Austausch von Gläsern bei Kastenfenstern, Adaptierung des Haustechnikraums, außenliegender Sonnenschutz, Einbau Wärmepumpe)

M (Medium): Zusätzliche Maßnahmen an mehreren Bauteilen mit gezielter Komfortsteigerung (z. B. Dämmung oberste Geschossdecke, teilweise Erneuerung der Heizkörper, Fenstertausch)

L (Large): Erweiterte Maßnahmen inklusive baulicher Eingriffe wie Ausbau des Dachgeschoßes, Sanitärbereiche und Fassadendämmung, ev. kombiniert mit Erdsonden und Photovoltaik

XL (Extra Large): Umfassende Generalsanierung mit gesamtheitlicher Umrüstung der Haus- und Elektrotechnik, inklusive Wärmepumpe mit Kühlfunktion, vollständiger Innenraumsanierung und Sekundärmaßnahmen (z. B. elektrisch betriebener Sonnenschutz, Lüftungssysteme)

Abbildung 16: Das zu betrachtende Spektrum der Sanierungstiefen vom Umbau (Vollsanierung) bis zu minimalinvasiven Maßnahmen an einzelnen Bauteilen. (Eigene Darstellung, indigo development holding GmbH)



Diese Systematik erlaubt eine flexible Planung in Abhängigkeit von technischen und baurechtlichen Vorgaben, Wünschen der Eigentümer:innen, rechtlicher Machbarkeit und Investitionsbereitschaft.

Besonderes Augenmerk liegt auf der Erhebung unterschiedlicher Bauteile – Decke gegen Keller, Decke gegen Dachgeschoß, Außenwände und Fenster – um durch gezielte Verbesserungsmaßnahmen an den wesentlichen Bauteilen substanzielle Beiträge zur Energie- und Emissionseinsparung an möglichst vielen Cottage-Villen mit ähnlicher Vorgangsweise zu leisten.

Das Objekt Haizingergasse 28 (Baujahr 1870) weist eine Bruttogrundfläche von ca. 430 m² auf und wird zentral mit Gas beheizt. Die vorhandenen Heizungsverteilungsleitungen versorgen teilweise Heizkörper und Fußbodenheizungen, diese bieten eine gute Voraussetzung für den Einsatz einer Wärmepumpenlösung. Hier wird ein Ansatz verfolgt, der Dämmmaßnahmen wie oberste

Geschossdecke und Kellerdecke sowie eine Fenstersanierung vorsieht. Die Eigentümerin zeigte in den begleitenden Interviews ein suffizienzorientiertes Verhalten bezüglich der notwendigen Raumtemperaturen in einzelnen Räumen (z. B. geringere Raumtemperaturen in den Schlafzimmern, reduzierte Warmwassernutzung durch geändertes Duschverhalten), wodurch die Rahmenbedingungen neu bewertet werden konnten.

In Haus 26 bestehen Defizite durch vernachlässigte Instandhaltungsarbeiten sowie Unklarheiten in den Eigentumsverhältnissen. Als ersten Schritt sollten hier die Eigentumsverhältnisse sowie das Budget für eine Sanierung geklärt werden.

In Haus 30 wurde eine technische Machbarkeitsstudie durchgeführt, die den Einstieg in eine mittlere Sanierungstiefe (M-Variante) vorsieht.

Die Projektpartner entwickelten auf dieser Basis einen flexiblen Sanierungspfad, der von kleineren Einzelmaßnahmen bis zu strukturellen Eingriffen reicht. Die Auswahl der geeigneten Eingriffstiefe erfolgt dabei entlang technischer, ökologischer und sozio-ökonomischer Parameter.

Die Gebäudeanalyse hat gezeigt, dass die Bewertung von Flächenpotenzialen im Kontext historischer Quartiere neu gedacht werden muss. Es geht um ein Zusammenspiel von gezielten Verbesserungen beziehungsweise Adaptierung von Gebäudestruktur, technischer Infrastruktur, Nutzer:innenverhalten und rechtlichen Rahmenbedingungen.

4.3 Ergebnisse der psychologischen Betrachtung zu Triggern und Motivationen unterschiedlicher Personengruppen

Um die Eco-Transformation von einer psychologischen Perspektive zu betrachten, wurde im Rahmen des Projekts Theorie und Empirie kombiniert, um ein möglichst umfassendes Bild zu liefern. Die Ergebnisse einer Literaturanalyse bildeten einen Rahmen für Interviews, die einen fundierten Ist-Stand der vorherrschenden Bedingungen im Cottage aufzeigen. Basierend auf diesen werden Schlüsse für eine quartiersübergreifende Eco-Transformation gezogen, die nicht nur technische, sondern auch individuelle und soziale Bedingungen berücksichtigen.

4.3.1 Sozialwissenschaftlicher Stand zum Thema Eco-Transformation

Im Laufe der Literaturanalyse stellte sich eine Theorie als besonders wegweisend heraus: Das Stufenmodell der selbstregulierten Verhaltensänderung (Bamberg 2013). Dieses wurde zusätzlich um den Kontext der psychologischen Einflussfaktoren in der suffizienten Eco-Transformation erweitert und dazu genutzt, Erkenntnisse thematisch zu organisieren und den Übergang zu suffizientem Verhalten oder einer suffizienten Sanierung zu modellieren. Das SSBC beschreibt umweltfreundliches Verhalten als einen mehrstufigen Prozess, der über eine Prä-Entscheidungsphase bis zu einer Post-Entscheidungsphase verläuft. Das Modell kann somit genutzt werden, um zu beschreiben, auf welcher Stufe der Suffizienzbereitschaft sich eine Person befindet

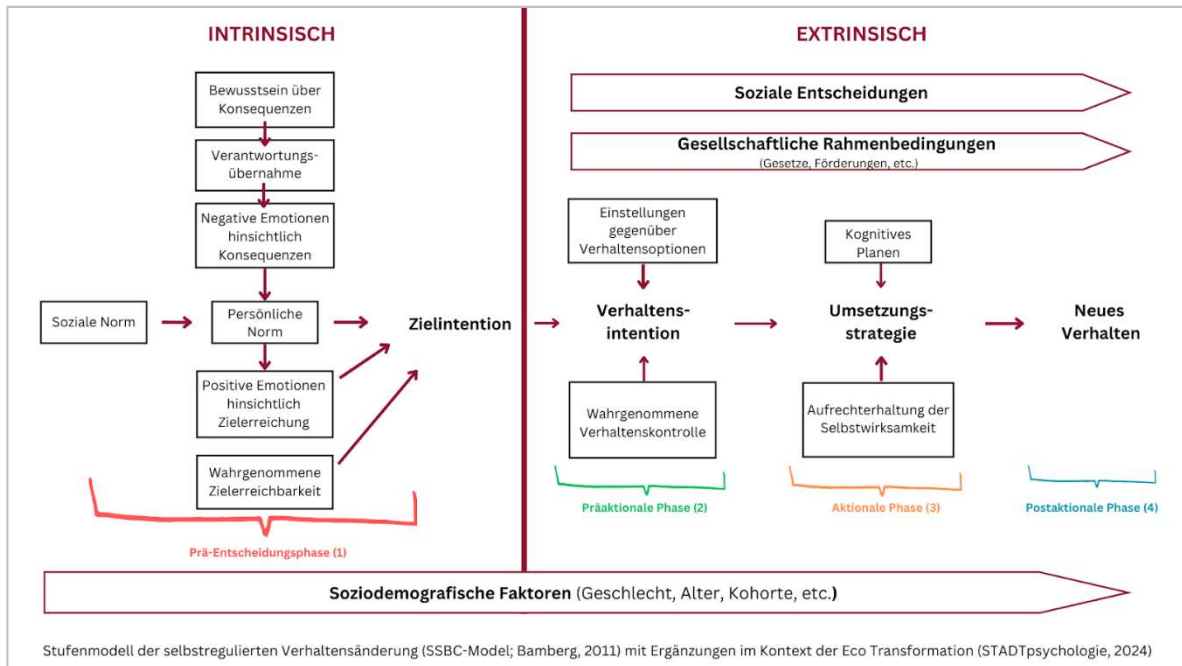
und welche Hürden jeweils überwunden werden müssen, um eine umweltschonende Sanierung zu bewerkstelligen. Anfänglich sind vor allem bewusstseinsbildende Maßnahmen wichtig. Nach einer Entscheidung ist zusätzliche Unterstützung von Nöten, damit eine Intention auch in tatsächliches Verhalten umgewandelt werden kann.

Dem Stufenmodell der selbstregulierten Verhaltensänderung (Bamberg 2013) zufolge beruht die Entscheidung für umweltfreundliches Verhalten auf einem Bewusstsein über Konsequenzen, Verantwortungsübernahme, negativen Emotionen hinsichtlich der Konsequenzen, positiven Emotionen hinsichtlich der eigenen Zielerreichung, der wahrgenommenen Zielerreichbarkeit, der sozialen Norm und der persönlichen Norm. Nachdem eine Zielintention gebildet wurde, muss diese in tatsächliches Verhalten umgewandelt werden. Im Kontext einer Gebäudesanierung wird dies durch Einstellungen und eigene Motivation, sowie durch externe Bedingungen, wie gesellschaftliche Rahmenbedingungen bestimmt. Im Kontext der Energiesuffizienz spielt zusätzlich auch die Wärmeempfindung einer Person eine erhebliche Rolle in ihrem psychologischen Entscheidungsprozess.

Eine Person kann die Absicht haben, eine bestimmte Handlung auszuführen, jedoch bedeutet dies nicht zwangsläufig, dass sie diese auch tatsächlich umsetzt—man spricht hier von der sogenannten *Intentions-Verhaltens-Lücke* (Intention-Behaviour Gap), (Sheeran und Webb 2016). Das SSBC-Modell umfasst sowohl die Bildung einer Zielintention, einer Verhaltensintention als auch einer Umsetzungsintention. Diese Intentionstypen können anhand folgender Beispiele veranschaulicht werden:

- „Ich möchte den Energieverbrauch meines Hauses reduzieren und energieeffizient heizen.“ (=Zielintention)
- „Ich beabsichtige die Sanierung meines Hauses, um es besser zu dämmen und energieeffizienter zu gestalten.“ (=Verhaltensintention)
- „Kommendes Jahr werde ich im Frühjahr mit der Gebäudesanierung beginnen.“ (=Umsetzungsintention)

Abbildung 17: Das Stufenmodell der selbstregulierten Verhaltensänderung im Kontext der psychologischen Einflussfaktoren in der suffizienten Eco-Transformation (Eigene Darstellung, STADTpsychologie)



4.3.2 Intrinsische Einflussfaktoren

Bei intrinsischen Einflussfaktoren handelt es sich um jene, die personen-intern, bzw. individuell ablaufen. In der Prä-Entscheidungsphase geht es also darum, bewusst über konkurrierende Wünsche und Bedürfnisse nachzudenken und diese in verbindliche Zielintentionen umzuwandeln. Die Phase endet also mit der Bildung einer Zielintention, die den Willen zur Verhaltensänderung festigt. Folgende Einflussgrößen spielen dabei eine wichtige Rolle:

Bewusstsein über Konsequenzen

Der erste Schritt ist, dass sich eine Person über die Konsequenzen ihres Verhaltens bewusst wird. Sowohl Allgemeinwissen als auch hohes Umweltwissen begünstigen umweltfreundliches Verhalten. Informationsmangel ist darüber hinaus eine große Barriere für Sanierungsentscheidungen.

Verantwortungsübernahme

Sich für die Umwelt verantwortlich zu fühlen, trägt maßgeblich zu verstärktem Umweltbewusstsein bei, welches zu einer verstärkten Handlungsbereitschaft führt. Es gibt jedoch einige sogenannte *kognitive Verzerrungen*, die dieser Übernahme von Verantwortung im Wege stehen können. Es kann daher helfen, in sich konsistente Informationen bereitzustellen, ernsthaft über Risiken und negative Folgen aufzuklären und umweltfreundlichen Entscheidungen und Verhaltensweisen als (neue) Norm zu etablieren (oder wenn das nicht möglich sein sollte, zur einfachsten Wahl zu machen).

Wahrgenommene Zielerreichbarkeit

Selbstwirksamkeit ist das Vertrauen in die eigene Fähigkeit, gewünschte Verhaltensweisen umzusetzen. Dieser Glaube befähigt Menschen und erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass sie umweltfreundliches Verhalten tatsächlich umsetzen.

Negative Emotionen in Bezug auf Konsequenzen

Nehmen Personen eine Diskrepanz zwischen idealem und ihrem tatsächlichen Verhalten wahr, so führt dies zu negativen Gefühlen wie Schuld oder Angst. Diese Gefühle können laut SSBC-Modell die Bildung einer neuen Zielintention verstärken.

Positive Emotionen in Bezug auf den Zielfortschritt

Positive Emotionen werden im SSBC-Modell dann ausgelöst, wenn jemand die erfolgreiche Umsetzung der Zielintention erwartet und dadurch Gefühle wie Stolz oder Zufriedenheit antizipiert. Das Empfinden positiver Gefühle erhöht die Wahrscheinlichkeit für umweltfreundliches Verhalten.

Persönliche Norm

Im SSBC-Modell spielt die persönliche Norm dann eine Rolle, wenn Menschen ihr tatsächliches Verhalten mit ihren persönlichen Werten und Einstellungen abgleichen (z. B. *„Mein Heizverhalten und meine Heizsituation tragen zum Klimawandel bei.“* gegenüber *„Ich möchte umweltbewusst leben.“*). Vielen Personen ist die Klimakrise ein wichtiges Anliegen, doch dies führt nicht immer zu geändertem Verhalten, da diese Diskrepanz gerne verdrängt wird.

Soziale Normen

Soziale Normen sind bei sozialen Prozessen wie der Eco-Transformation besonders wichtig. Sie können unter anderem durch das Wahlverhalten von Personen, ihren Sinus-Milieus® und ihren Housing-Related-Lifestyles entnommen werden.

4.3.3 Extrinsische Einflussfaktoren

Nachdem eine Person in der Prä-Entscheidungsphase eine Zielintentionen gebildet hat, muss sie diese an die realen Gegebenheiten und Bedingungen anpassen. Bevor eine Intention also zu tatsächlichem Verhalten werden kann, muss sie über mehrere Schritte geprüft werden. Es gilt abzuklären, ob die Intention umsetzbar und realistisch ist oder gar komplett neu überdacht werden muss (=Präaktionale Phase). Kommt es danach tatsächlich zu einem neuen Verhalten, muss dieses geplant, umgesetzt und aufrechterhalten werden (=Aktionale Phase). Schließlich muss auch darauf geachtet werden, nicht das Handtuch zu werfen, denn sind die Hürden einmal überstanden, wird das neue Verhalten mit der Zeit zur neuen Norm (=Postaktionale Phase).

Die Präaktionale Phase

In der Präaktionalen Phase kann als Entscheidungsträger am direktesten auf das Verhalten von Personen eingegriffen werden, da diese aktiv nach Informationen suchen. Verhaltensstrategien werden momentan in den Medien und der populären Lektüre unter Schlagzeilen wie "Tipps zum Heizungskosten sparen" verbreitet, doch die genaue Effizienz, der Nutzen und auch die gesellschaftliche Verbreitung unterschiedlicher Strategien sind nur wenig erforscht. Behaviorale Maßnahmen, die den thermischen Komfort in einem Gebäude zu einem gewissen Grad verbessern können, umfassen unter anderem adäquate Kleidung tragen, Fenster schließen und nur Stoßlüften, Heizungen warten und pflegen, Heizkörper richtig einstellen, Heizkörper nicht abdecken, Rollläden/Vorhänge nachts schließen, Zimmer und Möbel thermisch sinnvoll ausrichten/orientieren, etc.

Im Sinne der Nachhaltigkeit und Suffizienz sind behaviorale Maßnahmen, baulichen Veränderungen vorzuziehen, da diese ressourcenschonender und teils einfacher umzusetzen sind. In vielen Fällen wird sich jedoch eine Kombination aus behavioralen und bautechnischen Lösungsstrategien als besonders zielführend herausstellen.

Die Aktionale Phase

In dieser Phase geht es um die tatsächliche Umsetzung des Verhaltens durch die Entwicklung der Umsetzungsstrategie und durch das konkrete Handeln der Person. Die Umsetzungsstrategie geht über die bloße Intention des Verhaltens hinaus und umfasst genaue Überlegungen, wie Verhalten in die Tat umgesetzt und an reale Bedingungen angepasst werden kann. Einerseits muss eine Person festlegen, welche Handlungsschritte sie wie und wann ausführt (=Action Planning), andererseits muss sie auch Überlegungen treffen, wie mit unerwarteten Situationen umzugehen ist (=Coping Planning). Es gilt auch, die Selbstwirksamkeit aufrecht zu erhalten, was von außen durch

Unterstützung bei der Zielerreichung, Feedbackschleifen und einem adäquaten Stressmanagement begünstigt werden kann.

Die Postaktionale Phase

In dieser letzten Phase des Modells wird das neue Verhalten bereits kontinuierlich durchgeführt und etabliert sich somit als neue Norm und Lebensrealität. In der postaktionalen Phase geht es also vor allem um den Umgang mit Rückschlägen. Nicht nur Verhaltensstrategien können ins Stocken geraten, auch bauliche Eingriffe bringen oft Schwierigkeiten und Verzögerungen mit sich. Die Postaktionale Phase, und damit die Eco-Transformation selbst, ist somit nicht mit dem erfolgreichen Abschluss einer Sanierung beendet, sondern muss bewusst weitergeführt und mitgedacht werden.

4.3.4 Zusätzliche Einflussfaktoren

Entscheidungen, die die Suffizienz betreffen, erfolgen meistens nicht in einem individuellen Setting, sondern in einem sozial eingebetteten Rahmen und betreffen die Gesellschaft als Ganzes. Es sind somit **soziale Entscheidungen**, die nicht nur von einzelnen Individuen abhängen, sondern von dem Zusammenspiel mehrerer Personen (z.B. im Kontext von Energiegemeinschaften). Das Stufenmodell der selbstregulierten Verhaltensänderung wurde vom Projektteam entsprechend um zusätzliche Einflussfaktoren ergänzt, die im Kontext der Eco-Transformation von Bedeutung sind. Allem voran sind hierbei **gesellschaftliche Rahmenbedingungen**. Es kann beispielsweise kein Verhalten ausgeführt werden, das rechtlich oder technisch gesehen unmöglich ist. Die Gesetzeslage bestimmt somit den Handlungsspielraum von Personen erheblich. Darüber hinaus muss eine Person, um eine Sanierung überhaupt durchführen zu können, erstens ein Gebäude besitzen und zweitens die finanziellen Mittel haben, sich eine Sanierung leisten zu können. Da Einkommen und Immobilien nicht gleich verteilt sind, gibt es somit gesellschaftliche Gruppen, für die es wahrscheinlicher ist, dass sie eine Sanierung durchführen. **Soziodemographische Faktoren** sind somit ebenfalls ein wichtiger Einfluss auf die Eco-Transformation.

4.3.5 Thermischer Komfort

Bezüglich psychologischer Einflussgrößen ist in der Eco-Transformation neben dem Entscheidungsprozess auch die Temperaturwahrnehmung besonders wichtig. Was Menschen als angenehme und akzeptable Temperatur empfinden, hängt nämlich mehr von ihren eigenen Befindlichkeiten und dem Kontext ab als von der tatsächlich messbaren Lufttemperatur. Man benutzt für diese subjektive und teils psychologische Komponente oft den Begriff *Thermischen Komfort*.

Thermischer Komfort ist der subjektive Zustand, in dem sich eine Person aufgrund ihrer Umgebungstemperatur sowohl psychisch als auch physisch wohlfühlt (Croitoru u. a. 2015). Aufgrund der Subjektivität kann er durch diverse psychologische Faktoren beeinflusst werden. Thermischer Komfort hängt also nicht nur von der tatsächlichen Temperatur, sondern auch von Faktoren wie Alter, Geschlecht, Gewicht, Stoffwechsel und dem Aktivitätsniveau einer Person ab.

Auch die Art der Kleidung spielt eine Rolle, wie zum Beispiel der thermische Widerstand, die Beschaffenheit des Materials und die Anzahl der Kleidungsschichten. Personen bewerten die "richtige Temperatur" als eine der wichtigsten Eigenschaften von Gebäuden, doch es sollten idealerweise auch immer äußere Einflüsse wie Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck berücksichtigt werden.

Es gibt zahlreiche Modelle, die erklären, wie es dazu kommt, dass Menschen thermischen Komfort empfinden. Eines davon ist das *adaptive Modell des thermischen Komforts* (Croitoru et al., 2015). Nach diesem Modell gibt es drei Bereiche, die Temperaturwahrnehmung beeinflussen und in denen aktive Anpassung an die thermische Umgebung möglich ist. Diese drei Bereiche umfassen *physiologische, psychologische und behaviorale Einflussfaktoren* und im behavioralen Bereich auch Anpassungsstrategien:

Physiologische Einflussfaktoren

Die thermische Wahrnehmung und das Komfortempfinden einer Person werden unter anderem durch den spezifischen körperlichen Zustand dieser Person beeinflusst. Dieser körperliche Zustand wird durch demografische Faktoren wie Geschlecht und Alter sowie durch eine Reihe physiologischer Variablen bestimmt (Schweiker u. a. 2018). Vor allem Frauen und ältere Menschen benötigen höhere Temperaturen. Menschen aus anderen Ländern haben eine andere Temperaturwahrnehmung als heimische Personen.

Psychologische Einflussfaktoren

Sowohl Kontrolle über die thermische Umgebung, also auch thermo-spezifische Selbstwirksamkeit beeinflussen das Wohlbefinden. Sprich, wenn einem bewusst ist, dass man durch sein Verhalten den eigenen Komfort beeinflussen kann (z.B. Heizung selbst regulieren, Kleidung wechseln, etc.), erhöht dies bereits das Wohlbefinden, ungeachtet der Tatsache, ob man diese Strategien auch tatsächlich umsetzt.

Behaviorale Einflussfaktoren

Behaviorale Einflussfaktoren sind bestimmte Verhaltensweisen oder Handlungen, die sich auf die Temperaturwahrnehmung und den thermischen Komfort auswirken. In diesen Bereich fallen beispielsweise folgende Anpassungsstrategien: Kleidung wechseln, Umgebungstemperatur über ein Thermostat ändern, Fenster öffnen oder Klimaanlage und Ventilatoren ein- oder ausschalten. Besonders wichtig ist hier die Möglichkeit, die Umgebungstemperatur direkt beeinflussen zu können (Arsad u. a. 2023).

4.3.6 Erfahrungen aus dem Cottage-Viertel

Die qualitative Interviewstudie hatte konkret zum Ziel, die Vielfalt der Trigger, Einstellungen, Motivation und Bedürfnisse unterschiedlicher Gruppen im Cottage in Hinblick auf die Energiewende („Raus aus Gas“) zu erforschen und ihre persönlichen Gewohnheiten sowie ihre Einstellungen zu

den Themen Wohnen, Heizen und Sanieren zu erheben. Die leitende Frage war: *Was sind die entscheidenden Faktoren, damit Personen unterschiedlichen Hintergrundes rasch in den Transformationsprozess einsteigen und damit die Energiewende gelingt?*

Die Analyse der erhobenen Daten zeigt, dass im Cottage größtenteils mit Gas geheizt wird und dass für die Cottage-Bewohner:innen das Thema „Heizungstausch“ untrennbar mit dem Thema „Sanieren“ verbunden ist. Bezüglich der Motive stellte sich heraus, dass Heizungstausch und Sanierung insbesondere dann in Betracht gezogen werden, wenn es um eine Notwendigkeit geht (z.B. die Reparatur eines kaputten Dachs). Als weitere Beweggründe nannten die Befragten die zu hohen Energiekosten aufgrund der Gaskrise, den Wunsch nach mehr Komfort, aber auch ökologische und Nachhaltigkeitsgedanken. Als Hemmschwellen für einen Heizungstausch oder eine Sanierung stellten sich ein Mangel an Information, fehlende Unterstützung, sowie ästhetische Überlegungen heraus. Schlussfolgernd ist der Wille zur Eco-Transformation im Cottage einigermaßen vorhanden, doch es bedarf eines geförderten Austauschs bezüglich der Themen Heizen, Wohnen und Sanieren, um Expertisen, Informationen und Sanierungsmöglichkeiten auszutauschen.

Wohnen im Cottage ist etwas Besonderes, darüber sind sich alle interviewten Personen einig. Da ist zum einen die Lage, die als „im Grünen“ und doch „in Stadtnähe“ wahrgenommen wird und zum anderen die Tatsache, dass die Menschen hier in Villen leben, die häufig in Familienbesitz sind und meist auch von der (erweiterten) Familie bewohnt werden. Diese Tatsache wird auch als Cottage-Flair beschrieben. Wer schon als Kind im Haus gewohnt hat, hat eine besondere emotionale Bindung an das Haus, kann Unzulänglichkeiten der Wohn- und Heizsituation leichter ertragen und fühlt die Verantwortung, für den Wertbestand zu sorgen. Familienbesitz bedeutet aber auch, dass die Besitzverhältnisse oft nicht genau geregelt sind und dass unklare Erbsituationen dazu führen können, dass Investitionen nicht getätigt werden:

Im Interview wurde nicht aktiv nach „Suffizienzstrategien“ gefragt; die Interviewpartner:innen erzählten jedoch ganz selbstverständlich davon. Diese Strategien sind vor allem im Winter Teil ihres gelebten Wohn-Alltags. Bei der Entscheidung für ein anderes Heizsystem kann daher davon ausgegangen werden, dass viele der Bewohner:innen bereit wären, auch durch Anpassung ihres Verhaltens Energie zu sparen. Die angewandten Suffizienzstrategien sind vielfältig und werden im Folgenden getrennt in Strategien für den Winter und Strategien für den Sommer beschrieben.

Die winterlichen Suffizienzstrategien können in vier Gruppen geteilt werden:

- Räume unterschiedlich temperieren
- Zusatzwärmequellen nach Bedarf einsetzen
- Kältequellen minimieren
- Den eigenen Körper warmhalten

Im Sommer werden drei Suffizienzstrategien angewendet:

- Beschattung der Fenster
- Lüften, wenn es kühl ist

- Aufenthalt im Garten

Über eine zusätzliche Kühlung des Hauses machen sich die interviewten Personen im Moment keine Gedanken, da die Sommer – unter Anwendung der oben genannten Strategien – noch gut erträglich sind. Genannt wird die Tatsache, dass auch im Cottage die Hitzetage merkbar mehr werden und dass es durchaus eine Überlegung wert wäre, beim Tausch des Heizsystems auch an eine Kühlmöglichkeit zu denken. Vor allem in Kombination mit Photovoltaik wirkt der Gedanke attraktiv. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Cottage-Bewohner:innen mit ihren Heizsystemen nicht besonders zufrieden sind, es gibt jedoch viele Bedingungen, die einer Sanierung oder einem Heizungsaustausch im Wege stehen.

4.3.7 Was spricht für ein neues Heizsystem?

Aus Sicht der interviewten Cottage-Bewohner spricht vieles für ein neues Heizsystem. Am wichtigsten ist das Motiv der **energetischen Unabhängigkeit**. Es geht dabei nicht nur um die Unabhängigkeit von russischem Gas, man möchte auch nicht von der Fernwärme und der Stadt Wien abhängig sein. Davon erwartet man sich auch eine **Senkung der Energiekosten**. In diesem Zusammenhang ist man offen gegenüber verschiedenen Technologien, die diese Unabhängigkeiten gewährleisten könnten: Pelletsheizung, Photovoltaik, und Wärmepumpe werden in die Überlegungen einbezogen. Sehr wichtig ist auch der **ökologische Gedanke**. Dabei wird gezielt an jene Heizungen gedacht, die am Aufstellungsort selbst kein CO₂ emittieren, also insbesondere an Geothermie und Wärmepumpen.

Als weitere Motive, die für ein neues Heizsystem sprechen, werden genannt: Die Möglichkeit, mit einer Wärmepumpe in Zukunft auch kühlen zu können, der Gedanke, dass es **eine Heizung zentral für das ganze Haus** sein könnte und dass es dann einfacher wäre, die Räume konstant und angenehm warm zu halten.

4.3.8 Warum wird es trotzdem nicht gemacht? (Hemmschwellen für einen Heizungstausch):

Die befragten Personen nennen viele Gründe, die sie bis jetzt davon abgehalten haben, sich konkret um ein neues Heizsystem zu kümmern. Das liegt in erster Linie an der **Komplexität der Materie**: zu viele Variablen sind zu bedenken, zu viele Informationen aus unterschiedlichen Quellen müssen recherchiert, kombiniert und verstanden werden. Man beginnt mit ersten Überlegungen, aber je weiter man in das Thema eintaucht, desto mehr Fragen ergeben sich. Da ist zunächst das fehlende Wissen über die unterschiedlichen Heizsysteme und ihre Spezifika, die die Entscheidung erschweren. Man stellt sich die Frage, welches Heizsystem zum eigenen Haus und den spezifischen Bedürfnissen und Möglichkeiten passt. Man würde konkrete, auf die individuelle Situation zugeschnittene Informationen benötigen.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Tatsache, dass ein Heizungstausch in einer Cottage-Villa immer mit Sanierungsnotwendigkeiten verbunden ist. Dabei geht es vor allem um die Kosten, die hoch und

unüberschaubar erscheinen, aber auch um die **Unannehmlichkeiten einer größeren Baustelle** und dem damit verbundenen **planerischen und administrativen Aufwand**.

4.3.9 Der gemeinsame Nenner: Informationsmangel

Für die befragten Cottage-Bewohner:innen ist das Thema „neues Heizsystem“ unmittelbar mit dem Thema „Haussanierung“ verbunden, das eine ist ohne das andere nicht denkbar. In allen Interviews werden beide Themen stets gleichzeitig angesprochen und Zusammenhänge sowie Abhängigkeiten erläutert. Das Thema „Haussanierung“ ist dafür verantwortlich, dass das Thema „Heizungstausch“ als sehr komplex erlebt wird.

Jede:r Interviewpartner:in hat einen anderen Startpunkt für seine/ihre Überlegungen. Es gibt unterschiedliche Wissensstände und unterschiedliche Wertigkeiten. Was sich die befragten Personen gut vorstellen könnte, ist ein Erfahrungsaustausch über Heizungstausch und Sanierung mit anderen Cottage-Bewohner:innen. Man sieht die Gemeinsamkeiten der Wohnsituation und der Bausubstanz und würde konkrete und spezifische Informationen sehr schätzen.

Eine der wichtigsten Hemmschwellen, die die interviewten Bewohner:innen der Cottage-Villen von Sanierungen und Heizungstausch abhalten, ist der Informationsmangel. Er trägt dazu bei, dass die Vorhaben als zu komplex und damit beinahe unplanbar erscheinen. Einzelne allgemeine Informationen (z.B. zu Heizsystemen) sind meist nicht schwer zu finden. Was fehlt, sind Informationen zur konkreten Umsetzbarkeit für das eigene Haus, zum Zusammenhang von Heizungstausch mit weiteren Sanierungsmaßnahmen und den zu erwartenden Kosten. So kann zusammenfassend behauptet werden, dass sich die interessierten Menschen einen konkreten „Sanierungspfad“ wünschen.

4.3.10 Serielle Strategien

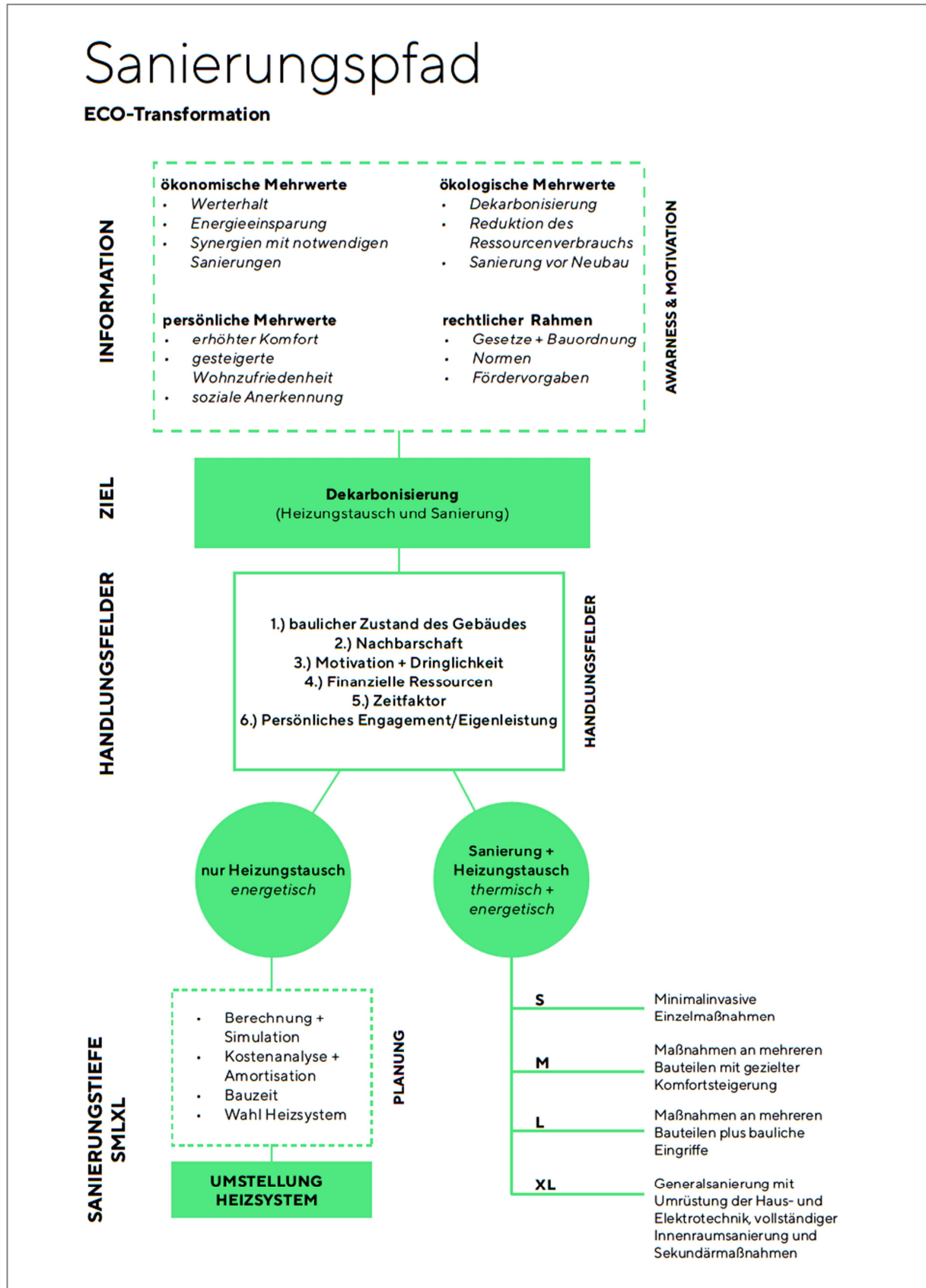
Basierend auf den Ergebnissen wurden Ansätze einer Kommunikationsstrategie aufgestellt (siehe Anhang). Durch die aufgedeckten Erkenntnisse und die pilotierende Interaktion mit dem Cottage-Viertel war das Ziel, serielle Strategien zu entwickeln, wie die Umsetzung des Energiesuffizienz-Gedanken auch in anderen Vierteln begünstigt werden kann. Hierzu wurde bereits ein prototypischer Fragebogen entwickelt, der die Transformationsbereitschaft von Personen erfassen soll (siehe Anhang). Sanierungsvorhaben sind sehr komplexe Unterfangen, doch unseren Ergebnissen zufolge fehlt es vielen Menschen nicht an Willen, sondern an konkreter Unterstützung. Es gilt bestimmte Hürden zu überwinden. Allem voran sind diese finanzieller Natur, doch durch das erfolgreiche Berücksichtigen von psychologischen und sozialen Prozessen kann eine Eco-Transformation im Cottage-Viertel und auch darüber hinaus begünstigt werden.

An dieser Stelle wird es daher notwendig den Begriff *"Sanierungsnachbarschaft"* einzuführen, da wir im Laufe der Literaturanalyse auf eine Konzeptlücke gestoßen sind. Der Begriff **"Sanierungsnachbarschaft"** soll als Antwort darauf zum Ausdruck bringen, dass sich Nachbarschaften, Gemeinden oder andere soziale Zusammenschlüsse gemeinsam für Energie-,

Umbau- und Sanierungsthemen interessieren, austauschen und engagieren können. Es wird in diesem Kontext oft über "Energiegemeinschaften" diskutiert, doch bei diesen steht die gemeinschaftliche Produktion von Energie/Strom im Vordergrund. Im Gegensatz dazu sollen Sanierungsnachbarschaften hervorheben, dass es auch eine Art Vorstufe zur gemeinsamen Energieproduktion gibt, in der Nachbarn ihre Erfahrungen austauschen können, gemeinsame Herangehensweisen besprechen können, oder zukünftig eine Energiegemeinschaft planen können. Neben Energiethemen wird im momentanen Diskurs auf den gemeinschaftlichen Austausch zu anderen häuslichen Themen kaum eingegangen. Das Wort Sanierungsnachbarschaft soll also besonders die soziale Komponente betonen, auf denen Energiegemeinschaften aufbauen. Zusätzlich solle das Thema Sanierung in den Vordergrund gerückt werden, da es auch hier viele Möglichkeiten für gemeinschaftliche Prozesse gibt (siehe Kapitel 4.4 und 4.5).

Um die Entstehung einer tatsächlichen Sanierungsnachbarschaft zu begünstigen, sowie dem bestehenden Informationsmangel entgegenzutreten, wurde im Rahmen des Projekts ein Sanierungspfad erstellt. Dieser soll den prototypischen Umbau- bzw. Heizungstauschprozess darstellen und kann somit als Kommunikationstool für die Eco-Transformation, sowie zum Ansprechen der seriellen und gemeinschaftlichen Natur von Sanierungsvorhaben genutzt werden.

Abbildung 18: Vereinfachter Sanierungspfad für eine nachhaltige Heizungstausch (Eigene Darstellung, indigo development holding GmbH)



4.4 Ergebnis Ablauf des Transformationsprozesses hin zum erneuerbaren Stadtquartier

Im Rahmen von ECO-Transformation wurde ein **modularer, adaptierbarer und interdisziplinär** entwickelter Transformations- und Dekarbonisierungsprozess konzipiert. Dieser bildet eine übertragbare Grundlage für die energetische Sanierung historischer Stadtquartiere, welche laut Wiener Wärmeplan 2040 nicht an das Fernwärmenetz angebunden werden. Ziel ist es, unter Berücksichtigung verschiedener Eigentumsverhältnisse, Nutzungsmuster und baurechtlicher Rahmenbedingungen einen **robusten und partizipativ** gestaltbaren Ablauf zu entwickeln, der Bestandsquartiere schrittweise auf den Weg zur Klimaneutralität bringt.

Der Prozess basiert auf den kommunikativen, planerischen und sozialen Grundlagen sowie auf den Modellen zur seriellen Umsetzung. Dabei wurden insbesondere die Erkenntnisse aus empirischen Interviews, psychologischen Befragungen und qualitativen Erhebungen berücksichtigt: Die Bewohner:innen des Cottage-Viertels weisen sehr unterschiedliche Wissensstände, Haltungen und finanzielle Möglichkeiten auf – eine einheitliche Vorgehensweise ist daher weder praktikabel noch zielführend.

Stattdessen wurde ein prozessorientierter Sanierungspfad entwickelt, der individuelle Voraussetzungen abbildet und auf Bauteil-, Gebäude- und Nachbarschaftsebene funktioniert. Der „Sanierungspfad“ bildet einen **Entscheidungsbaum** ab, in dem je nach Gebäudestruktur, Eigentümer:innensituation und Zielsetzung passende Wege ausgewählt werden können. Die Schritte können technische Maßnahmen (z. B. Dämmung, Systemtausch), organisatorische Formate (z. B. Eigentümer:innen-Diskussionen) und begleitende Kommunikationsmaßnahmen wie Infoveranstaltungen sein.

Der von LeanWorks entwickelte Transformationsprozess fokussiert sich auf die strukturierte Gestaltung von Sanierungsvorhaben entlang der Lean-Prinzipien. Ziel war es, einen übertragbaren Ablauf zu entwickeln, der sowohl den komplexen Anforderungen des Bestands als auch den sozialen und organisatorischen Realitäten im Cottage-Viertel gerecht wird. Grundlage des entwickelten Ablaufs ist die Anwendung von Lean-Methodik auf vier zentralen Ebenen: **Frontloading, Standardisierung, Taktung und Kommunikation.**

Die Umsetzung der Eco-Transformation im Cottage-Viertel basiert auf einem konsequenten Einsatz der Lean-Prinzipien, die ursprünglich aus der Automobilproduktion stammen und in den letzten Jahren erfolgreich auf die Bauwirtschaft übertragen wurden. Ziel ist es, eine **maximale Effizienz** in der Planung und Durchführung von Sanierungsmaßnahmen zu erreichen, gleichzeitig die **Qualität der Ergebnisse** zu sichern und eine nachhaltige Nutzung der Ressourcen zu gewährleisten. Dabei spielt nicht nur die technologische Innovation eine Rolle, sondern auch die Integration und Qualifikation aller beteiligten Akteure.

4.4.1 Das 5-Phasen-Modell

Der Ablauf gliedert sich in fünf ineinandergreifende Phasen:

Phase 1 – Analyse von Gebäudezustand und Dekarbonisierungspotenzial

Diese Phase umfasst eine umfassende Erhebung der räumlichen, baulichen, sozialen und ökonomischen Ausgangslage. Einerseits wird mittels einer klassischen Bestandsaufnahme (z. B. Energiekennzahlen, Gebäudealter, Substanz) der **Gebäudezustand erhoben**. Anhand einer strukturierten Bewertungslogik (Prüfprotokoll, technische Matrix) sollen in Kombination mit der parallel ablaufenden individuellen sozialen Erhebung **geeignete Module** aus dem „Sanierungsbaukasten“ (Fenster, Heizung, Warmwasser, etc. identifiziert werden.

Im Zuge der Erfassung der sozialen Ausgangslage werden u.a. individuelle Bewohner:innenbedürfnisse, Bewohner:innenstrukturen, Nutzungsmuster und suffizienzbezogene Praktiken erhoben. Interviews haben gezeigt, dass viele Haushalte bereits versuchen, energiebewusst zu leben – sei es durch reduzierte Raumtemperaturen, Anpassung der Nutzung einzelner Räume oder adaptive Kleidung (siehe Kapitel 4.3.6). Diese Verhaltensweisen beeinflussen direkt die Anforderungen an eine technische Maßnahme und müssen daher bereits in der Analyse sichtbar gemacht werden.

Ein zentraler Bestandteil dieser Phase ist zudem die Bewertung der zugänglichen und nutzbaren Infrastrukturflächen, etwa Keller, Technikräume oder Schächte, darüber hinaus aber auch eine tiefgreifende Analyse des Zustands einzelner Bauteile (etwa der Dachflächen und Kaminköpfe), um ein umfassendes Bild des gesamten Sanierungsbedarfs zu erhalten. Werkzeuge hierfür sind Aufnahmen mittels Wärmebildkamera und Drohnenflug sowie Gebäudes scans im Sinne von geometrischer Vermessung, Identifikation von Hohlräumen und Aufbauten mittels Schallmessung.

Die Kombination technischer Einschätzung und sozialer Bedarfsanalyse stellt sicher, dass sowohl die **objektive Machbarkeit** als auch die **subjektive Relevanz** gegeben ist.

Phase 2 – Machbarkeit und Entscheidungsfindung

Auf Grundlage der Analyse werden mehrere Szenarien erstellt und evaluiert. Ziel ist es, einen individuellen, realistischen „Zielkorridor“ anstelle eines starren Effizienzstandards zu definieren. Dieser berücksichtigt klimatische Entwicklungen auf Basis von Klimamodellen, Verhalten, wirtschaftliche Tragfähigkeit und konstruktive sowie gestalterische Einschränkungen. Der Simulationsansatz berücksichtigt etwa auch **individuelle Komfortniveaus** nach Nutzergruppen (z.B. Temperaturpräferenzen von Haushalten) sowie mögliche Wechselwirkungen zwischen Maßnahmen (Rebound- oder Prebound-Effekte). Die Anwendung erfolgt nicht nur auf Gebäudeebene, sondern auch auf die Ebene einzelner Bauteile und Raumgruppen.

Außerdem soll ein Abgleich zwischen technischer Machbarkeit, rechtlichem Rahmen und sozialen Anforderungen stattfinden. Ziel ist die Erstellung eines abgestimmten Leistungspakets (z. B. "Robust Small", siehe Phase 3) und die Klärung der Rolle aller Beteiligten. Gleichzeitig erfolgt eine erste

Aufwands- und Kostenabschätzung sowie ein Plausibilitätsabgleich mit den **individuellen Erwartungen** der Eigentümer:innen.

Phase 3 – Definition von Maßnahmenpaketen

Die Maßnahmenpakete orientieren sich am im Projekt entwickelten **SMLXL-System**, das vier gestufte Sanierungstiefen beschreibt:

- **S** – Einzelmaßnahmen (z. B. Fensterinnendichtung, Dämmung oberste Geschosdecke)
- **M** – Kombination einfacher Bauteilmaßnahmen + Regeltechnik
- **L** – Gebäudeteilübergreifende Erneuerung + Wärmeerzeugung
- **XL** – Vollsanierung mit Heizsystemwechsel, ggf. mit Zusatzfunktionen (z. B. Kühlung)

Diese Strukturierung ist ein wichtiges Ergebnis für das Gelingen des Transformationsprozesses. Sie erlaubt eine stufenweise Umsetzung und ist insbesondere in Fällen mit beschränkten finanziellen Möglichkeiten, geteilter Eigentümer:innenschaft sowie konstruktiver oder gestalterischen Auflagen eine Option zur Verbesserung.

Phase 4 – Kooperative Planung und Frontloading

Diese Phase wurde im Projekt durch multiple Formate getestet und vorbereitet – u. a. Workshops, Fokusgruppen, Mikrokonferenzen und Nachbarschaftstreffen. Der Schlüssel zur Umsetzung liegt in der informations- und vertrauensbasierten Kommunikation. Die Interviews zeigten, dass individuelle Motive (z. B. Komfort, Versorgungssicherheit, Investitionszyklen) genauso relevant sind wie energetische Argumente. Der Transformations- und Dekarbonisierungsprozess berücksichtigt daher **unterschiedliche Einstiegspunkte** – von rein informativen Settings bis zu verbindlichen Planungsrunden. Besonders hervorzuheben ist hier der Ansatz der **Sanierungsgemeinschaften**: Zusammenschlüsse von Eigentümer:innen auf Block- oder Straßenzug-Ebene, die gemeinsam Information, Entscheidungsfindung, Vergabe und Umsetzung koordinieren. Im Gegensatz zu konventionellen Planungsabläufen ist neben verstärkter Kommunikation mit und zwischen den unterschiedlichen Stakeholdern noch ein Aspekt essenziell: Es geht um eine frühzeitige Feststellung und Validierung der zu erwartenden Kosten, da die Amortisationsdauer das zentrale Entscheidungskriterium ist.

Umso relevanter ist dafür eine Lean-basierte Planung und Umsetzung, um die **ökonomische Entscheidungsgrundlage** bereits in einem sehr frühen Projektstadium, nämlich spätestens in Phase 2 bei der Erstellung und Prüfung der Szenarien, bieten zu können. Weitere Lean-Verfahren beinhalten eine detaillierte Ablaufstrukturierung mit allen Projektbeteiligten (Planung, Gewerke, Koordination, Bewohner:innen), das Last Planner System, die Einführung einer Ablaufvisualisierung (Steuertafel), sowie eine umfassende Schulung aller Beteiligten. Ziel ist eine hohe Vorhersehbarkeit und Minimierung der Reibungsverluste. Die Projektstruktur sieht zudem die Bildung eines Umsetzungsteams vor, das für mehrere Objekte bestehen bleibt und durch getaktete Abläufe Effizienz- und dadurch auch finanzielle Gewinne realisiert.

Phase 5 – Umsetzung nach Lean-Prinzipien und Nachbereitung

Der Aufbau eines strukturierten, schlanken Ablaufs wird durch die Zusammenarbeit mit LeanWorks gewährleistet. Durch eine rigide Taktplanung werden Gewerkeabfolgen optimiert, Zeitfenster definiert und parallele Arbeitspakete im selben Gebäude minimiert, wodurch verschiedene Gewerke sich nicht gegenseitig bei ihren Arbeiten behindern sollen. Dies **reduziert** neben der **Bauzeit** als Komfortfaktor auch **Kosten** durch gesteigerte Effizienz und Planbarkeit. Zusätzlich wird durch standardisierte Maßnahmenbausteine die Kommunikation mit Professionist:innen erleichtert und damit mögliches Konfliktpotenzial verringert. Die Prozessarchitektur erlaubt, Einzelmaßnahmen (z. B. Fenstertausch) ebenso wie komplexe Eingriffe (z. B. Wärmepumpe + Innenraumumbau) synchronisiert und effizient durchzuführen. Die bauliche Umsetzung erfolgt in taktierten Modulen, begleitet durch **ständige Qualitätssicherung** und Regelkommunikation. Außerdem kommen Just-in-Time-Prinzipien zur Reduktion von Lager- und Wartezeiten zur Anwendung. Dokumentation und Feedback erfolgen laufend, dies ermöglicht eine **kontinuierliche Verbesserung** und Steigerung der Effizienz im Sanierungsprozess. Hierbei kommen standardisierte Checklisten, digitale Fortschrittsanzeigen und Reflexionsformate zum Einsatz.

4.4.2 Relevante Kofaktoren für Lean-Umsetzung:

Integration der Bewohner:innen als zentraler Erfolgsfaktor

Die enge Einbindung der Bewohner:innen erwies sich als entscheidend für die Akzeptanz und Durchführung des Transformationsprozesses. Es fand ein enger Austausch zwischen den Projektpartnern statt, um Bedürfnisse, Vorbehalte und Entscheidungslogiken der Zielgruppen zu verstehen und die Lean-Strategie auf diese anzupassen. Auf dieser Basis wurden standardisierte Kommunikationsformate entwickelt (Informationsabende, Aushänge, Ablaufpläne für Bewohner:innen), um Klarheit und Vertrauen zu schaffen.

Insbesondere im Kontext der Eco-Transformation, bei der Maßnahmen wie der Heizungstausch oder die energetische Sanierung nicht nur technisch anspruchsvoll, sondern auch emotional belastend sein können, ist diese frühzeitige Integration aller Beteiligten von großem Wert. In vielen Fällen wurde deutlich, dass nicht technische Restriktionen, sondern unzureichende Information, fehlendes Vertrauen oder mangelnde Planbarkeit die größten Hindernisse darstellen.

Ein zentrales Lernmoment war dabei die Erkenntnis, dass viele Eigentümer:innen – trotz grundsätzlicher Offenheit für Sanierungen – eine hohe Sensibilität für Planbarkeit, Dauer und Qualität des Ablaufs aufweisen. Der Wunsch nach einer klaren "Anleitung, wie eine Baustelle ablaufen soll", war wiederholt Thema in Gesprächen. Daraus leitete LeanWorks die Notwendigkeit ab, Prozesse visuell, taktisch und modular darzustellen – nicht nur für Projektbeteiligte, sondern explizit auch für Eigentümer:innen.

Anwendung am Objekt Haizingergasse 30 als Fallstudie

Anhand des konkreten Objekts Haizingergasse 30 wurde der entwickelte Ablauf modellhaft durchgespielt. Es wurden Umsetzungspfade erstellt, die die kombinierte Integration von Fenstersanierung, Heizungstausch (Wärmepumpe), PV-Leitungsinstallation und Warmwasserbereitstellung beschreiben. Die Modularisierung wurde in Form von Handlungspaketen ("Fenster-Plus", "PV-Vorbereitung", "Warmwasser 2.0") aufbereitet und in einem Ablaufplan mit Taktzeiten hinterlegt. Grundlage waren unter anderem die standardisierten Bewertungstools (z. B. Prüfprotokoll, Last-Planner-Vorlage), die durch LeanWorks für dieses Projekt erarbeitet wurden.

Obwohl keine reale Umsetzung erfolgte, diente die theoretische Durcharbeitung zur Schärfung des Prozessmodells und zur Identifikation kritischer Schnittstellen. Die Erkenntnisse aus der Fallstudie flossen direkt in die Entwicklung von Zeitrastern, Kommunikationsinstrumenten und Qualitätsstandards ein. Parallel dazu wurde das Reifegradmodell der einzelnen Maßnahmen entwickelt, das anzeigt, wie stark einzelne Bausteine standardisierbar, taktfähig und serientauglich sind.

Herausforderungen bei Synchronisierung und Serialisierung

Ein wiederkehrendes Thema in der Projektgruppe war die Herausforderung, ähnliche Objekte in zeitlicher Parallelität oder geregelter Sequenz zu organisieren. Zwar wurde auf theoretischer Ebene nachgewiesen, dass Taktung und Prozesswiederholung enorme Effizienzpotenziale freisetzen können. In der Praxis zeigte sich jedoch, dass Eigentümer:innen unterschiedlich weit in ihren Entscheidungsprozessen sind, die baulichen Ausgangslagen differieren und die Motivation zur gleichzeitigen Umsetzung schwer herstellbar ist.

Die Dynamik der Eigentümer:innenkommunikation, insbesondere der Wunsch nach individueller Beratung, sorgt für eine teils asynchrone Projektentwicklung. Hinzu kommen technische Unsicherheiten (z. B. bei der Schachtführung für PV-Leitungen) und rechtliche Restriktionen (z. B. Schutzzonenregelungen), die eine Standardisierung erschweren.

Daraus ergibt sich die Notwendigkeit eines intensiven Frontloadings – insbesondere im Vorfeld der Umsetzungsentscheidung. Deshalb ist es äußerst wichtig, die Bedeutung eines "Sanierungsfahrplans" zu betonen, der frühzeitig Klarheit über Module, Zeitraster, Beteiligte und Rahmenbedingungen schafft. Nur durch diese klare Vorstrukturierung können die Potenziale der Taktplanung und Parallelisierung im Alltag wirksam werden.

Rolle der Schulung und des gemeinsamen Prozesslernens

Ergänzend zur reinen Prozessstruktur wurde ein Schulungsmodul für Projektbeteiligte konzipiert, das die Prinzipien von Lean, die Anforderungen des Cottage-Kontexts sowie die Schnittstellenanforderungen abbildet. LeanWorks definierte hierbei die Kompetenzfelder für Planer:innen, Handwerker:innen und Koordinator:innen. Die Schulung fokussiert sich auf das Verständnis für Ablauflogiken, Fehlervermeidung, Just-in-Time-Prinzipien und Kundenkommunikation im Kontext historischer Bausubstanz.

Die Weiterentwicklung der Prozesse erfolgt iterativ im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP). Dies umfasst nicht nur technische Aspekte, sondern explizit auch Fragen der Zusammenarbeit, Rollenklarheit und gemeinsamen Zielverfolgung.

Fazit

Mit dem entwickelten Prozessmodell liegt eine vollständige, auf Lean-Methoden basierende Ablaufstruktur für Sanierungsprozesse im urbanen Bestand vor. Die Kombination aus Bedarfserhebung, Machbarkeitsbewertung, taktischer Ablaufplanung, gezielter Kommunikation und Qualifikation aller Beteiligten erlaubt eine Umsetzung, die sowohl effizient als auch akzeptanzstark ist. Die Modellierung am Beispiel Haizingergasse 30 liefert konkrete Ableitungen für zukünftige Projekte. Die serielle Anwendung ist technisch möglich, organisatorisch vorbereitbar und sozial vermittelbar – erfordert jedoch eine umfassende Vorlaufzeit, Vertrauen auf Eigentümer:innenseite und die Bereitschaft zur Synchronisation mehrerer Akteure. Somit wurde ein skalierbarer Prozessansatz vorgelegt, der sowohl in kleinen Pilotprojekten als auch in größeren Quartiersstrategien zur Anwendung kommen kann.

4.4.3 Übertragbarkeit und Ausblick

Der Transformations- und Dekarbonisierungsprozess ist so gestaltet, dass er in eine Vielzahl historischer Bestandsquartiere übertragbar ist – insbesondere dort, wo Fragmentierung der Eigentümer:innenstruktur, große Unterschiede hinsichtlich Typologien und Nutzungen sowie hoher Planungs- und Umsetzungsaufwand den Sanierungsfortschritt bremsen. Typische Anwendungsgebiete sind Gründerzeitquartiere, Vorstadtwillenensembles oder gemischt genutzte Blockstrukturen mit gemischter Eigentümer:innenschaft.

4.5 Serielles Umsetzungskonzept

Die serielle Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen in einem historisch gewachsenen Quartier wie dem Cottage-Viertel erfordert eine grundsätzliche Neustrukturierung von Bauprozessen. Die klassischen, phasenorientierten, gewerkezentrierten Abläufe stoßen bei Altbausanierungen schnell an ihre Grenzen: lange Planungszeiten, individuelle Lösungen, mangelnde Koordination, wiederkehrende Fehlerquellen und eine geringe Wiederholbarkeit von Prozessabschnitten führen zu Ineffizienzen, Frustration bei Eigentümer:innen und häufig zu einer geringen Umsetzungsgeschwindigkeit. Aus diesem Grund wurde ein methodisches Modell entwickelt, das Sanierung als strukturierte, modulare, taktgebundene und systemisch lernende Prozesskette begreift.

Ziel ist nicht nur eine beschleunigte Umsetzung, sondern vor allem die Schaffung eines robusten, skalierbaren und übertragbaren Prozessdesigns, das den Prinzipien der Lean Production folgt und gleichzeitig mit den rechtlichen, sozialen und gebäudetechnischen Bedingungen im Cottage-Viertel kompatibel ist. Grundlage dafür ist die Anwendung eines Werkzeugsatzes aus dem Lean

Construction-Kontext, angepasst an die Spezifika des Altbaus. Dazu gehören unter anderem: das Last Planner® System, Taktplanung, Kanban-gestützte Logistiksteuerung, Visual Management, Just-in-Time-Materialbereitstellung, Gemba-orientierte Steuerung, standardisierte Arbeitsschritte (Standardized Work) sowie integrierte Feedback- und Verbesserungsschleifen (KVP).

4.5.1 Prozessbeschreibung für die serielle Umsetzung

Struktur des seriellen Prozesses: Aufbau, Phasen und Ablauflogik

Die serielle Umsetzung ist entlang eines mehrstufigen Prozessdesigns organisiert. Dieser besteht aus:

- Modulbildung
- Vorstrukturierung (Sanierungsnavigator)
- taktischer Ablaufplanung (Taktboard)
- Prozesssteuerung mit dem Last Planner® System
- operativer Umsetzung in Wochenplänen
- Qualitätssicherung und Dokumentation

Modulbildung und Standardisierung

Die Modularisierung ist ein zentrales Prinzip in der Lean-Philosophie, insbesondere wenn es um komplexe, variantenreiche Systeme geht. Modularisierung bedeutet hier: das Aufbrechen eines Sanierungsvorhabens in wiederholbare, technisch abgeschlossene Einheiten. Diese Module können separat geplant, kalkuliert, vorbereitet, beauftragt und umgesetzt werden.

Standardisierung wiederum ist das verbindliche Festlegen eines optimalen Ablaufs für eine wiederholte Tätigkeit. Im Kontext der seriellen Sanierung bedeutet das, dass jeder Schritt innerhalb eines Moduls – z. B. beim Austausch von Fensterglas und Abdichtung – standardisierte Vorgaben hat: Reihenfolge, Werkzeuge, Dauer, Qualitätskriterien, Materialien. Standardisierte Arbeit verringert Abweichungen, erhöht die Planbarkeit und reduziert Fehlerquellen.

Diese Prinzipien basieren auf dem Lean-Werkzeug "Standardized Work", das weltweit als Fundament effizienter Prozesse gilt. Durch sie lassen sich z. B. bei Sanierungsarbeiten durchschnittliche Durchlaufzeiten zu senken und die Nacharbeit (Rework) minimieren.

Sanierungsnavigator und Planungslogik

Der Sanierungsnavigator ist ein digitales oder analoges Instrument, das den gesamten Sanierungsprozess für alle Beteiligten visualisiert. Er basiert auf dem Lean-Prinzip der "Transparenz für alle Beteiligten" und dem Werkzeug "Process Mapping". Im Navigator sind alle relevanten Informationen übersichtlich zusammengefasst: Module, Zeitraster, beteiligte Gewerke, Vorbereitungen, Zuständigkeiten, Ansprechpartner:innen, Materialanlieferungen.

Ziel ist es, allen Stakeholdern – von der Eigentümerin über das Handwerkerteam bis zur Bauleitung – einen gemeinsamen Bezugsrahmen zu geben. Dadurch werden Missverständnisse, unnötige Nachfragen und Abstimmungsschwierigkeiten minimiert. Der Navigator kann als digitales Dashboard (z. B. Excel, Trello, LeanKit) oder in Papierform vorliegen. Wichtig sind die regelmäßige Aktualisierung und eine zentrale Verantwortlichkeit für die Pflege.

Taktplanung und Taktsteuerung

Die Taktplanung ist eine Methode zur Synchronisierung von Abläufen entlang definierter Zeitraster. Sie stammt aus der industriellen Produktion (z. B. Fließband) und wurde für die Bauwirtschaft durch das Lean Construction Institute adaptiert. Im Unterschied zur klassischen Projektplanung (kritischer Pfad) basiert Taktplanung auf der Annahme, dass Arbeitsvorgänge in rhythmischer Folge durch unterschiedliche Arbeitsbereiche wandern.

In der Sanierung bedeutet das: Ein Gewerk (z. B. Fensterteam) arbeitet einen definierten Abschnitt (z. B. Wohnung, Hausseite) innerhalb einer fixen Zeitspanne (Taktzeit) ab und wechselt dann in das nächste Objekt. Die Taktsteuerung überwacht, ob dieser Rhythmus eingehalten wird und wo es zu Abweichungen kommt. Vorteile der Methode:

- gleichmäßige Auslastung der Gewerke
- klare Zuordnung von Aufgaben und Zeiten
- weniger Wartezeiten und Puffer
- höhere Transparenz

Wissenschaftlich basiert diese Methode auf den Arbeiten von Hopp und Spearman (Hopp und Spearman 2001), die in "Factory Physics" die Relevanz konstanter Flussraten für die Systemstabilität betonen.

Last Planner® System (LPS)

Das Last Planner® System wurde von Glenn Ballard und Greg Howell in den 1990er Jahren entwickelt und ist heute eines der zentralen Werkzeuge des Lean Construction. Es verfolgt das Ziel, die Detailplanung möglichst nahe an die Ausführung zu bringen, also diejenigen einzubeziehen, die die Arbeit auch tatsächlich umsetzen ("last planners").

Das System besteht aus mehreren **Planungsebenen**:

- Master Schedule (Monate)
- Phasenplan (Wochen)
- Lookahead-Plan (3-6 Wochen)
- Weekly Work Plan (1 Woche)
- Daily Huddle (Tag)

In jedem Planungsmeeting werden die Aufgaben konkretisiert, Vorbedingungen geprüft, Blockaden frühzeitig erkannt und Lösungen gesucht. Durch diesen dialogorientierten Ansatz entstehen hohe

Verbindlichkeit und Planqualität. Studien zeigen, dass durch LPS die Termintreue in Projekten um bis zu 20-30 % steigt (Ballard 2000).

Just-in-Time (JIT) Logistik und Kanban

Just-in-Time ist ein Produktionsprinzip, das in der Lean Production (Toyota, 1950er Jahre) entstanden ist. Es beschreibt die Anlieferung von Material genau zum Zeitpunkt des Bedarfs. Ziel: Keine Zwischenlagerung, keine Kapitalbindung, keine Verschwendung. Kanban ist das zugehörige Steuerungsinstrument: visuelle Signale (z. B. Karten, Boards, digitale Tools) geben an, wann welches Material nachgeliefert werden muss.

In der Sanierung bedeutet das konkret:

- Der Heizungsbauer meldet über Kanban, dass der Speicher eingebaut ist
- Der Elektriker sieht: Jetzt kann die Steuerung geliefert und eingebaut werden
- Die Lieferung erfolgt abgestimmt auf den Baufortschritt

Vorteile:

- Erhöhte Materialverfügbarkeit zum richtigen Zeitpunkt
- Weniger Platzbedarf
- Bessere Qualität (keine Beschädigung durch Lagerung)
- Keine Überproduktion

Kanban kann analog (Tafeln, Karten) oder digital (z. B. mit LeanKit, Trello, Excel-Tools) erfolgen. Im Cottage-Projekt wurde dies beispielhaft anhand der Fensterlieferungen simuliert: Lieferung direkt ans Objekt, nur wenn die Laibung fertig vorbereitet ist.

Visualisierung und Gemba

Visual Management ist ein zentrales Prinzip im Lean: Der Status eines Prozesses soll auf einen Blick erkennbar sein. Dazu werden z. B. Pläne, Tafeln, Statusanzeigen, Farbcodes verwendet. Die Bewohner:innen sehen: "Hier ist Takt 2 im Gange"; die Bauleitung erkennt: "Fenstersteam hat 4 von 5 Einheiten fertig".

Vorteile:

- Transparenz
- Identifikation
- Steuerbarkeit

Gemba (japanisch: "der Ort, an dem Wert geschaffen wird") bedeutet: Führung findet vor Ort statt. Der/die Lean-Koordinator:in ist täglich an der Baustelle, spricht mit den Teams, erkennt Probleme frühzeitig. Gemba-Walks sind strukturierte Beobachtungen: Wo stockt der Prozess? Wo entstehen Wartezeiten? Was fehlt?

In Summe schaffen Visualisierung und Gemba eine Kultur des gemeinsamen Prozesslernens. Fehler werden sichtbar gemacht, Lösungen gemeinsam entwickelt, Verantwortungen geklärt. Das ist die Grundlage für kontinuierliche Verbesserung (Kaizen).

Erweiterte Rollenverteilung und Prozesssteuerung

Die effektive Umsetzung eines seriellen Sanierungsprozesses erfordert eine differenzierte Rollenverteilung mit klaren Schnittstellen. LeanWorks empfiehlt die Einführung von sogenannten Prozessverantwortlichen pro Modulgruppe sowie eine übergeordnete Lean-Koordination. In der Praxis bedeutet das:

- **Lean-Koordinator:in:** Diese Person ist für die ganzheitliche Steuerung des Prozesses verantwortlich. Sie plant, moderiert und reflektiert die Takte, organisiert die wöchentlichen Review-Schleifen und fungiert als zentrale Anlaufstelle für alle Beteiligten.
- **Modulverantwortliche:** Pro Maßnahme (z. B. Fenster, Heizung, PV-Schacht) wird eine Person benannt, die für die Einhaltung der Standards, Taktzeiten und Rückmeldung verantwortlich ist. Dies stellt sicher, dass bei Abweichungen sofort gehandelt werden kann.
- **Bewohner:innen-Begleitung:** Diese Rolle ist entscheidend für die soziale Anschlussfähigkeit. Sie informiert, koordiniert Zugänge, dokumentiert Beschwerden oder Lob und unterstützt die Kommunikation auf Augenhöhe.
- **Digitaler Projektassistent:** Die Anwendung eines digitalen Steuerungssystems (z. B. basierend auf Excel, Trello, oder spezifischen Lean Construction-Tools) sorgt für Transparenz über den gesamten Projektverlauf. Aufgaben, Deadlines und Statusanzeigen sind dort für alle sichtbar.

Integration der Eigentümer:innen in den Prozess

Die konsequente Einbindung der Bewohner:innen ist nicht nur ein sozialer Wunsch, sondern ein struktureller Erfolgsfaktor. LeanWorks hat die Methode des „prozessoffenen Dialogs“ entwickelt: Eigentümer:innen können frühzeitig eigene Präferenzen einbringen, erhalten jedoch auch eine realistische Darstellung der möglichen Optionen, Dauer, Eingriffe und Nutzen.

Beispiel: Vor dem Start erhalten die Beteiligten eine individualisierte Prozesslandkarte, aus der sie erkennen, in welcher Woche welche Eingriffe geplant sind, wie lange sie dauern, was vorbereitet werden muss und welche Vorteile daraus resultieren. Diese Transparenz erzeugt Vertrauen und reduziert Widerstände.

Umgang mit Störungen und Unsicherheiten (Resilienzprinzip)

Lean Construction erkennt an, dass Bauprozesse keine sterilen Laborabläufe sind. Witterung, Personalengpässe, Materialverzug, Überraschungen in der Bausubstanz oder soziale Konflikte (z. B. Verweigerung des Zutritts) sind typische Herausforderungen. Deshalb wird auf ein resilientes Prozessdesign gesetzt:

- **Wetterpuffer:** Pro Taktzyklus wird ein Puffertag eingeplant. Dieser kann auch als „Reflexionstag“ für das Team genutzt werden.
- **Backup-Module:** Bestimmte Gewerke können kurzfristig verlagert werden, z. B. Installation Warmwasser in einem anderen Objekt.
- **Stop & Resume-Protokolle:** Wenn ein Takt unterbrochen werden muss (z. B. wegen Erkrankung, Einspruch), gibt es ein definiertes Verfahren zum Wiederstart.

Nachhaltigkeit und Wiederverwendbarkeit

Ein Lean-basierter Sanierungsprozess wird nicht nur effizient abgewickelt, sondern ist auch dokumentiert, reflektiert und übertragbar. Die erarbeiteten Module, Ablaufpläne, Qualitätssicherungsprotokolle und Kommunikationsvorlagen bilden das Gerüst für eine kontinuierlich lernende Organisation.

Beispiel: Nach Abschluss einer Sanierung im Haus A werden die Erfahrungen systematisch dokumentiert und in das Prozesshandbuch für das nächste Projekt übernommen. So entsteht mit jedem weiteren Objekt ein wachsender Fundus an Wissen, das standardisiert, modularisiert und angepasst werden kann.

Ergebnis und Ausblick

LeanWorks sieht im dargestellten Prozessmodell das Fundament für eine neue Sanierungskultur im Altbaubestand. Die Kombination aus schlanker Struktur, taktischer Steuerung, digitaler Visualisierung, sozialer Einbindung und professioneller Standardisierung erlaubt es, Sanierung neu zu denken: nicht als Ausnahmezustand, sondern als planbaren Prozess. Die Werkzeuge aus dem Lean-Werkzeugsatz bieten dafür die notwendige Stabilität und Flexibilität.

Der nächste Schritt ist die Umsetzung in einem Demonstrationsprojekt mit mindestens 5 bis 10 vergleichbaren Objekten, um die Methodik unter Realbedingungen zu validieren und für weitere Quartiere zu skalieren.

4.5.2 Just-In-Time–Prozessabläufe für zeiteffiziente, materialeffiziente Zubringung und Umsetzung

Just-in-Time (JIT) und Jidoka sind zwei essenzielle Prinzipien des Toyota Production Systems und bilden gemeinsam das Steuerungsrückgrat moderner Lean-Prozesslogik. In der Bauwirtschaft, insbesondere in der Altbausanierung, werden diese Prinzipien zunehmend als Antwort auf komplexe Rahmenbedingungen und Ressourcenineffizienz verstanden. Ihre Anwendung im Kontext der ECO-Transformation am Beispiel des Wiener Cottage-Viertels erfordert jedoch eine differenzierte Übersetzung in die Realität der Bestandsbaupraxis: bewohnte Gebäude, eingeschränkte Zugänglichkeit, variable Bauzustände, hohe Individualisierung und rechtliche Rahmenbedingungen.

Deswegen wurde ein spezifisches Ablaufmodell für die Anwendung von JIT-Prozessen in der seriellen Sanierung erarbeitet. Es basiert auf der engen Integration von Planung, Ausführung und Feedback, mit klarer Taktsteuerung, Echtzeitkommunikation und einem durchgehenden Schulungssystem. Das Ziel: ein steuerbares, lernfähiges, ressourcenschonendes System, das auch in sensiblen innerstädtischen Quartieren wie dem Cottage-Viertel funktioniert.

Systemische Grundlagen von Just-in-Time in der Sanierung

Just-in-Time bedeutet im Kern: Alles zur richtigen Zeit, in der richtigen Menge, am richtigen Ort. Dieses Prinzip wurde in der Produktion entwickelt, um Lagerhaltung zu vermeiden, Durchlaufzeiten zu verkürzen und den Fluss der Produktion zu optimieren. In der Sanierung ist JIT deutlich komplexer, weil hier keine standardisierte, kontrollierte Fabrikumgebung vorliegt, sondern wechselnde Bauzustände, Nutzer:inneninteressen, Genehmigungsprozesse und Witterungseinflüsse.

Daher wurde das klassische JIT-Prinzip in der ECO-Transformation methodisch weiterentwickelt und angepasst. Die Herausforderung bestand darin, JIT mit Unsicherheiten und Störungen kompatibel zu machen. Die Schlüssel dafür liegen in der Integration von Jidoka (Qualitätssicherung mit Stoppberechtigung), Visualisierung, flexiblen Pufferstrategien und kontinuierlicher Kommunikation – gesteuert durch das Last Planner System.

JIT im Zusammenspiel mit Jidoka: Fluss und Qualität synchronisieren

Just-in-Time erzeugt den Fluss; Jidoka bewahrt die Qualität. Während JIT sicherstellt, dass Material, Personal und Informationen genau dann eintreffen, wenn sie gebraucht werden, ist Jidoka dafür verantwortlich, dass dieser Fluss bei Fehlern angehalten werden darf und muss. In der Praxis bedeutet das: Wenn bei einem Montageschritt ein Fehler festgestellt wird (z. B. falsche Abmessung der Laibung), wird der Prozess sofort gestoppt, eine Ursachenanalyse durchgeführt, eine Korrektur eingeleitet – und der Taktplan ggf. angepasst.

Jidoka verhindert somit die Übertragung von Fehlern auf nachfolgende Prozesse. Es ermöglicht zugleich ein lernendes System: Die Fehlerursache wird nicht kaschiert, sondern analysiert und in den Standardprozess zurückgeführt. Damit wird jede Störung zur Quelle für Verbesserungen. Dies ist besonders relevant im Cottage-Kontext, wo komplexe Baubedingungen, alte Substanz und beengte Räume eine hohe Störungsanfälligkeit mit sich bringen.

Aufbau eines JIT-fähigen Logistiksystems im Quartier

Im Projekt wurde ein quartiersbezogenes Logistiksystem modelliert, das auf einer Kombination aus:

- zentralem Mikrolager,
- digitaler Materialfreigabe,
- Milkrun-Verteilung,
- standardisierten Lieferfenstern,
- sowie einer Rückflusslogistik für Verpackung und Rückgänge basiert.

Das zentrale Lager befindet sich im Nahbereich (max. 5 Fahrminuten) und nimmt alle Lieferungen im 3-Wochen-Vorlauf auf. Dort werden die Materialien:

- vorkommissioniert nach Modul und Haus,
- auf rollende Einheiten (z. B. Elektrotransporter, E-Lastenräder) verteilt,
- zeitlich exakt nach Taktplan ausgeliefert,
- mit digitalen Lieferscheinen dokumentiert,
- bei Bedarf innerhalb von 2 Stunden ersetzt (z. B. bei Beschädigungen).

Ein durchdachtes Rückflussprinzip sorgt dafür, dass alle Überreste, Leergut, Kartonagen und Werkzeugträger direkt wieder eingesammelt und im Lager sortiert werden. Dies ermöglicht eine saubere, platzsparende, nachhaltige Baustelle.

Planungssystematik: Von Lookahead bis Wochenplan

Die gesamte Liefer- und Montagekette wird im Rahmen des Last Planner Systems geplant. In der Lookahead-Phase (3-6 Wochen im Voraus) wird für jedes Modul definiert:

- Welcher Zustand muss gegeben sein ("Ready-Check")?
- Welche Vorleistungen müssen abgeschlossen sein?
- Welche Materialien werden in welcher Menge gebraucht?
- Wer ist zuständig für Freigabe, Bestellung, Kontrolle?

Beispiel: Für den Fenstereinbau in Haus 3 ist geplant:

- KW12 Montag: Laibung fertig, Aufmaß erfolgt, Lieferung Fenster in der Früh
- KW12 Dienstag: Montage durch Team Fenster Nord
- KW12 Mittwoch: Anschlussprüfung, Qualitätscheck, Materialrückgabe

Alle Schritte sind in der Steuertafel sichtbar und werden täglich aktualisiert. Dies ermöglicht ein Reagieren in Echtzeit.

Kommunikation als Schlüssel für JIT-Funktionalität

Ohne exakte Kommunikation ist JIT nicht umsetzbar. Deshalb wurde im Projekt ein dreistufiges Kommunikationssystem eingeführt:

- Tägliches Briefing vor Ort (15 Minuten) für alle Beteiligten
- Digitale Statusanzeige (Tablet oder Ausdruck an Steuertafel)
- Eskalationsroutinen bei Störung (Who informs whom?)

Jidoka-Stopps werden sofort kommuniziert, dokumentiert und über eine einfache App gemeldet. So wird verhindert, dass fehlerhafte Vorleistungen weitergegeben werden. Gleichzeitig entsteht eine Dokumentation für die kontinuierliche Verbesserung (KVP).

Vertiefung der Anwendung: Parallele Projekte im Cottage-Viertel

Ein wesentliches Potenzial des Just-in-Time-Prinzips liegt in seiner Skalierbarkeit. Die Methode funktioniert nicht nur im Einzelobjekt, sondern gewinnt an Effizienz, wenn mehrere Häuser parallel bearbeitet werden. Für das Cottage-Viertel wurde ein Szenario mit bis zu sieben Häusern gleichzeitig entwickelt:

- Alle Häuser befinden sich in einem definierten Umkreis von maximal 700 Metern.
- Die Taktplanung sieht rotierende Teams vor, die in festgelegtem Rhythmus die Module Fenster, Heizung, Warmwasser und PV-Vorbereitung umsetzen.
- Die tägliche Versorgung erfolgt durch zwei Milkrun-Fahrzeuge mit abgestimmter Route.
- Die digitale Tafel zeigt für jedes Haus: Modulstatus, Materialstatus, nächster Arbeitsschritt, Ansprechpartner:in.

Durch dieses System entstehen gleichbleibende Bedingungen, reproduzierbare Abläufe und vor allem: eine sichtbare Transformation im Quartier. Der psychologische Effekt, dass sich eine Veränderung zeigt, verstärkt die Akzeptanz und die Bereitschaft zur Teilnahme bei weiteren Eigentümer:innen.

Umgang mit typischen Störungen: Praxisbeispiele

Im Rahmen der konzeptionellen Bearbeitung wurden typische Störungsszenarien identifiziert und mit Lösungsstrategien verknüpft:

- **Fehlende Materialfreigabe:** Fensterlieferung verzögert sich, weil Laibung nicht freigegeben wurde. Lösung: Eskalationspfad über Bauleitung, kurzfristiger Takttausch mit Heizteam.
- **Zutrittsverweigerung:** Eigentümer:in hat Termin vergessen. Lösung: Bewohnerbegleiter:in kontaktiert, Ersatzwohnung aktiviert.
- **Unvollständige Lieferung:** Speicher fehlt, Einbau nicht möglich. Lösung: Milkrun liefert Ersatzteil nach, Fensterteam übernimmt Zwischenzeit.

Durch diese Routinen bleibt das Gesamtsystem stabil, auch wenn einzelne Elemente temporär nicht funktionieren. JIT bedeutet also nicht "Fehlerfreiheit", sondern "Anpassungsfähigkeit".

Wirtschaftliche Auswirkungen und CO2-Reduktion

Die Anwendung von JIT hat direkte Auswirkungen auf die ökonomische und ökologische Bilanz der Sanierung:

- Reduktion der Bauzeit um bis zu 30 % durch Vermeidung von Stillstand
- Kürzere Beeinträchtigung für Bewohner:innen, was zu höherer Akzeptanz führt
- Weniger Materialverlust, da Materialien nur bei Bedarf geliefert und sofort verarbeitet werden
- Geringerer Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß, da Lagerlogistik, Mehrfachfahrten und Rücktransporte reduziert werden
- Weniger Geräusche und Stäube, da kein unnötiges Material gelagert oder umgeschichtet wird

Schulungsbedarf und Personalentwicklung

Ein solcher Prozess kann nur dann erfolgreich implementiert werden, wenn alle Beteiligten geschult, eingebunden und vorbereitet sind. Im Projekt wurde daher ein vierstufiges Schulungskonzept entworfen:

- **Basistraining JIT & Jidoka:** Theoretische Grundlagen, Bedeutung, Umsetzung im Bauwesen
- **Modulspezifische Anwendung:** z. B. für Fensterteams, Heizungsteams, Logistikpartner
- **Simulation & Rollenspiel:** Reale Abläufe mit Störungen und Eskalationen durchspielen
- **Nachbesprechung und kontinuierliche Weiterentwicklung:** Reflexion, KVP, Verbesserungsvorschläge aus der Praxis

Nur durch eine gemeinsame Sprache und ein gemeinsames Verständnis der Ziele kann das System stabil und wirksam laufen. Die Einführung dieser Prinzipien ist somit nicht nur eine Frage der Technik, sondern der Organisationsentwicklung.

Weiterentwicklung der Logistikarchitektur im urbanen Bestand

Ein weiterer Hebel zur Optimierung von JIT-Prozessen im Cottage-Viertel liegt in der strategischen Erweiterung der Logistikarchitektur. Dabei wurde im Projekt ein Modell mit mehreren dezentralen Mikrologistikpunkten in Betracht gezogen, das im Zusammenspiel mit einem zentralen Koordinationslager operiert. Diese sogenannten "Urban Logistics Hubs" wären jeweils für ein bestimmtes Straßencluster zuständig, um die Entfernungen innerhalb der Taktzeiten weiter zu verkürzen und die Flexibilität bei kurzfristigen Bedarfsschwankungen zu erhöhen.

Die Hubs dienen nicht nur als Umschlagplatz, sondern auch als temporäre Lager für Pufferteile (z. B. Ersatzverglasung), Werkzeuge, Kleinmaschinen und als Sammelpunkt für Materialrückgaben. Mittels digitaler Anbindung an das zentrale Steuersystem kann jeder Hub seinen Materialbestand in Echtzeit synchronisieren. Dies ermöglicht die Integration eines regelbasierten Materialausgleichs: Wenn im Haus A ein Fenster zu Bruch geht, kann die Ersatzscheibe aus dem Hub für Haus C bereitgestellt werden, ohne Lieferverzug.

Datengetriebene Steuerung und Echtzeit-Dokumentation

Zur Umsetzung dieser Logik wurde im Projekt eine digitale Steuerungsoberfläche modelliert, die auf einer standardisierten Schnittstelle (z. B. Excel-Template oder webbasiertes Tool) beruht. Für jedes Modul wird ein sogenanntes "Delivery Token" erzeugt, das folgende Informationen trägt:

- Modulname und Ausführungsort
- voraussichtliche Lieferzeit und Montagetermin
- Status der Vorleistung (Ready-Check)
- verantwortliches Team
- QR-Code für Tracking auf der Baustelle

Die Tokens werden als Teil des Lean-Boards täglich aktualisiert und stehen der gesamten Wertstromkette zur Verfügung. Der Fortschritt jeder Lieferung, jeder Montage und jedes Moduls ist somit jederzeit für alle sichtbar und auswertbar.

Integration von Lieferanten in den JIT-Prozess

Ein zentrales Element der Umsetzung ist die Einbindung der Lieferpartner:innen in die Taktlogik. Im Projekt wurde das Prinzip des "Lieferanten-Co-Designs" eingeführt: Gemeinsam mit Fensterherstellern, Sanitärgrößhandel, Elektrokomponenten-Zulieferern wurden Prozesspläne erstellt, die die Eigenlogistik mit der Projektlogik synchronisieren.

Beispiel: Ein Fensterlieferant verpflichtet sich, vormontierte Elemente in fixen Zeitfenstern (z. B. Dienstag 7:00 Uhr) bereitzustellen. Die Anlieferung erfolgt nicht mehr auf Abruf, sondern auf Grundlage des Wochenplans – fix, transparent und mit klarer Verantwortung. Auf diese Weise wird auch das Konzept des "Shared Performance" etabliert: Jeder Beteiligte im Liefernetzwerk ist mitverantwortlich für den Takterfolg.

Fazit: Vom Prinzip zur Praxis im Quartier

Die erweiterte Betrachtung der JIT-Prozesse zeigt, dass LeanWorks nicht nur eine Methode, sondern eine umfassende Sanierungslogik etablieren kann. Durch die Verbindung von Planung, Ausführung, Logistik, Kommunikation und Feedback entsteht ein ganzheitliches System, das sowohl auf Effizienz als auch auf Akzeptanz zielt.

Gerade in einem komplexen Setting wie dem Cottage-Viertel mit seiner Mischung aus Schutz, Vielfalt, Verdichtung und Eigentumsindividualität ist ein solches System nicht nur hilfreich, sondern notwendig. Die klassischen Baustellenmethoden würden in diesem Kontext zu Verzögerung, Ärger und Ineffizienz führen. Die Anwendung von Just-in-Time, gestützt durch Jidoka und eingebettet in einen systemischen Lean-Rahmen, bietet eine tragfähige Alternative, die in künftigen Demonstrationsprojekten weiter verfeinert und ausgerollt werden kann.

5 Schlussfolgerungen

5.1 Integration technischer, psychologischer und prozessualer Erkenntnisse

Die vorliegende Arbeit hat aus technischen, psychologischen und Lean-orientierten Perspektiven ein umfassendes Bild der „Eco-Transformation“ im historischen Wiener Cottage-Viertel gezeichnet. Technisch belegen die detaillierten Gebäudesimulationen (siehe Kapitel 3.1) eindrücklich, dass mit moderaten Sanierungsmaßnahmen – insbesondere der Dämmung der Außenwände und Decken – Vorlauftemperaturen von 45 °C realisierbar sind, ohne dass dabei spürbare Komforteinbußen auftreten. Eine weitere Reduktion auf 35 °C ist zwar möglich, erfordert jedoch deutlich aufwendigere Eingriffe und eine konsequente Nutzung zonaler Steuerung und suffizienzorientierter Verhaltensstrategien. Weiters konnte gezeigt werden, dass ein Anergienetz durch die weitgehend homogenen Bedarfsprofile seine Vorteile nicht ausspielen kann, da während des Betriebs keine Gleichzeitigkeiten zwischen Wärmeeinspeisung und Entzug bestehen.

Parallel dazu hat die psychologische Analyse (siehe Kapitel 3.3) aufgezeigt, dass die Komplexität der Sanierungsentscheidungen, Eigentumsverhältnisse und fehlende Informationen die zentralen Hemmschwellen für Eigentümer:innen darstellen. Die Anwendung des Stufenmodells selbstregulierter Verhaltensänderung (SSBC) unterstreicht, dass Bewusstseinsbildung, Selbstwirksamkeitserwartung und soziale Normen gleichermaßen adressiert werden müssen, um von der Ziel- zur Umsetzungsintention zu gelangen. Erst wenn Bewohner:innen konkrete Sanierungspfade und „Sanierungsnachbarschaften“ als unterstützende, vertrauensbildende Strukturen wahrnehmen, lässt sich die sogenannte Intentions-Verhaltens-Lücke überwinden.

Schließlich demonstriert das entwickelte Lean-Prozessmodell (siehe Kapitel 4.5), wie sich serielle, taktgesteuerte Sanierungsabläufe in einem fragmentierten Quartier realisieren lassen. Durch die konsequente Anwendung von Frontloading, Standardisierung, Taktplanung und Just-in-Time-Logistik entsteht ein adaptierbares Framework, das technisch anspruchsvolle Eingriffe mit den sozialen und organisatorischen Realitäten des Bestandsbaus verzahnt. Die Fallstudie Haizingergasse 30 belegt die Praxistauglichkeit und zeigt zugleich, dass intensives Frontloading und prozessoffener Dialog mit den Eigentümer:innen unverzichtbar sind, um die Effizienzpotenziale wirklich auszuschöpfen.

5.2 Methodische Reflexion und Limitationen

Die interdisziplinäre Vorgehensweise war essenziell, um technische Machbarkeit und Nutzerbedürfnisse zusammenzuführen. Die thermischen Simulationen basierten auf IDA ICE-Modellen, die alle relevanten Gebäudeparameter (Hüllflächen, Nutzerprofile) berücksichtigten. Eine

mögliche Limitation lag jedoch darin, dass reale Gebäudesubstanz und Nutzer:innenverhalten in der Simulation nicht vollständig abbildbar sind. Insbesondere die Annahmen zur suffizienzmotivierten Raumtemperaturabsenkung und zonalen Steuerung müssen in der Folge durch Messkampagnen validiert werden.

Die psychologische Erhebung stützte sich auf eine begrenzte Stichprobe von sieben Interviews. Sie lieferte wertvolle qualitative Einsichten, wäre jedoch durch eine größere, quantitative Erhebung in benachbarten Quartieren noch zu untermauern. Ebenso könnten soziodemografische Faktoren – etwa Einkommensverteilung oder Wohnform – systematischer berücksichtigt werden, um die Übertragbarkeit der „Sanierungsnachbarschaft“ zu prüfen.

Im Lean-Prozessmodell sind zahlreiche Annahmen zur Taktfähigkeit und Logistikintegration getroffen worden. Die theoretisch errechneten Effizienzgewinne müssen in realen Demonstrationsprojekten validiert und die angestoßenen Kaizen-Schleifen aktiv gelebt werden. Ohne langfristige Prozessbegleitung und Schulung der Akteure droht andernfalls das Versanden der Potenziale.

5.3 Bedeutung für Quartiersentwicklung und Lean-Umsetzung

Die Ergebnisse dieser Arbeit sind nicht nur für das Wiener Cottage-Viertel relevant, sondern lassen sich grundsätzlich auf historisch gewachsene Quartiere mit komplizierten Eigentümer:innenstrukturen übertragen. Gründerzeit-Blocks, Vorstadtvillenensembles oder gemischt genutzte Höfe können von der entwickelten Methodik profitieren. Entscheidend ist, dass technischer Standard nicht als alleiniges Ziel gilt, sondern in einen partizipativen, sozio-technischen Prozess eingebettet wird.

Das Lean-Konzept mit modularem „Sanierungsnavigator“, Taktplanung und Just-in-Time-Logistik demonstriert, wie sich auch in bewohnten, heterogenen Quartieren hohe Planbarkeit, Qualitätssicherung und Effizienzrealität vereinbaren lassen. Anders als in konventionellen Sanierungsprojekten, die durch Einzelmaßnahmen und lange Planungsphasen gekennzeichnet sind, erlaubt die serielle Umsetzung eine sukzessive, sichtbare Transformation im Stadtraum. Diese Systematik schafft nicht nur Zeit- und Kostenvorteile, sondern stärkt das Vertrauen der Bewohner:innen in einen planbaren Ablauf und fördert die Bereitschaft zur Kooperation.

6 Ausblick und Empfehlungen

6.1 Ausblick auf zukünftige Forschung

Für die nächsten Schritte empfiehlt sich die Umsetzung eines Demonstrationsprojekts mit mindestens fünf bis zehn Objekten, um das Lean-Framework unter Realbedingungen zu validieren. Begleitende Messtechniken – etwa thermografische Überwachung, real-time Energy Monitoring und Nutzerbefragungen – sollten dabei fest implementiert werden. Eine parallele quantitative Untersuchung psychologischer Einflussgrößen in mehreren Quartieren würde helfen, die „Sanierungsnachbarschaft“ als skalenfähiges Konzept zu stärken.

Darüber hinaus ist eine engere Verzahnung von Sanierungs- und Energiegemeinschaftsstrategien zu prüfen. Die in Kapitel 4.1.9 diskutierten Herausforderungen bei homogenen Bedarfsprofilen im Zusammenhang mit Anergie-Netzen legen nahe, dass hybride Modelle aus passiver Kühlung, Solarthermie und dezentralen Wärmespeichern weiterentwickelt werden müssen. Insbesondere der Umgang mit regenerativen Sondenfeldern und deren bilanzielle Regeneration bieten hier zukünftige Forschungsfelder.

Abschließend lässt sich festhalten, dass suffizienzorientierte Sanierungsstrategien in Kombination mit Lean-basierten Prozessmodellen einen vielversprechenden Weg zur Dekarbonisierung historischer Quartiere aufzeigen. Die ökologischen und ökonomischen Potenziale der Maßnahmensequenzen sind hoch, scheitern aber ohne eine ganzheitliche Einbindung der Nutzer:innen. Durch die Verknüpfung von Technik, Sozialwissenschaft und Prozessinnovation kann eine nachhaltigere Stadtentwicklung gelingen.

6.2 Vorbereitung der Umsetzung des Transformationsprozesses

Die Erkenntnisse aus dem Projekt zeigen deutlich, dass insbesondere die Phase vor der eigentlichen baulichen Umsetzung – das Front-loading – über den Erfolg eines Transformationsprojekts entscheidet. Die Vorbereitungszeit ist nicht nachrangiger Teil der Umsetzung, sondern deren Voraussetzung.

Konkret bedeutet das für den geplanten Übergang in ein Demonstrationsprojekt:

- Es braucht eine gezielte Identifikation von Eigentümer:innen, die bereit sind, Teil eines Pilotprojekts zu werden.
- Es braucht eine strukturierte Bedarfserhebung auf Basis entwickelter Fragebögen, bei der sowohl technische als auch soziale, finanzielle und organisatorische Aspekte erfasst werden.

- Es braucht eine systematische Analyse der Gebäudesubstanz, um die Robustheit und Standardisierbarkeit der Module bewerten zu können.
- Und es braucht eine parallele Schulung und Qualifizierung der Handwerksbetriebe, die bereit sind, sich auf diese neue Form der seriellen, Lean-basierten Sanierung einzulassen.

Diese vorbereitende Phase muss als eigenständige Projektphase angelegt sein – mit klaren Meilensteinen, einem geeigneten Steuerungsteam, digitalen Tools zur Planung und Kommunikation sowie einem integrativen Kommunikationskonzept. Nur auf dieser Grundlage kann die Umsetzung mit der erforderlichen Qualität, Geschwindigkeit und Akzeptanz erfolgen.

6.3 Realistische Einschätzung für die Vorbereitung eines anschließenden F&E Projekts

Das Thema Energie und Heizen wird zukünftig vermehrt in einem gesellschaftlichen Kontext diskutiert und geplant werden. Energieproduktion und -konsum werden zukünftig vermehrt ein soziales Thema sein, doch gleichzeitig dezentraler erfolgen, um sparsamer agieren zu können und eine Versorgung zu gewährleisten.

Aus STADTpsychologischer Sicht muss ein Anschlussprojekt mit der Gewinnung von Teilnehmer:innen für ein Demoprojekt beginnen. Vorbereitend sind daher Kommunikationsmaßnahmen notwendig, die auf das Projekt und die Möglichkeit zur Beteiligung hinweisen (siehe Kommunikationskonzept). Das Konzept des im Rahmen dieses Projektes entwickelten "Sanierungsgemeinschaften" wird dafür die Grundlage bilden. Ebenso kann der erarbeitete Sanierungspfad genutzt werden, um konkret mit interessierten Hausbesitzer:innen ins Gespräch zu kommen. Zum Start kann der Fragebogen (der auch ein Ergebnis dieses Projektes ist) dazu genutzt werden, um Bedürfnisse und Interessen im Cottage zu erheben, gleichzeitig wird damit Awareness für das Thema geschaffen. Die Kontakte, die bereits zum Cottage-Verein und zur Bezirksvertretung geknüpft wurden, werden auch in einem Folgeprojekt wertvoll sein.

Im vorliegenden Projekt wurde bereits vieles erarbeitet, das nun für ein konkretes Umsetzungsprojekt genutzt werden kann. Nicht zuletzt hat die erfolgreiche Zusammenarbeit mit den Projektpartnern dazu geführt, dass auf allen Seiten Wissen und Kompetenzen aufgebaut und ein gemeinsames Verständnis für die Thematik entwickelt wurde.

6.4 Umsetzungszeitplan für die Vorbereitung eines anschließenden F&E Projekts

Der empfohlene Zeitplan zur Umsetzung eines Demonstrationsprojekts umfasst einen Zeitraum von mindestens drei Jahren. Dabei wird die Umsetzungsdauer nicht primär durch die Bauzeit bestimmt (diese ist bei taktgebundener Ausführung sehr kurz), sondern durch die Vorbereitung:

Phase 1: Projektvorbereitung und Eigentümer:innenaktivierung (0–12 Monate)

- Aufruf zur Beteiligung, Gespräche mit Cottage-Verein, Netzwerkarbeit
- Vorqualifikation interessierter Eigentümer:innen anhand abgestimmter Kriterien
- Durchführung strukturierter Interviews auf Basis des Fragebogens (Bedürfnisse, Budgetsituation, Eigentumsverhältnisse, Entscheidungslogiken)
- Erste technische Grobanalyse der Häuser durch erfahrene Planer:innen
- Aufbau eines Kriterienrasters zur Auswahl geeigneter Häuser

Phase 2: Schulung, Teambildung, Prozessdesign (parallel, 0–18 Monate)

- Auswahl geeigneter Handwerksbetriebe – unter Berücksichtigung von Erfahrung, Offenheit für Lean, Teamfähigkeit
- Konzeption und Durchführung von Basisschulungen zu Lean, Taktplanung, JIT, Jidoka, Kommunikation
- Einrichtung eines interdisziplinären Umsetzungsteams
- Simulation der ersten Umsetzungstakte, Test der Logistik, Validierung der Module

Phase 3: Detailplanung und Genehmigungen (12–18 Monate)

- Detaillierte technische Aufnahme der sieben ausgewählten Häuser
- Aufteilung der Module nach Taktlogik
- Genehmigungsprüfung, Anzeigeverfahren, Erstellung von Unterlagen
- Konfiguration des zentralen Logistiksystems, ggf. Einrichtung Mikrolager

Phase 4: Umsetzung (18–28 Monate)

- Parallele Umsetzung in sieben Objekten, mit versetztem Start und Endpunkten zur Ermöglichung von Überschneidungen im Haupttakt
- Taktlogik ermöglicht parallele Arbeit an mehreren Häusern, z. B. Fensterteam in Haus A, Heizteam in Haus B, Sanitärteam in Haus C
- Durchschnittliche Bauzeit pro Objekt ca. 4 Wochen, Gesamtzeit durch Parallelisierung verkürzt
- Tägliche Steuerung, Kanban-Logik, Jidoka-Kontrollen, Feedbackschleifen
- Bewohner:innenkommunikation, begleitende Dokumentation, Lessons Learned

Phase 5: Reflexion und Transfer (30–36 Monate)

- Abschlussauswertung, standardisierte Befragungen
- Schulungsunterlagen aktualisieren, Prozesshandbuch fertigstellen
- Vorbereitungen für Folgequartiere, Skalierung, Multiplikation

Zusammenfassend ist der Transformationsprozess dann erfolgreich umsetzbar, wenn er als systemisch begleiteter Kulturwandel verstanden wird. Die eigentliche Bauzeit ist mit Lean-Werkzeugen auf wenige Wochen pro Objekt reduzierbar – die wirkliche Herausforderung liegt in

der Vorausplanung, Qualifizierung und Kommunikation. LeanWorks empfiehlt daher, insbesondere die ersten zwei Projektjahre mit ausreichenden Ressourcen, Klarheit und Qualität zu führen, um die dritte Phase – die Umsetzung – optimal gestalten zu können.

6.5 Potenzialanalyse erster möglicher Demo-Umsetzung im Cottage-Viertel

Im Rahmen der Sondierungsphase wurden im Projekt ECO-Transformation unterschiedliche Voraussetzungen für die Umsetzung erster Demonstrationsvorhaben zur energetischen Transformation und Dekarbonisierung im Bestand identifiziert. Die Analyse der Gebäude Haizingergasse 26, 28, und 30 hat gezeigt, dass eine auf das gesamte Cottage-Viertel ausrollbare und einheitliche Sanierungsstrategie mit identen, replizierbaren Maßnahmen nicht möglich ist. Vielmehr ist von einem stark durchgemischten Feld auszugehen, in dem bauliche Voraussetzungen, Eigentumsverhältnisse, Sanierungsbereitschaft und technische Machbarkeit je Objekt erheblich variieren. Die Potenzialanalyse zielt daher nicht auf ein konkretes Gebäude, sondern auf die Ableitung idealtypischer Bedingungen für eine erfolgreiche Demonstrationsumsetzung.

Grundlage dieser Analyse ist der im Projekt entwickelte Transformationspfad, der als Entscheidungsbaum strukturiert ist und eine Kombination aus technischen, sozialen und wirtschaftlichen Parametern zur Bewertung heranzieht. Dieser Pfad erlaubt, anhand zentraler Einstiegspunkte – etwa baulicher Zustand, vorhandene Infrastruktur, Eigentümer:innenstruktur und Temperaturbedürfnis – geeignete Maßnahmenpakete zu identifizieren und schrittweise umzusetzen.

Die Evaluierung von mehreren Objekten im Cottage-Viertel hat folgende zentrale Faktoren für ein realistisches Demo-Projekt hervorgebracht:

- Technische Machbarkeit auf Bauteilebene:
Der Zustand einzelner Gebäudekomponenten (z. B. Kellerdecke, Fenster, Heizverteilung) ist entscheidender als die energetische Gesamtperformance. Gebäude mit bereits erneuerten Teilbereichen oder guter Substanz im Bereich der thermischen Hülle bieten geeignete Anknüpfungspunkte für Teilmaßnahmen und modulare Umsetzung.
- Soziale Bereitschaft und Mitwirkungsinteresse:
Interviews und psychologische Erhebungen zeigen, dass eine Umsetzungsbereitschaft nicht primär durch technische Argumente motiviert wird, sondern durch Vertrauen, Transparenz und begleitende Kommunikation. Potenzial liegt insbesondere bei Eigentümer:innen mit einem hohen Problembewusstsein (z. B. gestiegene Energiekosten, Interesse für die Thematik) und gleichzeitig geringem Investitionsdruck – diese Gruppe ist eher offen für Pilotmaßnahmen.
- Kooperationsfähigkeit im Umfeld:
Auch wenn Anergienetze oder gemeinsame Versorgungseinheiten derzeit nicht umsetzbar erscheinen, besteht ein hohes Potenzial in der sozialen Vernetzung von Eigentümer:innen,

etwa in Form von Sanierungsgemeinschaften oder abgestimmten Zeitfenstern für Einzelmaßnahmen. Erste positive Resonanz in der direkten Nachbarschaft legt nahe, dass sich daraus mittelfristig sogenannte „Energienachbarschaften“ etablieren könnten.

- Rechtlich-organisatorische Rahmenbedingungen:
Die Demo-Umsetzung ist dort am realistischsten, wo keine grundsätzlichen rechtlichen Hemmnisse bestehen (z. B. Denkmalschutz, Wohnungseigentumsgesetz) und die Genehmigungsfähigkeit von Einzelmaßnahmen gegeben ist. Die Möglichkeit, Maßnahmen unabhängig voneinander umzusetzen, erhöht die Umsetzungschancen erheblich.
- Finanzielle Skalierbarkeit und modulare Investition:
Die Entwicklung des SMLXL-Systems erlaubt es, Maßnahmenpakete mit unterschiedlicher Eingriffstiefe zu definieren – von Einzelmaßnahmen bis zur umfassenden Sanierung. Die Möglichkeit, in Etappen zu investieren, wurde von Eigentümer:innen als entscheidender Hebel für die Umsetzungsentscheidung benannt.

Zusammenfassend zeigt sich: Das größte Potenzial für eine erste Demonstrationsumsetzung liegt bei Gebäuden mit folgenden Eigenschaften:

- Gute Substanz bei einzelnen Bauteilen, aber umfassender Sanierungsbedarf an anderen Stellen;
- Eigentümer:innen mit zumindest mittlerem Problembewusstsein und offener Haltung gegenüber Information und Beteiligung;
- geringe technische Komplexität bei der Umstellung der Wärmeerzeugung;
- räumliches oder soziales Umfeld, das Möglichkeiten zur gemeinsamen Kommunikation oder Koordination bietet.

In Kombination mit einem klar strukturierten Transformations- und Dekarbonisierungspfad, begleitender Kommunikation und gegebenenfalls organisatorischer Unterstützung (z. B. Prozessbegleitung, Förderabklärung) erscheint unter diesen Voraussetzungen eine erste Demo-Umsetzung machbar. Die vorbereitenden Arbeiten im Projekt haben diese Bedingungen klarer konturiert und bieten eine belastbare Grundlage für die praktische Umsetzung im Rahmen eines nachfolgenden kooperativen F&E-Projekts.

Demo-Zeitplan

Tabelle 2: Demo Zeitplan

Phase	Zeitraum	Maßnahmen & Aktivitäten
1. Vorbereitung & Auswahl	Monat 1–2	Auswahl geeigneter Gebäude / Eigentümer:innen Klärung rechtlicher & technischer Rahmenbedingungen Erste Kontaktaufnahme mit Nachbarschaft
2. Vor-Ort-Analyse & Abstimmung	Monat 3–4	Begehung & bauliche Analyse Erhebung Nutzer:innenverhalten & Nutzungsmuster Zielkorridor-Simulationen auf Bauteilebene Entwicklung passender Maßnahmenpakete (SMLXL-System)
3. Informations- & Beteiligungsphase	Monat 5–6	Infoveranstaltung für Eigentümer:innen Entscheidungsworkshops zur Maßnahmenwahl Aufsetzen eines Kommunikationskanals (z. B. Messengergruppe, E-Mail, Padlet)
4. Planung & Vergabe	Monat 7–8	Taktplanung für Umsetzung nach Lean- Prinzipien Ausschreibung bzw. Auswahl von Gewerken Technische Feinplanung (z. B. Installationspunkte, Lieferlogistik)
5. Umsetzung Phase 1 (S/M)	Monat 9–10	Durchführung der ersten Maßnahmen (z. B. Dämmung Kellerdecke, Fenstergläser, Heizkörper) Monitoring (z. B. Luftfeuchte, Temperatur, Nutzer:innenfeedback)
6. Umsetzung Phase 2 (M/L)	Monat 11–12	Optionale zweite Ausbaustufe je nach Entscheid (z. B. Wärmeerzeugungstausch)

		Dokumentation, Abschlussinterviews Abschlussveranstaltung mit Beteiligten & Nachbarschaft
--	--	---

7 Verzeichnisse

7.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Thermische Maßnahmen an der Gebäudehülle.....	18
Tabelle 2: Demo Zeitplan	71
Tabelle 3: Beispiel für die Beschreibung der Daten, welche im Rahmen des Projekts verwendet werden	77
Tabelle 4: Beispiel für die Beschreibung der Daten, welche im Projekt generiert werden	77
Tabelle 5: Metadaten M1.....	77
Tabelle 6: Metadaten M2.....	78

7.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vergleich von tatsächlichem und berechnetem Energieverbrauch pro m ² Wohnfläche nach Gram-Hanssen + Hansen. (Gram-Hanssen u. Hansen, 2016, Universität Aalborg).....	Fehler!
Textmarke nicht definiert.	
Abbildung 2: Variante A – Simulationsergebnisse Haizingergasse 26 (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH).....	18
Abbildung 3: Variante B – Simulationsergebnisse Haizingergasse 26 (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH).....	19
Abbildung 4: Variante C – Simulationsergebnisse Haizingergasse 26 (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH).....	19
Abbildung 5: Variante D – Simulationsergebnisse Haizingergasse 26 (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH).....	20
Abbildung 6: Barwertverlauf der betrachteten Varianten Haizingergasse 26 (Bestand) (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH).....	24
Abbildung 7: Barwertverlauf der betrachteten Varianten Haizingergasse 26 (saniert) (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH).....	24
Abbildung 8: CO _{2eq} -Emissionen der betrachteten Varianten Haizingergasse 26 (saniert) (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH).....	25
Abbildung 9: Barwertverlauf der betrachteten Varianten Haizingergasse 28 (Bestand) (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH).....	26
Abbildung 10: Barwertverlauf saniert Haizingergasse 28 (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH)	26
Abbildung 11: CO _{2eq} -Emissionen der betrachteten Varianten Haizingergasse 28 (saniert) (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH).....	27
Abbildung 12: Barwertverlauf der betrachteten Varianten Haizingergasse 30 (bestand) (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH).....	28
Abbildung 13: Barwertverlauf der betrachteten Varianten Haizingergasse 30 (saniert) (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH).....	28
Abbildung 14: CO _{2eq} -Emissionen der betrachteten Varianten Haizingergasse 30 (saniert) (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH).....	29
Abbildung 15: Simulationsergebnis des thermisch sanierten Quartiers (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH).....	30
Abbildung 16: Regenerationsenergiebedarf durch Gebäudekühlung und zusätzliche Technologien (saniertes Quartier) (Eigene Darstellung, sima consulting GmbH)	31
Abbildung 17: Das zu betrachtende Spektrum der Sanierungstiefen vom Umbau (Vollsanierung) bis zu minimalinvasiven Maßnahmen an einzelnen Bauteilen. (Eigene Darstellung, indigo development holding GmbH, in Anlehnung an Prof. Dipl.-Ing. Thomas Auer, Technische Universität München). 34	
Abbildung 18: Das Stufenmodell der selbstregulierten Verhaltensänderung im Kontext der psychologischen Einflussfaktoren in der suffizienten Eco-Transformation (Eigene Darstellung, STADTPsychologie).....	37

Abbildung 19: Vereinfachter Sanierungspfad für eine nachhaltige Heizungstausch (Eigene Darstellung, indigo development holding GmbH)..... 46

7.3 Literaturverzeichnis

- Arsad, Fadly Syah, Rozita Hod, Norfazilah Ahmad, Mazni Baharom, und Mohd Hasni Ja'afar. 2023. „Assessment of indoor thermal comfort temperature and related behavioural adaptations: a systematic review“. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11356-023-27089-9.pdf>.
- Ballard, Glenn. 2000. „The Last Planner System of Production Control“.
- Bamberg, Sebastian. 2013. „Changing environmentally harmful behaviours: A stage model of self-regulated behavioural change“.
- Croitoru, Cristiana, Ilinca Nastase, Florin Bode, Amina Meslem, und Angel Madalin Dogeanu. 2015. „Thermal comfort models for indoor spaces and vehicles—Current capabilities and future perspectives“.
- Gram-Hanssen, Kirsten, und Anders Rhiger Hansen. 2016. „Forskellen mellem målt og beregnet energiforbrug til opvarmning af parcelhuse“. https://vbn.aau.dk/ws/portalfiles/portal/626902650/SBi_2016-09_3udg.pdf.
- Hopp, Wallace J., und Mark L. Spearman. 2001. „Factory Physics – Foundations of Manufacturing Management“.
- Peters, Micah DJ, Christina Godfrey, Patricia McInerney, Zachary Munn, Andrea C. Tricco, und Hanan Khalil. 2020. „JBI REVIEWER'S MANUAL - Chapter 11: Scoping reviews“. <https://doi.org/10.46658/jbimes-20-12>.
- Prexl, Lydia. 2017. „Mit der Literaturübersicht die Bachelorarbeit meistern: Für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften“.
- Schweiker, Marcel, Gesche M. Huebner, Boris R. M. Kingma, Rick Kramer, und Hannah Pallubinsky. 2018. „Drivers of diversity in human thermal perception – A review for holistic comfort models“. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6298492/>.
- Sheeran, Paschal, und Thomas Llewelyn Webb. 2016. „The Intention–Behaviour Gap“.
- Smela, Beata, Mondher Toumi, Karolina Świerk, Clement Francois, Małgorzata Biernikiewicz, Emilie Clay, und Laurent Boyer. 2023. „Rapid literature review: definition and methodology“. <https://doi.org/10.1080/20016689.2023.2241234>.

8 Anhang

8.1 Data Management Plan (DMP)

1: Datenerstellung und Dokumentation

Tabelle 3: Beispiel für die Beschreibung der Daten, welche im Rahmen des Projekts verwendet werden

Beschreibung	Typ	Art	Quelle	Zugang	Link
Wissenschaftliche Literatur	Texte	Veröffentlichte Publikationen	Diverse wissenschaftliche Datenbanken	öffentlich	/

Tabelle 4: Beispiel für die Beschreibung der Daten, welche im Projekt generiert werden

ID	Beschreibung	Typ	Art	Verantwortlich	Zugang
M1	Qualitative Interviews mit Einwohner:innen	MP3 + Text (Transkript)	Persönliche, qualitative Leitfadeninterviews (generierte Daten)	STADTPsychologie	nicht öffentlich
M2	Diskussionsrunde mit Vereinsmitgliedern	Text (Protokoll)	Teilnehmende, ethnografische Beobachtung (generierte Daten)	STADTPsychologie	nicht öffentlich

Tabelle 5: Metadaten M1

Attribut	Beschreibung
ID	M1
Titel	Qualitative Interviews mit Einwohner:innen
Zusammenfassung	Qualitative Interviews mit Einwohner:innen anhand eines Interviewleitfadens
Kurzbezeichnung	Qualitative Leitfadeninterviews
Einheit	Transkripte (Text)

Attribut	Beschreibung
Zeitintervall	Je ein Interviewtranskript pro interviewter Person
Zeitraum und Referenzjahr	Die Interviews wurden zwischen 27.11.2024 und 31.1.2025 durchgeführt
Institution	STADTpsychologie, https://stadtpsychologie.at/
Kontakt	Mag. Dr. Cornelia Ehmayer-Rosinak, praxis@stadtpsychologie.at
Mitwirkende und Rolle	Mag. Dr. Michaela Griesbeck, Datenerhebung und -auswertung, Berichterstellung
Methodik	Qualitative, leitfadengestützte Interviews, die persönlich durchgeführt wurden. Dauer zwischen 30 und 90 Minuten
Datenvervollständigung	für qualitative Studien nicht relevant
Quelldaten	Selbst erhoben, Audioaufnahmen wurden transkribiert
Kommentar	/
Erstellungsdatum	Jeweils einige Tage nach dem qualitativen Interview (Winter 2024/2025))
Datentyp	Text (Transkripte)
Versionsstand	Version 1 (bleibt unverändert), Stand Winter 2024/2025

Tabelle 6: Metadaten M2

Attribut	Beschreibung
ID	M2
Titel	Diskussionsrunde mit Vereinsmitgliedern
Zusammenfassung	Zwischenergebnisse wurde präsentiert und mit den Vereinsmitgliedern diskutiert
Kurzbezeichnung	Diskussionsrunde
Einheit	Protokoll (Text)
Zeitintervall	Ein Protokoll über die Inhalte und Gesprächsdynamik

Attribut	Beschreibung
Zeitraum und Referenzjahr	Die Diskussionsrunde fand am 3.3.2025 statt
Institution	STADTpsychologie, https://stadtpsychologie.at/
Kontakt	Mag. Dr. Cornelia Ehmayer-Rosinak, praxis@stadtpsychologie.at
Mitwirkende und Rolle	Mag. Dr. Michaela Griesbeck, Präsentation, Diskussion, Protokollerstellung
Methodik	Teilnehmende Beobachtung: die Inhalte und die Dynamik der Diskussion wurden beobachtet und protokolliert
Datenvervollständigung	für qualitative Studien nicht relevant
Quelldaten	Selbst erhoben
Kommentar	/
Erstellungsdatum	Protokollerstellung erfolgte am Folgetag (4.3.2025)
Datentyp	Text (Protokoll)
Versionsstand	Version 1 (bleibt unverändert), Stand Winter 2025

2: Ethische, rechtliche und Sicherheitsaspekte

Sämtliche Daten der qualitativen Interviews wurden pseudonymisiert. Sie werden nicht außerhalb des Projektteams geteilt. In Veröffentlichungen (z.B. Projektbericht, Präsentation) werden keine Namen genannt, Rückschlüsse auf Personen sind nicht möglich. Es werden nur zusammengefasste Ergebnisse (aggregiert, pseudonymisiert) zugänglich gemacht.

3: Datenspeicherung und -erhalt

Die Transkripte (M1) und Protokolle (M2) werden auf passwortgeschützten Servern der STADTpsychologie gespeichert. Die Audioaufnahmen (M1) werden nach Projektende (Juni 2025) gelöscht.

4: Wiederverwendbarkeit der Daten

Aus Datenschutzgründen werden die Daten nur mit Projektmitgliedern geteilt (in aggregierter und pseudonymisierter Form). Die Interviewtranskripte und das Beobachtungsprotokoll werden nie veröffentlicht.

Zugriff auf die gespeicherten Daten hat - während der Projektlaufzeit - nur das Team der STADTPsychologie, das direkt am Projekt mitgearbeitet hat (bis Juni 2025). Nach Projektende hat nur Mag. Dr. Cornelia Ehmayer Zugriff.

Opt-Out-Grund: Datenschutz laut DSGVO.

8.2 Kommunikationsstrategie für die Eco-Transformation

Im Folgenden werden Ansätze für eine detaillierte Kommunikationsstrategie dargestellt, die im weiteren Projektverlauf ausgearbeitet wird. Die geplante Kommunikation mündet in einer Disseminationsveranstaltung mit Bewohner:innen des Cottage Viertels. Hierzu befindet sich die STADTPsychologie bereits im Austausch mit dem Cottage Verein und dem Bezirk. Basierend auf unseren Erfahrungen im Cottage Verein werden dann noch quartiersübergreifende Kommunikationsempfehlungen aufgestellt.

i: Weshalb sollte kommuniziert werden?

Basierend auf den Ergebnissen unserer Literaturrecherche und unseren Interviews mit Bewohner:innen im Cottage Viertel, ist das Verfügen über ausreichend Informationen einer der wichtigsten, wenn nicht sogar der wichtigste Treiber der Eco-Transformation. Die Personen, mit denen wir gesprochen haben, sind alle grundsätzlich an einem Heizungstausch und einer Sanierung interessiert, haben jedoch nicht ausreichend Informationen, um die Thematik vollkommen bewerten zu können. Durch eine aktive Kommunikation kann somit einer der größten Hemmnisse der Eco-Transformation (= mangelnde Information) entgegengewirkt werden.

ii: Wer sollte mit wem kommunizieren?

Es sollte prinzipiell jede Personengruppe informiert werden und über Themen der Eco-Transformation erfahren. Hier gilt es jedoch, zwischen Information und Kommunikation zu unterscheiden. Für die Kommunikation sind bestimmte Zielgruppen von größerem Belangen als andere. Um eine Sanierung durchzuführen, muss eine Person zuallererst überhaupt dazu berechtigt sein. In diesem Sinne sollten Kommunikationsmaßnahmen, die bestimmte Sanierungsdetails betreffen, auch vorwiegend jene Personen erreichen, die im Besitz einer Immobilie sind und diese nicht nur mieten. Mieter:innen und Wohnungseigentümer:innen benötigen andere Informationen und Kommunikationsangebote, da sie (wie teilweise in manchen Interviews herauszuhören war) zwar gerne Umbauten vornehmen würden, doch dazu nicht in der Lage sind; Mieter:innen gar nicht und Wohnungseigentümer:innen erst durch Zustimmung der anderen Eigentümer:innen. Dieses Machtgefälle sollte durch eine Kommunikationsstrategie nicht noch zusätzlich verstärkt, sondern aktiv abgebaut werden. Dies kann erreicht werden, indem es Kommunikationsangebote für möglichst viele Personen gleichzeitig gibt. Aufgrund der Komplexität des Themas wünschen sich viele einen Austausch mit anderen Personen in ähnlichen Situationen wie der eigenen, um aus den gegenseitigen Erfahrungen zu lernen.

Zusätzlich sollte es Möglichkeiten des Austauschs mit Expert:innen geben. Das Kommunizieren mit vertrauenswürdigen Informationsquellen ist besonders wichtig, denn Teilnehmer:innen werden viele spezifische Fragen haben, die es zu beantworten gilt.

iii: Wann sollte kommuniziert werden?

Kommunikation und der gegenseitige Austausch ist ein langwieriger Prozess. Kommunikationsveranstaltungen sollte also genügend Vorlaufzeit gegeben werden, da diese ausreichend vorbereitet werden müssen. Zusätzlich brauchen Events auch immer eine Nacharbeit, wie beispielsweise das Aussenden von Notizen und zusätzlichen Informationen nach einer Veranstaltung. Diese Nacharbeit muss zeitlich ebenfalls eingeplant werden.

iv: Wo sollte kommuniziert werden?

Die Örtlichkeit der Kommunikation sollte im Kontext der Eco-Transformation keinen großen Einfluss auf den Prozess haben. Die Räumlichkeiten von Gesprächen sind vor allem bei prekären Konfliktsituationen relevant, da sie Machtgefälle verursachen und den Gesprächsverlauf beeinflussen können. Im Kontext der Eco-Transformation sollte das Konfliktpotenzial jedoch relativ gering sein, weshalb auf diesen Umstand nicht gesondert geachtet werden muss. Nichtsdestotrotz können Räumlichkeiten genutzt werden, um der Thematik zusätzliches Gewicht zu verschaffen. Eine Veranstaltung in einem Saal der Bezirksvorstehung wirkt beispielsweise offizieller und wichtiger als eine in einem Büro. Es sollte jedoch auch abgewägt werden, ob ein Teil der Kommunikation nicht in den Häusern der beteiligten Personen stattfinden kann, da die Sanierung ein örtlich gebundenes Thema ist. Durch das Besuchen der Räumlichkeiten können die lokalen Bedingungen besser erfahren werden, jedoch sollte dies stets vorsichtig und sensibel gehandhabt werden. Wohnen ist etwas sehr Privates und es ist davon auszugehen, dass viele Personen keinen Kontakt mit externen Personen in ihrem Zuhause haben wollen. Hausbesuche sollten also nie als eine Selbstverständlichkeit betrachtet werden und erst nach ausreichend Kontakt und Vertrauensaufbau in Erwägung gezogen werden.

Bezüglich der Informationskanäle sollte eine möglichst große Bandbreite gewählt werden. Informationen sollten nicht nur in Person bereitgestellt werden, sondern auch im Internet, oder über digitale Kommunikationswege wie E-Mails, Newsletters oder Direktnachrichten.

v: Was sollte bei der Kommunikation besonders beachtet werden?

Lokale Bedingungen berücksichtigen

Informationen müssen Cottage-spezifisch sein und auf die Lebensrealität der Menschen in den Villen Rücksicht nehmen. Es handelt sich meist um alte und große Häuser, deren Ästhetik den Bewohner:innen sehr wichtig ist. Auch in quartiersübergreifenden Prozessen sollten stets die lokalen Bedingungen berücksichtigt werden. Je mehr man auf die spezifischen Bedürfnisse der Menschen eingeht, desto erfolgsversprechender wird ein Kommunikationsprozess voraussichtlich.

Kommunikation statt Befragen

Kommunikation ist ein Prozess, der immer zumindest in zwei Richtungen stattfindet. Richtet sich der Austausch nur in eine Richtung, handelt es sich entweder nur um eine Benachrichtigung (=Information von Expert:innen zu Bewohner:innen), oder um eine Erhebung (Information von

Bewohner:innen zu Expert:innen). Beides kann zu Fatigue führen, denn wenn die Kommunikation einseitig ist, kann dies Reaktanz und Unwillen verursachen. Aus diesem Grund sollte stets ein interaktiver Austausch auf Augenhöhe angestrebt werden. Dieser sollte über mehrere Phasen und mit Rückmeldeoptionen erfolgen.

Persönliche Erfahrungsberichte

Erfahrungsberichte von Nachbarn haben die Möglichkeit das Vertrauen von Bewohner:innen zu erhöhen. Einerseits Vertrauen in die Vorteile einer Sanierung, andererseits das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten, selbst eine Sanierung durchführen (lassen) zu können. Expert:innen-Wissen ist sehr wichtig, um vertrauensvolle Informationen bereitzustellen, doch kann die soziale Komponente nicht ersetzen.

“Sanierungsnachbarschaft” bedenken

Der Begriff "Energienachbarschaft" soll zum Ausdruck bringen, dass sich Nachbarschaften, Gemeinden oder andere soziale Zusammenschlüsse gemeinsam für Energiethemen interessieren, austauschen und engagieren können. Es wird in diesem Kontext oft auch über *Energiegemeinschaften* diskutiert, doch bei diesen steht die gemeinschaftliche Produktion von Energie im Vordergrund. Im Gegensatz dazu sollen Sanierungsnachbarschaften hervorheben, dass es auch eine Art Vorstufe zur gemeinsamen Produktion gibt, in der Nachbarn ihre Erfahrungen austauschen können, gemeinsame Herangehensweisen besprechen können, oder zukünftig eine Energiegemeinschaft planen können. Das Wort Sanierungsnachbarschaften soll also besonders die soziale Komponente betonen, auf denen Energiegemeinschaften aufbauen. Durch das Benennen des Prozesses kann sich dieser leichter etablieren und verleiht dem Vorgehen mehr Gewicht und Signifikanz, als wenn nur allgemeinere Begriffe, wie "Treffen, Infoveranstaltung, Informeller Austausch, etc." genutzt werden.

Komplexität reduzieren

Umbau- und Sanierungsvorhaben sind komplexe Unterfangen. Viele Menschen fühlen sich mit der Menge an relevanten Informationen überfordert und wissen nicht, wo sie beginnen sollen. Es ist dadurch wichtig, die Komplexität der Thematik zu reduzieren. Den durchgeführten Interviews zufolge wünschen sich viele zusätzliche Unterstützung und Begleitung während der anfänglichen Überlegungen. Es bietet sich also besonders an, eine Art "Sanierungspfad" zu entwickeln, der mögliche Optionen abbildet. Es ist hierbei selbstverständlich, dass dieser nicht allumfassend sein kann und Bewohner:innen werden leicht einsehen, dass die beschriebenen Informationen nicht verbindlich oder perfekt auf ihre spezifische Situation zugeschnitten sein können.

Familienstand berücksichtigen

Bei vielen der im Cottage lebenden Personen handelt es sich um Familien mit Kindern, eine Zielgruppe, die besondere Bedürfnisse mit sich bringt. Einige Personen sind auch selbst im Cottage aufgewachsen und der Ort hat somit eine besondere emotionale Komponente. Auch Themen wie

Generationalität spielen eine Rolle und das Weitergeben eines Zuhauses an die eigenen Kinder kann gegebenenfalls als größerer Motivator als der Werterhalt einer Immobilie genutzt werden.

Eigentum vs. Mieten

Die Kommunikation sollte zielgruppenspezifisch erfolgen. Einer der wichtigsten Unterschiede ist hierbei, ob das Gebäude, in dem man lebt, einem selbst gehört, oder ob man es nur mietet. Mieter:innen haben generell nicht die Option, Sanierungen an ihrem eigenen Haus vorzunehmen, auch wenn sie es gerne würden. Für diese Zielgruppe sind somit die Spezifikationen einer Sanierung weniger wichtig, doch sie profitieren vor allem durch Community-Building Ansätze. Indem Mieter:innen vernetzt werden und man ihnen ausreichend Informationen darüber gibt, wie diese Thematik überhaupt angesprochen werden kann, könnte es ihnen möglich sein das Thema Energiesuffizienz und Eco-Transformationen mit ihren Vermieter:innen anzusprechen, auch wenn die Vermieter:innen durch den Kommunikationsprozess nicht erreicht werden konnten.

Wichtig zu bedenken ist jedoch, dass selbst Eigentümer:innen nicht automatisch eine Sanierung in Erwägung zu ziehen. Es gibt viele potenzielle Hürden: Häuser können beispielsweise zu unterschiedlichen Anteilen auf unterschiedliche Eigentümer:innen aufgeteilt sein und schwierige Erbsituationen können Personen an einer Sanierung hindern.

Finanzielle Sensibilität

Es lässt sich bei Besitzer:innen einer "Villa" im Cottage Viertel leicht der Fehler begehen, dass man die Kommunikation bereits mit bestimmten Vorurteilen startet. Die gefährlichste Falle ist hierbei anzunehmen, dass die dort lebenden Personen sehr wohlhabend sein müssen und dadurch über ausreichend finanzielle Mittel verfügen, um an der Eco-Transformation teilzunehmen. Dies ist vielleicht für manche der Fall, als Verallgemeinerung jedoch ein Irrglaube. Es wäre naiv anzunehmen, dass es nur an Information, Aufklärung oder Willen fehlt, um die Energieeffizienz voranzutreiben. Die finanzielle Machbarkeit und die spezifischen Kosten einer Sanierung werden voraussichtlich der größte Einflussfaktor sein, welche konkreten Optionen von Bewohner:innen durchgeführt werden. Die Verantwortung der Eco-Transformation wird nicht als individuelle Verantwortung wahrgenommen und wird von den Bewohner:innen nicht alleine getragen werden können. Realistisch gesehen wird sich der Umfang der Eco-Transformation somit immer nach staatlichen Förderungen richten.

Suffizienzstrategien relativieren

Viele Personen haben bereits Verhaltensstrategien entwickelt, um Energie zu sparen oder Ressourcen zu schonen. Viele sind sich jedoch nicht über die konkreten Auswirkungen ihres Verhaltens bewusst. Licht im Zimmer abdrehen, Duschen statt Baden, oder die Heizung um 1°C niedriger drehen werden oft zusammen in einen Topf geworfen und sorgen leicht für Gefühle, bereits ausreichend für die Umwelt zu tun. Das Aufzeigen von genaueren Informationen oder sogar Berechnungen, kann Bewohner:innen dabei unterstützen, effektivere Suffizienzstrategien umzusetzen und Sanierungen in Erwägung zu ziehen.

Folgen der (Nicht-) Investition konkret nennen

Genauso wie Suffizienzstrategien relativiert werden sollten, sollten auch die Folgen von unterschiedlichen Sanierungs- und Investitionsstrategien kommuniziert werden. Es gilt zu betonen, wie teuer unterschiedliche Sanierungen jeweils sind, aber auch wie viel Geld sie in der Zukunft voraussichtlich einsparen können (z.B. durch Heizkosten). Es gilt auch anzusprechen, dass Häuser mit der Zeit abgewohnt werden und saniert werden müssen. Das Sanieren von sanierungsrückständigen Häusern kann dann sogar teurer sein als eine zeitnahe Sanierung. Es sollten an dieser Stelle jedoch möglichst neutrale und objektive Daten und Informationen vermittelt werden. Manche Sanierungsoptionen werden sich finanziell gesehen womöglich nicht rentieren; dies sollte nicht verschleiert werden.

Mehrere Kommunikationskanäle bespielen

Um ein größeres Publikum zu erreichen, sollten möglichst viele Kanäle und Medien gewählt werden. Je nach der Sanierungsbereitschaft einer Person, werden unterschiedliche Optionen effektiver sein. Falls jemand noch in den Anfängen der Vor-Entscheidungsphase ist, werden vor allem bewusstseinsbildende Maßnahmen (z.B. Flyer, Videobeiträge, Radiobeiträge, Zeitungsbeiträge, etc.) notwendig sein. Je näher eine Person der Entscheidung kommt, desto spezifischer werden die benötigten Informationen werden. (Hierbei helfen Informationsveranstaltungen, Workshops, etc.) Auch in der Post-Entscheidungsphase benötigen Menschen noch Unterstützung, um ihr Vorhaben tatsächlich durchziehen zu können. Hierbei braucht es aufgrund der Spezifität wahrscheinlich den Individualkontakt und die Expertise von Professionisten.

Im Folgenden wird abschließend noch ein prototypischer Fragebogen dargestellt, der die Sanierungsbereitschaft von Personen erheben kann. Dieser könnte dann beispielsweise zu Beginn eines Unterfangens genutzt werden, um eine konkrete Kommunikationsstrategie auszuformulieren und örtlich anzupassen.

8.3 Fragebogen zur Anfänglichen Abklärung der Bereitschaft zu einer nachhaltigen Sanierung

Ziel des Fragebogens ist es, die Meinungen und das Verhalten von Personen in Bezug auf die Eco-Transformation abzuklären. Der Fragebogen basiert auf den von STADTPsychologie zusammengetragenen Informationen und Erkenntnissen; sprich auf den Ergebnissen der Literaturrecherche, den Ergebnissen der qualitativen Interviews und auch auf eigener Expertise in der Durchführung von sozialwissenschaftlichen Studien und Erhebungen.

Der Fragebogen basiert darüber hinaus auf dem Stufenmodell der selbstregulierten Verhaltensänderung (Stage Model of Self-regulated Behavioural Change [SSBC]; Bamberg, 2013). Durch den Fragebogen lässt sich somit herausfinden, auf welcher Stufe des Modells sich eine Person befindet und welche Hürden überkommen werden müssen, um eine erfolgreiche Verhaltensänderung oder Eco-Sanierung zu begünstigen. Der Fragebogen richtet sich somit nach

den psychologischen und sozialen Bedingungen zur Erreichung einer Eco-Transformation. Konkrete bautechnische Wünsche müssen durch ein separates Verfahren abgeklärt werden.

Teilnahmebestätigung und Einverständniserklärung

Fragebögen sollten stets zusätzliche Informationen zur Studie bereitstellen und mögliche Fragen vorweg adressieren. Es muss erwähnt werden, wie mit den Daten hantiert wird und ob es mögliche (ethische) Bedenken gibt. Bei einer tatsächlichen Implementierung des Fragebogens sollten diese Informationen an dieser Stelle noch ergänzt werden. Es kann hierzu die Vorlage einer Universität als Referenz herangezogen werden, um ein korrektes wissenschaftliches Vorgehen zu gewährleisten.

Information zur Skala und Auswertung

Der Fragebogen umfasst keine konkrete Skala, auf die mehrere individuelle Items laden. Es ist also jedes Item als für sich selbst stehend zu betrachten.

Eines der wichtigsten Items ist die Frage *“Wie würden Sie den Sanierungsstand Ihres Hauses beschreiben?”*. Diese bildet ab, ob eine Sanierung für die befragte Person infrage kommt, bzw. wie distanziert die Thematik für sie ist.

Die Frage *“Wie wichtig sind Ihnen Themen wie Nachhaltigkeit, Umweltschutz, CO2-Neutralität, etc. bei der Planung und Wahl von bestimmten Sanierungsoptionen?”* Diese klärt zusätzlich ab, ob die befragte Person zu einer nachhaltigen Sanierung im Sinne der Eco-Transformation tendiert. Gemeinsam betrachtet kann man anhand dieser Fragen also abschätzen, an welchem Punkt im SSBC-Modell sich eine Person befindet.

Die anderen Fragen bieten zusätzliche Informationen und konkretisieren Umstände und potenzielle Hürden, die man womöglich überwinden muss, um eine ökologische Sanierung zu begünstigen. Hierbei besonders wichtig sind die Fragen zum Thema Suffizienz. Diese behandeln relevante Einflussgrößen in der Prä-Entscheidungsphase des SSBC-Modells und deuten im Falle negativer Antworten auf konkrete Hebel hin, die bespielt werden können, um nachhaltige Entscheidungen zu begünstigen.

Die Fragen lassen sich wie folgt auswerten:

- Begünstigte Bedingungen für die Eco-Transformation sind gegeben, wenn die Ergebnisse der Likert-Skala als positiv einzustufen sind. (= Stimme zu + Stimme voll und ganz zu)
- Ungünstige Bedingungen und Hürden für die Eco-Transformation sind gegeben, wenn die Ergebnisse der Likert-Skala als neutral oder negativ einzustufen sind. (= Stimme überhaupt nicht zu + Stimme nicht zu + Stimme weder zu noch lehne ab*)

**Teilnehmer:innen tendieren die Wichtigkeit Ihrer Einstellungen zu überschätzen und sich generell in einem besseren Licht darzustellen, als tatsächlich auf sie zutrifft. Neutrale Antwortoptionen sprechen darüber hinaus oft für eine Art Ungewissheit. Aus diesen Gründen werden die mittleren Skalenantworten den negativen zugeordnet.*

Falls der Fragebogen außerhalb des Cottage Viertels angewandt wird, müssen jene Fragen, die sich spezifisch auf dieses beziehen, angepasst werden. Die Fragen sollten jedoch nicht zur Gänze entfernt werden, sondern an räumliche Gegebenheiten angepasst werden, da der Bezug einer Person zu seiner Wohnumgebung sehr wichtig ist. Dieser beeinflusst unter anderem die emotionale Bindung zum Ort und dadurch den Bezug zu Sanierungsthemen.

Der Fragebogen ist darüber hinaus nicht in der folgenden Form auszudrucken und an Teilnehmer:innen zu verteilen. Wie Fragen konkret präsentiert werden, kann einen starken Einfluss auf die Ergebnisse haben. Aus diesem Grund sollten vor einer physischen Austeilung die Unterüberschriften entfernt und konkrete Überlegungen zur Formatierung vorgenommen werden.

Im Folgenden lässt sich eine Zuordnung der Fragen zu bestimmten Bereichen des Stufenmodells der selbstregulierten Verhaltensänderung finden.

- Bewusstsein über Konsequenzen
 - *“Ich denke, der Klimawandel stellt eine große Bedrohung für uns dar.”*
- Verantwortungsübernahme
 - *“Ich glaube, dass Menschen Einfluss auf den Klimawandel haben und man diesem mit umweltfreundlichen Verhaltensweisen entgegenwirken kann.”*
 - *“Ich versuche meinen persönlichen CO2 Verbrauch möglichst gering zu halten.”*
 - *“Ich versuche im täglichen Leben Strom zu sparen.”*
- Negative Emotionen hinsichtlich Konsequenzen
 - *“Der Klimawandel bereitet mir Sorgen.”*
- Positive Emotionen hinsichtlich Zielerreichung
 - (Nicht vertreten. Schwer durch einen Fragebogen erklärbar.)
- Persönliche Norm
 - *“Themen wie Klimawandel, Umweltschutz, Nachhaltigkeit, etc. sind mir ein wichtiges Anliegen.”*
- Soziale Norm
 - *“Themen wie Klimawandel, Umweltschutz, Nachhaltigkeit, etc. sind den Leuten in meinem Umfeld ein wichtiges Anliegen.”*
- Gesellschaftliche Rahmenbedingungen
 - *“Kennen Sie momentane Förderungen bezüglich Hausbau und Sanierung?”*

- Zielintention
 - *“Wie würden Sie den Sanierungsstand Ihres Hauses beschreiben?”*
 - *“Wie wichtig sind Ihnen Themen wie Nachhaltigkeit, Umweltschutz, CO2-Neutralität, etc. bei der Planung und Wahl von bestimmten Sanierungsoptionen?”*
- Wahrgenommene Zielerreichbarkeit
 - *“Würden Sie sich eine Sanierung Ihres Gebäudes zutrauen?”*

Demografische Informationen

Ich bin...

- männlich
- weiblich
- divers

Alter: _____

Sind Sie in Wien aufgewachsen?

- Ich bin in Wien geboren und in Wien aufgewachsen.
- Ich bin in Österreich geboren und im Laufe meines Lebens nach Wien gezogen.
- Ich bin im Ausland aufgewachsen und im Laufe meines Lebens nach Wien gezogen.
- Möchte ich nicht angeben.

-> Falls in Wien aufgewachsen:

Sind Sie im Cottage Viertel aufgewachsen? [J/N]

-> Falls im Cottage Viertel aufgewachsen:

Leben Sie momentan im gleichen Haus, in welchem Sie aufgewachsen sind?

Leben Sie im Cottage Viertel?

(Die meisten Fragen werden nur gestellt, wenn die Person hier am Anfang mit "ja beantwortet)

- ja
- nein

Handelt es sich bei Ihrem Haus oder Ihrer Wohnung um Eigentum oder Mieten Sie die Wohnfläche?

- Eigentum
- Miete

Leben Sie im gesamten Gebäude, oder gibt es noch andere Eigentümer:innen bzw. Mieter:innen?

- Ja, ich nutze das gesamte Haus.
- Nein, es gibt noch andere Eigentümer:innen.
- Nein, es gibt noch andere Mieter:innen.

Wie lange wohnen Sie bereits in Ihrem jetzigen Gebäude?

____ Jahre

Temperaturwahrnehmung & Verhalten

Wie würden Sie generell Ihre Kälteempfindung beschreiben?

- Mir wird es leicht zu kalt.
- Ich habe eine eher durchschnittliche Kälteempfindung.
- Mir ist fast nie zu kalt.

Wie würden Sie generell Ihre Wärmeempfindung beschreiben?

- Mir wird leicht zu warm oder zu heiß.
- Ich habe eine eher durchschnittliche Wärme- und Hitzeempfindung.
- Mir ist fast nie zu warm oder zu heiß.

Bei welcher Innenraumtemperatur fühlen Sie sich am wohlsten? _____

Tun Sie etwas außer Heizen, damit Ihnen im Winter wärmer ist? (z.B. Tragen von extra-dicken Pullovern, Türen im Haus schließen, um Räume unterschiedlich warm zu halten, Stoßlüften statt Dauerlüften, etc.)

- Nein.
- Ja. Bitte kurz beschreiben: _____

Ist-Stand des eigenen Hauses

Wie würden Sie den Sanierungsstand Ihres Hauses beschreiben?

- Es wurde erst vor kurzem saniert und muss auf längere Zeit nicht wieder saniert werden.
- Es muss in der ferneren Zukunft wieder saniert werden.
- Es muss in der nahen Zukunft wieder saniert werden.
- Es ist bereits rückständig und sollte so bald wie möglich saniert werden.
- Ich befinde mich gerade in der Planung einer Sanierung.
- Ich befinde mich gerade mitten in der Sanierung.
- Ich weiß es nicht.

Wie zufrieden sind Sie mit Ihrer aktuellen Wohnsituation?

- Sehr zufrieden
- Zufrieden
- Weder zufrieden, noch unzufrieden
- Unzufrieden
- Sehr unzufrieden)

Beschreiben Sie bitte kurz Ihr Heizsystem (z.B. Zentral, Fußboden, Gas, Öl, Elektro, etc.):

[offenes Textfeld]

Falls Sie es wissen, bitte geben Sie an, welche Temperatur, oder welchen Temperaturbereich Ihr Haus normalerweise im Winter hat.

[offenes Textfeld]

Wie gut ist Ihr Haus isoliert?

- Mein Haus ist sehr schlecht isoliert.
- Mein Haus ist schlecht isoliert.
- Mein Haus ist gut isoliert.
- Mein Haus ist sehr gut isoliert.

Wie viel müssen Sie heizen? Wie schätzen Sie Ihre Heizkosten ein?

- Meine Heizkosten sind niedriger als die anderer Personen.
- Meine Heizkosten sind in etwa gleich wie die anderer Personen.
- Meine Heizkosten sind höher als die anderer Personen.

Haben Sie auch ein Kühlsystem, dass Ihr Haus im Sommer kühlen kann?

- Ja
- Nein

Wenn ja → Beschreiben Sie bitte kurz Ihr Kühlsystem.

[offenes Textfeld]

Zukünftige Sanierungen

Würden Sie sich eine Sanierung Ihres Gebäudes zutrauen? (Hier rein organisatorisch gemeint und unabhängig von finanziellen Bedingungen).

- Ja.
- Vielleicht. Ich brauche aber zuerst mehr Informationen.
- Nein.

Wie wichtig sind Ihnen Themen wie Nachhaltigkeit, Umweltschutz, CO2-Neutralität, etc. bei der Planung und Wahl von bestimmten Sanierungsoptionen?

- sehr wichtig
- wichtig
- weder wichtig noch unwichtig
- unwichtig
- sehr unwichtig

Kennen Sie momentane Förderungen bezüglich Hausbau und Sanierung?

- Ja, mir sind einige Förderungen und Förderbedingungen bekannt.
 - Mir sind Fördermöglichkeiten bekannt, aber nichts Konkretes.
 - Nein, ich kenne keine momentanen Förderungen.
-

Suffizienz

Ich denke, der Klimawandel stellt eine große Bedrohung für uns dar.

- Stimme überhaupt nicht zu
- Stimme nicht zu
- Stimme weder zu noch lehne ab
- Stimme zu
- Stimme voll und ganz zu

Der Klimawandel bereitet mir Sorgen.

- Stimme überhaupt nicht zu
- Stimme nicht zu
- Stimme weder zu noch lehne ab
- Stimme zu

- Stimme voll und ganz zu

Themen wie Klimawandel, Umweltschutz, Nachhaltigkeit, etc. sind mir ein wichtiges Anliegen.

- Stimme überhaupt nicht zu
- Stimme nicht zu
- Stimme weder zu noch lehne ab
- Stimme zu
- Stimme voll und ganz zu

Themen wie Klimawandel, Umweltschutz, Nachhaltigkeit, etc. sind den Leuten in meinem Umfeld ein wichtiges Anliegen.

- Stimme überhaupt nicht zu
- Stimme nicht zu
- Stimme weder zu noch lehne ab
- Stimme zu
- Stimme voll und ganz zu

Ich glaube, dass Menschen Einfluss auf den Klimawandel haben und man ihm mit umweltfreundlichen Verhaltensweisen entgegenwirken kann.

- Stimme überhaupt nicht zu
- Stimme nicht zu
- Stimme weder zu noch lehne ab
- Stimme zu
- Stimme voll und ganz zu

Ich versuche meinen persönlichen CO2 Verbrauch möglichst gering zu halten.

- Stimme überhaupt nicht zu
- Stimme nicht zu
- Stimme weder zu noch lehne ab
- Stimme zu
- Stimme voll und ganz zu

Ich versuche im täglichen Leben Strom zu sparen.

- Stimme überhaupt nicht zu
- Stimme nicht zu
- Stimme weder zu noch lehne ab
- Stimme zu
- Stimme voll und ganz zu

