

Resource Conserving Renovation

Energieeffiziente, Ressourcen erhaltende und differenzierte
Sanierung historischer europäischer Gebäudebestände

M. Lorbek, I. Kovacic, M. Höflinger

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

20/2013

Impressum:

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter
<http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

Resource Conserving Renovation

Energieeffiziente, Ressourcen erhaltende und differenzierte

Sanierung historischer europäischer Gebäudebestände

Maja Lorbek

TU Wien, Abteilung Wohnbau und Entwerfen

Iva Kovacic

TU Wien, Forschungsbereich Industriebau
und interdisziplinäre Bauplanung

Michael Höflinger

TU Wien, Forschungsbereich für Hochbaukonstruktionen
und Bauwerkserhaltung

Wien, April 2013

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm *Haus der Zukunft* des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie.

Die Intention des Programms ist, die technologischen Voraussetzungen für zukünftige Gebäude zu schaffen. Zukünftige Gebäude sollen höchste Energieeffizienz aufweisen und kostengünstig zu einem Mehr an Lebensqualität beitragen. Manche werden es schaffen, in Summe mehr Energie zu erzeugen als sie verbrauchen („Haus der Zukunft Plus“). Innovationen im Bereich der zukunftsorientierten Bauweise werden eingeleitet und ihre Markteinführung und -verbreitung forciert. Die Ergebnisse werden in Form von Pilot- oder Demonstrationsprojekten umgesetzt, um die Sichtbarkeit von neuen Technologien und Konzepten zu gewährleisten.

Das Programm *Haus der Zukunft Plus* verfolgt nicht nur den Anspruch, besonders innovative und richtungsweisende Projekte zu initiieren und zu finanzieren, sondern auch die Ergebnisse offensiv zu verbreiten. Daher werden sie in der Schriftenreihe publiziert und elektronisch über das Internet unter der Webadresse <http://www.HAUSderZukunft.at> Interessierten öffentlich zugänglich gemacht.

DI Michael Paula
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Kurzfassung | 10 |
| Abstract | 13 |
| Einleitung..... | 16 |
| 1.1 Ausgangssituation / Motivation..... | 16 |
| 1.2 Zielsetzungen des Projektes | 16 |
| 1.3 Herausforderungen | 17 |
| 2 Hintergrundinformationen zum Projektinhalt | 18 |
| 2.1 Stand der Technik | 18 |
| 2.2 Beschreibung der Vorarbeiten zum Thema..... | 19 |
| 2.3 Beschreibung der Neuerungen sowie ihrer Vorteile gegenüber dem Ist – StandInnovationsgehalt des Projekts | 19 |
| 2.3.1 Fazit Gebäudebestandsforschung..... | 19 |
| 2.3.2 Fazit der integralen Lebenszyklusanalyse (LZA)..... | 20 |
| 2.4 Verwendete Methoden | 22 |
| 2.5 Beschreibung der Vorgangsweise und der verwendeten Daten mit Quellenangabe, Erläuterung der Erhebung..... | 22 |
| 2.5.1 Erfassung, Analyse und Beschreibung des Gebäudebestandes:..... | 22 |
| 2.5.2 Externe Faktoren und Trends | 23 |
| 2.5.3 Szenario-Entwicklung | 24 |
| 3 Ergebnisse des Projektes..... | 24 |
| 3.1.1 Ergebnisse der Gebäudebestandsforschung - allgemein | 24 |
| 3.1.2 Ergebnisse Expertenworkshops | 30 |
| 3.1.3 Ergebnisse Szenario-Entwicklung | 33 |
| 4 Detailangaben in Bezug auf die Ziele des Programms | 33 |
| 4.1 Einpassung in das Programm | 33 |
| 4.2 Beitrag zum Gesamtziel des Programms | 33 |
| 4.3 Einbeziehung der Zielgruppen (Gruppen, die für die Umsetzung der Ergebnisse relevant sind) und Berücksichtigung ihrer Bedürfnisse im Projekt | 33 |
| 4.4 Beschreibung der Umsetzungs-Potenziale (Marktpotenzial, Verbreitungs- bzw. Realisierungspotenzial) für die Projektergebnisse | 34 |
| 5 Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen | 35 |
| 6 Ausblick und Empfehlungen | 36 |
| 7 Literatur-/ Abbildungs- / Tabellenverzeichnis | 36 |
| 8 Anhang..... | 36 |

Kurzfassung

Ausgangssituation/Motivation

Im Rahmen des Projektes wurde das Wissen über Gebäudebestände dahingehend erweitert, um integrale, langfristige und lebenszyklusorientierte Modernisierungsszenarien zu entwickeln. Die internationalen Partner verwendeten ähnliche Methoden und Planungsinstrumente, um jeweils länderspezifische Bestände zu untersuchen. In Österreich wurde die Architektur des Roten Wien - die Gemeindebauten und Siedlungen - erbaut zwischen 1918 und 1934, untersucht.

Inhalte und Zielsetzungen

Die Bauten des Roten Wien sind nach wie vor ein wesentliches, kulturelles und materielles Kapital der Stadt Wien. Neben ihrer architekturhistorischen Bedeutung erfüllen sie auch heute den Bedarf an wertvollem und zugleich kostengünstigem Wohnraum. Die Entstehung der Gemeindebauten in der Zwischenkriegszeit, die Bewohner und damalige Wohnbaupolitik wurde ausreichend untersucht und dokumentiert. Die weitere Entwicklung zwischen 1934 und 2012 wurde bisher nicht erforscht. Interessant für die durchgeführten Untersuchungen waren einerseits, im Sinne der Gebäudebestandsforschung, die Gebäude selbst. Andererseits stand, im Sinne der langfristigen Werterhaltung der Bauten, zudem die künftige Entwicklung, die sowohl von den materiellen Eigenschaften der Bauten, als auch von externen Faktoren und soziopolitischen Entwicklungen abhängig ist, im Fokus.

Das Vorhaben verfolgte zwei wesentliche Ziele: Die genaue Beschreibung der materiellen Substanz des Gebäudebestandes und die Definition von integralen, langfristigen und Ressourcen erhaltenden Szenarien.

Der gewählte Gebäudebestand in Österreich wurde, anhand der Case Studies als auch in der Gesamtheit als Gebäudeportfolio im Kontext urbaner Nachbarschaften, detailliert untersucht. Ebenso wurden externe Faktoren, wie die Förderpolitik für Sanierungsmaßnahmen, wohnbaupolitische und soziale Prämissen, Denkmalschutz, die bisherige Bewirtschaftung und Sanierungspraxis, analysiert. Ursprünglich nachhaltige und resiliente Gebäudeeigenschaften konnten identifiziert und das Potenzial der Bauten für eine Adaptierbarkeit und Flexibilität im Sinne einer mittel- und langfristigen Betrachtung ausgearbeitet werden. Das Inventar unterschiedlicher Anforderungen, die vom Gebäudebestand zu erfüllen sind – von Energieeffizienz, zeitgemäßem Wohnkomfort bis hin zu gesellschaftspolitischen Ansprüchen, wie Leistbarkeit und sozialer Durchmischung – bildeten die Grundlage für integrale Sanierungskonzepte.

Methodische Vorgehensweise

Die bisherigen Forschungsergebnisse und Methodiken der Projektpartner, dabei insbesondere die Gebäudebestandsforschung und die integrale Lebenszyklusanalyse, wurden verwen-

det um die länderspezifischen Gebäudebestände zu evaluieren. Die Gebäudebestandsforschung setzt auf die detaillierte Untersuchung vieler Gebäude innerhalb von Baualters- und Funktionsklassen. Damit sind die Potenziale des Gebäudeportfolios gut abschätzbar. Die Gebäude wurden anhand eines Kriterienkataloges auf ihre nachhaltigen und resilienten Eigenschaften untersucht.

In der hier vorliegenden Studie wurde der Bestandsforschung auch die Methodik des Case Study Research zugrunde gelegt. Der lange Betrachtungszeitraum für integrale Sanierungskonzepte erfordert die Berücksichtigung vieler Unsicherheiten. Die Ergebnisse der Gebäudebestandsevaluierung sowie die Erfassung externer Faktoren (demografische und gesellschaftliche Entwicklungen, politische Entscheidungen, Verfügbarkeit von verschiedenen Energieformen usw.), die das Gebäudeportfolio künftig wesentlich beeinflussen werden, wurden benutzt um längerfristige, ungewisse Entwicklungen in der Zukunft mit Hilfe von Szenario-Techniken zu beschreiben.

Im Rahmen des Projektes wurde die Methodik der Szenario-Planung, die als Managementmethode entwickelt und mittlerweile in der Raumplanung angewandt wird, untersucht und adaptiert. Bis dato wurde diese Methodik noch nicht für die Bewirtschaftung und die langfristige Entwicklung von Gebäudebeständen angewandt.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Gebäudebestandsforschung zeigte, dass die originale Bausubstanz vielfach erhalten ist und nach wie vor über handwerkliche und materielle Qualitäten verfügt. Aggregierte Daten über alle Bauten (Sanierungsgrad, Energieeffizienzmaßnahmen, Energieverbrauch, Nutzung der Gemeinschaftseinrichtungen) und Bewohner (Belegdichte, soziale Zusammensetzung) sind nicht vorhanden beziehungsweise nicht verfügbar. Ursprünglich wurden 61.175 Wohnungen in 348 Geschosswohnbauten errichtet.

Der Zustand der Gebäude reicht von unsaniert, teilsaniert, saniert bis hin zu Bauten mit erheblichem Sanierungsbedarf. Die Sanierungsmaßnahmen entsprechen den Subventionen der Stadt Wien (Sockelsanierung und Thewosan) und sind durch den Denkmalschutz und die seit kurzem restriktivere Handhabung durch das Landeskonservatorat in Bezug auf Fassaden-Außendämmungen eingeschränkt.

Die Bauten des Roten Wien verfügen über nachhaltige und resiliente Gebäudeeigenschaften, die bereits in der ursprünglichen Konzeption der Anlagen enthalten waren und die es zu erhalten bzw. zu reaktivieren gilt. Die kommunalen Wohnbauten der Gemeinde Wien wurden in den 20er Jahren in der Nähe von vorhandenen Schulen, des öffentlichen Verkehrs und an bereits bestehende technische Infrastruktur angrenzend errichtet. Die knapp bemessenen Wohnungsgrößen im Bestand sind für die heutige individualisierte, urbane Gesellschaft und die hohe Anzahl an Einpersonenhaushalten gut geeignet. Der ursprüngliche Standard der Wohneinheiten konnte durch einfache Umbauten an heutige Anforderungen angepasst werden. Gemeinschaftseinrichtungen, die konzeptionell auch als Nachbarschaftsressourcen vorgesehen waren, haben zum Teil ihre ursprünglichen Nutzungen verloren. Gegenwärtig gibt es keine pro-aktive Vermietung und funktionelle Neubestimmung. Die einzelnen Ge-

schoßwohnanlagen sind über die ganze Stadt verteilt. In bestimmten städtischen Quartieren bilden sie Cluster. Die räumliche Nähe der Bauten und ihre Verankerung in gewachsenen Nachbarschaften zeigen, dass Portfolio basierte Sanierungsstrategien viele Vorteile aufweisen. Die Clusterung von Gebäuden in den Stadtquartieren erlaubt eine gezielte Allokation von Mietern, um bestimmten unerwünschten, urbanen Phänomenen wie Segregation und Residualisierung entgegen zu wirken. Die vorhandenen Flächen für Nahversorgung, Daseinsvorsorge und Gemeinschaftseinrichtungen können im Rahmen der Stadterneuerung für eine gezielte Quartiersaufwertung genutzt werden.

Ausblick

Bestimmte Gebäudeportfolios bleiben trotz allgemeiner Privatisierungstendenzen im öffentlichen Eigentum und werden im gemeinnützigen Sinne, beispielsweise als sozialer Wohnbau, Bildungsbauten, Verwaltungsgebäude, Spitäler und Gebäude für Daseinsvorsorge usw., eingesetzt. Vor diesem Hintergrund erscheint die Gebäudebestandsforschung auch künftig mehr als notwendig. Innovative, erfolversprechende Ansätze in Europa, wie die Schweizer Strategie "2000 Watt Gesellschaft" und SIA Effizienzpfad Energie, setzen auf eine differenzierte Behandlung des inhomogenen Gebäudesektors. Bei Stakeholdern mit großen Gebäudeportfolios ist ein solcher differenzierter Ansatz vorteilhaft, um alle Potenziale der Emissionsreduktion auszuloten. Dafür bedarf es detaillierter, aggregierter und abstrahierter Daten, die in der Gebäudebestandsforschung vereint werden. Die zusammen gefassten Informationen speisen sich aus verschiedenen Quellen, wie der empirischen Inventur der Bau- und Raumsb substanz, sowie aus großen externen Datenbeständen wie GIS, zeitnahen Energieverbrauchserfassungen, Sozialraumanalysen, spezifischen statistische Daten und ähnlichem. Es ist zu erwarten, dass künftig die Verfügbarkeit großer Datenrepositorien (GIS, zeitnahe Energieverbrauchsdaten, sozialräumliche Analysen, detaillierte Gebäudebestandsstatistik) verbessert wird.

Abstract

Starting point/Motivation

The goal of this research project was to objectify and deepen the knowledge base on building stocks and then to develop integral, long term modernization scenarios which are also based on life cycle analysis. International project partners used similar methods and tools for research on their specific national building stocks.

In Austria research has focused on the social housing of the modern era (built between 1918 and 1934) - the architecture of "Red Vienna", consisting of council housing (Gemeindebau) and housing estates (Siedlungen).

Contents and Objectives

The building stock of Red Vienna remains an essential part of the Viennese cultural and material capital. In addition to their significance in architectural (and social) history they still provide valuable and inexpensive social housing. The initial story on the emergence of social housing in pre-war Vienna, on the housing policy and even on the original inhabitants is well researched and documented. Further research on how the building stock developed between 1934 and 2012 has not yet been carried out. Our building stock research focused both on the material substance as well as data of the buildings. In compliance with the long-term perspective of value preservation and refurbishment, we also investigated external factors (ie. policy) and socio-political trends which will influence the future development of the building stock. The two main objectives of the research project were: firstly, to compile a detailed description of the material substance of the stock and secondly, to define integral, long-term and resource-conserving scenarios. Case study research and an overall evaluation of the portfolio within its urban neighbourhood were techniques used to examine the chosen Austrian building stock. The impact of external factors on the building stock (such as subsidy policy for refurbishment, social housing policy, societal conditions, monumental protection as well as current renovation practices and maintenance) was analysed. We also defined and identified original features of the stock, which comply with contemporary criteria for sustainability and resilience. In line with the long term perspective, the potential for flexibility and adaptability was evaluated. There are a variety of different requirements (energy efficiency, contemporary housing facilities and also inexpensiveness and tenure mix) which the building portfolio will have to fulfil in the future. These sometimes conflicting requirements are all integrated into refurbishment planning.

Methods

Based on the preliminary research work from academic partners and the experience of the associated stakeholders, specific methods were developed to deal with specific parts of the stock. These methods were then compared and evaluated using predominantly "building stock research" and life cycle analysis. Building stock research investigates a larger number of buildings of the same age and use class. Thus it is possible to identify the specific portfolio

potential of the stock. We used specific criteria to evaluate the sustainable and resilient qualities of the existing buildings.

Along with building stock research, a case study approach was also used. Developing a long-term perspective requires the integration of contingency and uncertainty. Building stock research and analysis of external factors such as demographic change, sociopolitical developments, policy and the availability of different forms of energy were used in scenario development in order to describe unforeseen changes to the building stock.

Scenario-based planning, an established method in management and spatial planning was evaluated and adapted for building stock application. To our knowledge, scenario-based planning has not yet been used in facility management and long term modernization of building stocks.

Results

Building stock research revealed that a large part of the original material substance has been preserved. The buildings maintained their authentic aesthetic qualities, which are based on workmanship and valuable materials.

However, we were faced with a lack of statistical data on the building stock (level of renovation, energy efficiency, energy consumption, use of communal facilities etc.) and a lack of information about the dwellers (occupancy rate, social factors). These facts are either non-existent or not available. Originally, there were 61.175 dwellings in 348 housing units.

The condition of the buildings ranges from non-refurbished to partly-refurbished. There are also council houses with urgent refurbishment need. Renovation measures mostly comply with the subsidized programs offered by Vienna's local government. Refurbishment and particularly energy-efficient renovation is considerably limited by monumental protection status and the strict rules enforced by the Bundesdenkmalamt (Federal Monuments Office).

Council houses of red Vienna have resilient and sustainable qualities, which originate from the original historic planning. For explicit economic reasons, the buildings were located next to existing material infrastructures and in the vicinity of public transport. Modest dwelling units are well suited for today's single households and contemporary urban and individual life styles. The original units were easily adaptable and were later equipped with modern facilities according to current standards. Communal facilities and spaces for local supply and social facilities, originally intended for joint use with adjoining neighbourhoods, have to some extent lost some of their designated uses. Currently there is a lack of pro-active policy, both concerning new uses for communal areas as well as the re-programming of local supply and social infrastructure spaces.

Council housing is spread almost evenly throughout the city with clusters in some city districts. The proximity of council housing estates to each other and the fact that they are interwoven into the existing fabric of the neighbourhoods shows that a portfolio based approach for refurbishment can be applied successfully. Building clusters allow strategic tenant allocation, which can prevent unwanted urban phenomena such as segregation and residualisa-

tion. Existing space can be used for local supply and social services in order to upgrade city quarters as part of urban renewal strategy. Long-term strategic modernisation of the building stock must also preserve the resilient and sustainable features of the buildings. Due to monumental protection status of the building stock, renovation measures on the façades of the buildings are very limited.

Prospects / Suggestions for future research

Parts of publicly owned building portfolios such as social housing, educational facilities, administration buildings, hospitals and care facilities will remain in the hands of large stakeholders. These building stocks will retain their not-for-profit characteristics. The existence of such large portfolios makes future research on building stocks even more important. Planning policies such as the Swiss SIA "Effizienzpfad Energie" (energy efficiency path for gradual lowering of energy consumption) and the Swiss "2000 Watt Society Strategy" which are both based on incremental optimization and a portfolio-based approach, allow highly differential strategies for non-homogenous building stocks. In larger portfolios owned or maintained by single stakeholders, such diversified strategies allow for further reduction of emissions.

This detailed and combined data comes from different sources such as GIS databases, material and spatial inventories, statistics, social area analysis and energy consumption data. In the future the availability of such aggregated and combined data resources will increase.

RECORE

Resource Conserving Renovation

Einleitung

1.1 Ausgangssituation / Motivation

Die zentralen Prämissen im Projektantrag waren: Die langfristige und werterhaltende Nutzungsperspektive für den Gebäudebestand und, basierend auf ganzheitlich verstandener Nachhaltigkeit, die integrale Verbindung verschiedener, divergierender Handlungsfelder in der Sanierung. Im österreichischen Teilprojekt wurde als Basis für Case Studies und langfristige Szenario-Entwicklungen für die detaillierte Untersuchung der Gebäudebestand des Roten Wien ausgewählt. Die Bauten des Roten Wien, errichtet zwischen 1919 und 1934, fußen auf sozialen Reformen und besonderen ökonomischen Bedingungen in der demokratischen Periode der Ersten Republik. In einer sehr kurzen Zeit gelang es in der sozialdemokratisch regierten Stadt Wien 61.175 Wohnungen in 348 Gemeindebauten (Geschosswohnbau) und 42 Siedlungen mit 5.227 Häusern zu errichten. Die integrale Verbindung unterschiedlicher und zum Teil divergierender Handlungsfelder in der Sanierung steht im Zentrum des Interesses. Wesentlich war zudem die Aufgabe, nachhaltige, suffiziente und resiliente Eigenschaften des Gebäudebestandes zu identifizieren, die bereits in der ursprünglichen architektonischen Konzeption der Bauten enthalten sind.

1.2 Zielsetzungen des Projektes

Das Projekt verfolgte das Ziel, den gewählten Gebäudebestand mit Hilfe von vorhandenen Materialien (historische und zeitgenössische Planungen und Literatur zum Gebäudebestand), Daten (statistische Daten, Sozialraumanalysen), empirischer Recherche vor Ort und der Evaluierung von Energieverbrauch, Emissionen und integraler Lebenszyklusanalyse des Ist-Zustandes detailliert zu beschreiben. Wichtiger Gesichtspunkt in der Analyse des Gebäudebestandes war die Erfassung ursprünglicher Eigenschaften, die den heutigen Prinzipien der Zukunftsfähigkeit und Resilienz entsprechen. Die detaillierte Erfassung und Beschreibung des Gebäudebestandes stellt damit die Wissensbasis für die langfristigen, integralen, strategischen und werterhaltenden weiteren Entwicklungen einzelner Gebäude im Gesamtportfolio dar. Der Gebäudebestand wurde als materiell-energetische und sozial-kulturelle

Entität im Kontext seines institutionell-traditionellen Rahmens (kommunaler sozialer Wohnbau) beschrieben.

Der Fokus auf langfristige Betrachtungsweisen machte es notwendig, auch künftige Veränderungen, Kontingenz und Unvorhersehbarkeit zu berücksichtigen und in die langfristigen Konzepte zu integrieren. Deshalb wurden prognostische Foresight tools in den Methodenkann aufgenommen. Gewählt wurde die Methodik der Szenario-Entwicklung. Ursprünglich wurde die Szenario-Planung als Managementtechnik für Organisationen eingeführt. Im Planungssektor gibt es zahlreiche Anwendungen in der Raumplanung, die ebenfalls mit längeren Zeithorizonten befasst sind. Für große Gebäudebestände und Portfolio basierte Sanierungskonzepte wurde dieser Ansatz adaptiert und scheint dafür gut geeignet. Alle Teilprojekte (Schweiz, Schweden und Österreich) wendeten die Methode der Szenario-Entwicklung, angepasst an die jeweiligen Teilprojektschwerpunkte und die jeweils spezifischen Gebäudebestände, an.

1.3 Herausforderungen

Klassische Sanierung, thermisch-energetische Sanierung sowie Maßnahmen zur Senkung von Treibhausemissionen beruhen vielfach auf der Betrachtung und Behandlung einzelner Objekte. Um die Ziele der nachhaltigen Ressourcennutzung im urbanen Kontext (Energie- und Flächenverbrauch reduzieren und Treibhausemissionen senken) zu erreichen, sind punktuelle Analysen und Einzelmaßnahmen kaum wirksam. Ansätze mit vordefinierten Typologien führen bei inhomogenen und standortspezifischen Gebäudebeständen, wie beim untersuchten Beispiel des Roten Wien, zu vereinfachenden Modellen. Langfristige strategische Konzepte mit dem Ziel der schrittweisen Reduktion der Emissionen in allen Sektoren (Gebäude, Verkehr, Produktion), wie das Konzept der 2000 Watt Gesellschaft der ETH Zürich / Novatlantis beschränken sich nicht auf singuläre Objekte bzw. einzelne Sektoren. Für die Entwicklung von langfristigen Ressourcen- und werterhaltenden Strategien für bestehende Gebäude ist die Einschränkung der Analyse auf einzelne Objekte nicht sinnvoll. Die Gebäudebestandsforschung (building stock research) ist als weiterführendes Konzept geeignet reduktionistische Systemgrenzen des Einzelobjektes und simplifizierte Typologien zu überwinden. Dieser interdisziplinäre Ansatz, mit dem die Forscher des Schweizer Teilprojektes bereits länger arbeiten, ermöglicht zudem die Verbindung neuer Datenrepositorien (u. a.: GIS Daten, smart metering, Sozialraumanalysen, mikroklimatische Messungen) mit grösser angelegten empirischen Daten über die materiell-energetische Zusammensetzungen der gebauten Umgebung und den damit verbundenen Treibhausemissionen und Stoffflüssen im Lebenszyklus.

Die größte Herausforderung im österreichischen Teilprojekt war die (nur teilweise erfolgreiche) Beschaffung von aggregierten Daten über den spezifischen Gebäudebestand. Dafür gab es mehrere Gründe und Einschränkungen: Die Gebäudeerhaltung in Wien (Wiener Wohnen) verwaltet gegenwärtig die gebäudespezifischen Informationen in Form von Datensätzen für einzelne Objekte. Statistische (quantitative) Daten über Veränderungen und Maßnahmen im Bestand als Ganzes sind nicht vorhanden und werden erst in Zukunft erfasst. Die

Bauakte einzelner Gebäude sind vollständig, enthalten jedoch nur bewilligungspflichtige bzw. anzeigepflichtige Plandokumente und Baubeschreibungen gemäß der Bauordnung. Weitere Planunterlagen und Beschreibungen der Leistungen (Sanierungskonzepte, Leistungsverzeichnisse) die im Zuge von Sanierungen entstehen, werden nicht systematisch gesammelt und/oder sind nicht verfügbar. Informationen über die soziale Zusammensetzung der Bewohner, Belegdichten und ähnliche soziale Fakten unterliegen dem Datenschutz und sind ebenso nicht quantitativ erfasst. Messdaten über den Energieverbrauch unterliegen dem Datenschutz. Die lange Tradition des Amtsgeheimnisses in der österreichischen Verwaltung steht damit einer transparenten Handhabung öffentlicher Daten im Weg.

Eine weitere Herausforderung war die Unvorhersehbarkeit und Ungewissheit externer Faktoren bzgl. langfristiger Perspektiven für das untersuchte Gebäudeportfolio. Künftige Energieformen, wie auch gesellschaftspolitische, demografische und weitere langfristige Entwicklungen beeinflussen maßgeblich die künftige Entwicklung und Bewirtschaftung des Gebäudebestandes. Bei der Analyse einzelner Anforderungen im Rahmen der nachhaltigen Sanierung konnten divergierende Handlungsfelder, wie z.B. Denkmalschutz in Konflikt mit Energieeffizienz der sichtbaren Gebäudehülle, Erdbebensicherheit im Widerspruch zu zusätzlichem Wohnraum durch den Ausbau der Dachgeschosse, nachhaltige, teurere Heizsysteme im Konflikt mit Grundsätzen der sozialen Wohnpolitik und Energiearmut, usw., identifiziert werden.

2 Hintergrundinformationen zum Projektinhalt

2.1 Stand der Technik

Die traditionelle als auch die thermisch-energetische Sanierung beruhen vielfach auf der Betrachtung und Behandlung einzelner Objekte. Um die Ziele nachhaltiger Ressourcennutzung im urbanen Kontext – d.h. die Reduktion des Energie- und Flächenverbrauchs und die Senkung der Treibhausemissionen – zu erreichen, sind punktuelle Analysen und Einzelmaßnahmen im ganzheitlichen Kontext urbaner Agglomerationen und komplexer Infrastrukturnetze nur beschränkt aussagekräftig bzw. wirksam. Typologische Ansätze mit vordefinierten Typologien sind bei inhomogenen, standortspezifischen Gebäudebeständen, wie beim untersuchten Beispiel des Roten Wien, führen ebenfalls zu vereinfachten Modellen. Langfristige strategische Konzepte mit dem Ziel der schrittweisen Reduktion der Emissionen in allen Sektoren (Gebäude, Verkehr, Produktion), wie das Konzept der 2000 Watt Gesellschaft der ETH Zürich / Novatlantis beschränken sich nicht auf singuläre Objekte bzw. einzelne Sektoren. Für die Entwicklung langfristiger Ressourcen- und werterhaltenden Strategien für bestehende Gebäude ist die Einschränkung der Analyse auf einzelne Objekte nicht sinnvoll. Die Gebäudebestandsforschung (building stock research) ist ein weiterführendes Konzept mittels welchem reduktionistische Systemgrenzen des Einzelobjektes und simplifizierende Typologien überwunden werden können. Dieser interdisziplinäre Ansatz mit dem die Forscher des Schweizer Teilprojektes bereits länger arbeiten, ermöglicht zudem die Verbindung neuer

Datenrepositorien (GIS Daten, 3 D Scanning, smart metering, Sozialraumanalysen, mikro-klimatische Messungen usw.) mit grösser angelegten empirischen Daten über materiell-energetische Zusammensetzungen der gebauten Umgebung und den damit verbundenen Treibhausemissionen bzw. auch Stoffflüssen im Lebenszyklus.

2.2 Beschreibung der Vorarbeiten zum Thema

In der Studie wurden die Auswirkungen der Auflösung von Systemgrenzen des Einzelgebäudes in der langfristigen Perspektive der Weiternutzung untersucht. Dabei gilt es, zusätzliche empirische und methodische Erkenntnisse über die Wohngebäudebestände selbst zu erlangen.

Die nationalen Projektpartner verfügen über Vorkenntnisse über nachhaltige Sanierung aus nachfolgenden Vorprojekten:

Maja Lorbek:

- Architekturhistorisch differenzierte, energetische Sanierung (FFG/BMVIT Programm Haus der Zukunft)
- Baustelle Schule. Nachhaltige Sanierungsmodelle für Schule (FFG/BMVIT, Programm Haus der Zukunft)

Iva Kovacic:

- INFO Interdisziplinäre Forschung zur Energieoptimierung in Fertigungsbetrieben (FFG Klimafonds, Programm Neue Energien 2020)
- CO_BE Cost- Benefits of Integrated Planning, Programm Neue Energien 2020

2.3 Beschreibung der Neuerungen sowie ihrer Vorteile gegenüber dem Ist-Stand (Innovationsgehalt des Projekts)

2.3.1 Fazit Gebäudebestandsforschung

Gebäudebestandsforschung (*building stock research*), erwies sich in der eigenen Anwendung als erkenntnisreiches und vielversprechendes Forschungsfeld. Gebäudebestandsforschung überwindet, sowohl bei Objekten der Untersuchung (Gebäudeportfolios anstatt Einzelobjekte) als auch innerhalb der Disziplinen (interdisziplinärer Forschungsansatz.), Systemgrenzen.

Im Unterschied zu traditionellen Sanierungspraktiken, Bewirtschaftungsstrategien und politischen Vorgaben (Normen, Subventionierung), die nach wie vor auf einzelne Objekte konzentriert sind, eröffnen detaillierte Kenntnisse über die vorhandenen Gebäude zusätzliche Möglichkeiten. Gleichzeitig können der Erhalt von architektonischen Qualitäten und Bewahrung bzw. Weiterentwicklung des sozialen und kulturellen Kapitals der Bestände im Feld der gebauten Umgebung Treibhausemissionen erhalten werden. Bestimmte Gebäudeportfolios verbleiben trotz Privatisierungstendenzen im öffentlichen Eigentum und werden nicht zuletzt im gemeinnützigen Sinne eingesetzt (sozialer Wohnbau, Bildungsbauten, Verwaltungsge-

bäude, Spitäler und Gebäude für Daseinsvorsorge usw.). Gebäudebestandsforschung ist so auch künftig mehr als notwendig. Bei Stakeholdern mit großen Gebäudeportfolios ist ein solcher differenzierter Ansatz vorteilhaft, um alle Potenziale der Emissionsreduktion auszuloten. Dafür bedarf es detaillierter, aggregierter und abstrahierter Daten, die die Gebäudebestandsforschung vereint.

2.3.2 Fazit der integralen Lebenszyklusanalyse (LZA)

Potentiale der Zentralen Wärmeversorgung

Großes Potential hinsichtlich einer nachhaltiger Sanierungen steckt in verwendeten Heizungssystemen. Der Umstieg vom Energieträger Gas zu Fernwärme (FW) ermöglicht eine Reduktion des Treibhauspotentials um 200%. Bei den Kosten ist mit einer Einsparung von 50% zu rechnen. Hinderlich für eine ökologische und ökonomische Optimierung ist die Tatsache, dass Wiener Wohnen keinen Einfluss auf die verwendete Heizungsart der Mieter hat. Die Umstellung des Heizsystems aufgrund bestehender Mietverhältnisse mit geringer Mieterfluktuation geht nur langsam vor sich. Die Installation von Fernwärme in den Wohnungen erfolgt bei bestehenden Mietverhältnissen nur nach Zustimmung der Mieter oder nach der Auflösung von Mietverhältnissen. Die Konsequenz ist eine hohe ökologische Belastung durch die Beibehaltung von Gasheizungen und eine damit einhergehende erschwerte Amortisierung der hohen Investitionskosten für den FW-Anschluss. Bei FW erweisen sich die sehr hohen Grundkosten als problematisch (im Vergleich zu den Kosten des tatsächlichen Energieverbrauchs), womit Nutzer wenig motiviert sind Energie zu sparen. Bei Gasheizungen hingegen ist dies das Hauptmotiv um Kosten zu senken: Der Grundpreis ist niedrig.

Thermische Sanierung

Weitere nachhaltige Auswirkungen sind unabhängig vom Heizsystem durch die thermische Sanierung von Gebäuden zu erzielen. Mit dem größten Anteil an der Gebäudehülle ermöglicht die Fassade eine potentielle Reduktion des jährlichen Heizwärmebedarfs von bis zu 50% im Vergleich zum Bestand. Weitere thermische Sanierungsmaßnahmen sind weniger wirkungsvoll, können jedoch mit einer umfassenden thermischen Sanierung Einsparungen von bis zu 70% erreichen. Diese Prozentangaben sind Richtwerte für die Auswirkungen der einzelnen Sanierungsmaßnahmen und von der gewählten Qualität der Ausführung abhängig.

Thermische Sanierung und formale Qualitäten der Gebäude

Das Handlungsfeld der thermischen Sanierung von Fassaden steht mit den Denkmalschutzrichtlinien des Bundesdenkmalamtes im Konflikt und ist in der Umsetzung aufgrund der Fassadengliederung bzw. im Bereich der historischen Loggien technisch aufwendig. Die formale Qualität der Gebäude, die aus vielen wertvollen handwerklichen Elementen an der Fassade und die Gliederung durch Loggien und vorspringende Baumasse besteht, ist der Einschätzung des Projektteams nach zu erhalten.

Im Gesamtbestand des Gebäude-Erhalters sind weitere Teilbestände, wie zum Beispiel Wohnsiedlungen der 50er und 60er Jahre, enthalten. Diese weisen keine wesentlichen architektonischen und historischen Qualitäten auf. Im Sinne des Portfolio-Ansatzes (analog zum Modell der Stadt Zürich für den Gebäudebestand der Schulen) können diese Baualterklassen ohne Verlust formaler Qualitäten thermisch-energetisch aufgewertet werden. Unserer

Einschätzung nach sind bei Bauten des Roten Wien aufgrund bestehender Denkmalschutzvorgaben und der technisch aufwändigen Umsetzung der Fassadendämmung mittelfristig keine zusätzlichen Emissionsreduktionen im Bereich der Fassaden zu erwarten. Im Bestand sind historische Kastenfenster größtenteils bereits ersetzt worden. Da Fenster nur beschränkte Auswirkungen auf den Gesamtenergieverbrauch haben, wird eine gesamthafte Strategie der Rekonstruktion in der mittelfristigen Perspektive (15 - 20 Jahre) für den gesamten Bestand des Roten Wien vorgeschlagen. Aspekte des Nutzerkomforts (natürliche Lüftung, Schutz vor sommerlicher Überhitzung im Klimawandel, der Bauschadensfreiheit (Kondensat, Lüftung) und formale Qualitäten, angepasst an die historischen Merkmale, stehen dabei im Vordergrund.

Fördertechnische Anlagen

Aufzüge (Energieverbrauch und Betriebskosten) werden im Handbuch ausführlicher behandelt. Die Aufzüge im Bestand stehen in enger Relation mit der zeitgenössischen Anforderung der barrierefreien Erschließung.

Amortisationsbewertung

Sowohl das Treibhauspotential als auch die Sanierungskosten werden durch die positiven Auswirkungen der Reduktion des jährlichen Heizwärmebedarfs aufgewogen. Die ökologischen Amortisierungszeiten erweisen sich als deutlich geringer als die finanziellen, welche im Rahmen einer umfassenden thermischen Sanierung 50 Jahre nicht überschreiten.

Lebenszyklusanalyse soziale Aspekte (Fallbeispiel Betreutes Wohnen)

Für die Objekte Elderschhof und Mollgasse wurden die Lebenszykluskosten baulicher Maßnahmen für Betreutes Wohnen ermittelt. Mit Hilfe der daraus gewonnenen Daten wurden anhand der Richtwertmethode die Kosten für Umbaumaßnahmen im Erdgeschoß für die Gemeindebauten Lassallehof, in der Radingerstraße und in der Wohlmuthstraße berechnet (siehe Anlage 11). Die Kostenschätzungen für strukturelle Umbaumaßnahmen zur Barrierefreiheit können den Ausgaben der öffentlichen Hand für Pflege gegenübergestellt werden. Ergebnis ist, dass Pflegekosten ein Vielfaches der Kosten von Baumaßnahmen in Bestandsgebäuden zur Barrierefreiheit betragen. Zu den Pflegekosten selbst ist festzuhalten, dass stationäre Pflegeeinrichtungen mindestens die zweifachen Kosten verursachen wie Betreutes Wohnen. Dem folgend bietet die Schaffung einer mobilen Pflegeeinrichtung in Bestandsgebäuden großes Potential um Pflegekosten zu sparen und einen gesamtwirtschaftlichen und ökologischen Nutzen gegenüber Neubauten von Kranken- und Pflegeanstalten zu generieren (siehe Anlage 12). Nach Angaben von Wiener Wohnen sind Einrichtungen für Betreutes Wohnen erst ab 10-20 zusammenhängenden Wohneinheiten wirtschaftlich zu betreiben. Betreutes Wohnen in kleinen Wohnbauten wäre demnach nur denkbar, wenn im gesamten Gebäude Barrierefreiheit gegeben ist. Voraussetzung dafür ist eine vorhandene Aufzugsanlage oder der nachträgliche Einbau dieser. Im Falle kleinerer Wohngebäude ohne Aufzugsanlage ist die ausschließliche Nutzung für Betreutes Wohnen im Rahmen des Erdgeschosses denkbar, wenn sich diese in der Nähe von größeren Wohnbauten mit vorhandenen mobilen Pflegeeinrichtungen befinden.

2.4 Verwendete Methoden

Das Projekt basiert, wie schon ausführlich dargelegt, auf der Gebäudebestandsforschung (building stock research), einer umfassenden Analytik, die interdisziplinär angelegt ist sowie anschließender Szenario-Entwicklung. Die Grundsätze der Gebäudebestandsforschung und die Adaptierung der Szenario Methode sind im Leitfaden zum Projekt ausführlich beschrieben. (Gebäudebestandsforschung unter Subkapitel 1.1 des Leitfadens und die Methodik der Szenario-Entwicklung im Kapitel 6.)

Nachfolgend sind die projektspezifischen Methoden auf die durchgeführten Arbeiten bezogen kurz aufgelistet:

Methoden der Gebäudebestandsforschung:

Case Study Research, Auswertung aggregierter Gebäudebestandsdaten, Bestandaufnahmen vor Ort, Literaturrecherche, Auswertung von Bauakten, Thermografie, integrale Lebenszyklusanalyse, Integration externer Faktoren Für die Analyse und den Vergleich der lebenszyklischen Kosten (LZK) und Nutzen, sowie Ökobilanz (Treibhausgasemission als CO₂ Äquivalent) wurden modellhafte, abstrahierte Sanierungsvarianten entwickelt und simuliert. Für die Lebenszyklusanalyse von Gebäudehüllen wurden verschiedene Ausführungsvarianten mittels Software Legep (Weka Media, 2012) evaluiert und interpretiert.

Methoden für die Evaluierung externer Faktoren, die den Gebäudebestand mitprägen:

Leitfadeninterviews, Literaturrecherche, vergleichende Analyse der Förderungen.

Methodik für die Szenario-Entwicklung:

Szenariotechnik, Auswertung Gruppendiskussionen, Bewertung von key drivers Tabellen.

2.5 Beschreibung der Vorgangsweise und der verwendeten Daten mit Quellenangabe, Erläuterung der Erhebung

Die durchgeführten Arbeiten umfassten die folgenden Bereiche:

1. Erfassung, Analyse und Beschreibung des Gebäudebestandes (Gebäudebestandsforschung)
2. Erfassung externer Faktoren mit wesentlichem Einfluss auf den spezifischen Gebäudebestand (externe Faktoren)
3. Adaptierung und Anwendung der Szenario Methode am spezifischen Gebäudebestand (Szenario-Entwicklung)
4. Kommunikation und Koordination mit Projektpartnern in der Schweiz und Schweden

2.5.1 Erfassung, Analyse und Beschreibung des Gebäudebestandes:

- Generelle Erfassung des Gebäudebestandes basierend auf Besichtigungen vor Ort sowie auf Literaturrecherchen und architekturhistorischen Quellen;

- Recherche und Auswertung von Bauakten;
- Recherche und Auswertung der Publikationen über historische Sanierungen;
- Analyse der heutigen Sanierungspraxis des Erhalters; Analyse durchgeführter/laufender Sanierung;
- Generelle Erfassung der statisch-konstruktiven Merkmale des Gebäudebestandes (Ein Gebäude wird im Handbuch detaillierter bewertet)
- Evaluierung einzelner Gebäudekomponenten (Grundrissorganisation, Lifteinbauten, DG Ausbau, Stiegen, Fassaden, Fensterelemente)
- Detaillierte Erfassung und Evaluierung von exemplarischen Objekten (Fotodokumentation, Auswertung der Bauakten, Thermografie, Erfassung von Nutzungsänderungen und Leerstand)
- Lebenszykluskosten und -analyse (LZK/LZA) Fallstudie für Gemeindebauten: Elderschhof, Lassallehof, Radingerstraße und Wohlmuthstraße – Berechnung des Heizwärmebedarfs mittels Energieausweis, ökonomische Amortisierung der unterschiedlichen Sanierungsvarianten, Lebenszyklusanalyse für CO₂-Emissionen; Fallstudie Elderschhof: „Sanierungsvarianten und Betreutes Wohnen“; Fallstudie Mollgasse: „Arbeiten und Wohnen, Betreutes Wohnen und Exalgie“
- Erfassung der Handlungsfelder in der Gebäudesanierung

Ergebnis der Gebäudebestandsforschung:

Generelle Beschreibung des Gebäudebestandes, detaillierte Darstellung der exemplarischen Bauten, Leitfaden für Gebäudebestandsbeschreibung. Detaillierte Dokumentation im Handbuch), Dokumentation der Fallstudien, Auflistung der Handlungsfelder

Methoden der Gebäudebestandsforschung:

Case Study Research, Auswertung aggregierter Gebäudebestandsdaten, Bestandaufnahmen vor Ort, Literaturrecherche, Auswertung von Bauakten, Thermografie, integrale Lebenszyklusanalyse, Integration externer Faktoren

2.5.2 Externe Faktoren und Trends

Für die Bestimmung externer Faktoren zogen wir folgende Informationsquellen heran:

- Leitfadeninterviews mit Experten und Stakeholdern (Liste der Interviewpartner siehe Anhang 1);
- Analyse der Subventionen und Förderungen, die die Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand des Roten Wien wesentlich beeinflussen, Evaluierung des institutionellen Rahmens;
- Analyse der Faktoren, die Einfluss auf werterhaltende, nicht Gewinn orientierte Bewirtschaftung des Gebäudebestandes haben (Mietrecht, Wohnbaupolitik Stadt Wien, Bund, ökonomische Entwicklung);

- Literaturrecherche über sozialräumliche Entwicklung, demografische Entwicklung, stadtplanerisch problematische urbane Phänomene;

Ergebnis der Analyse externer Faktoren und Trends:

Katalog externer Faktoren und Trends als Basis für Szenario *key drivers*.

Methoden für die Arbeiten:

Leitfadeninterviews, Literaturrecherche, vergleichende Analyse der Förderungen.

2.5.3 Szenario-Entwicklung

Als Basis für die Szenario-Entwicklung wurden sowohl Ergebnisse der Gebäudebestandsforschung als auch die externen Faktoren und Trends herangezogen.

Die weitere, Szenario basierte Planung, umfasste folgende Schritte:

- Erfassung von Key Drivers für Szenarien im Rahmen eines Stakeholderworkshops
- Workshop und Auswertung der Gruppendiskussionen (externe Expertin für qualitative Sozialforschung)
- Gewichtung der key drivers und Verfassen von narrativen Szenarien im Rahmen von internen Workshops

Ergebnisse der Szenario-Entwicklung:

Tabellarisch erfasste key drivers mit Gewichtung, 3 narrativ beschriebene Szenarien.

Methodik für die Arbeiten:

Szenariotechnik, Auswertung Gruppendiskussionen

3 Ergebnisse des Projektes

Die Ergebnisse setzten sich aus Gebäudebestandsforschung und Szenario-Entwicklung zusammen.

3.1.1 Ergebnisse der Gebäudebestandsforschung - allgemein

Die Ergebnisse der Gebäudebestandsforschung sind nach Teilbereichen gegliedert: **Bausubstanz, konstruktive Eigenschaften, integraler Lebenszyklusanalyse und Feldanalyse Gebäudebestand**

3.1.1.1 Ergebnisse der Gebäudebestandsforschung - Bausubstanz

Der Gebäudebestand des Roten Wien wurde wiederholt vor Ort besichtigt und grob erfasst. Für die detailliertere Recherchen wurde eine spezifische Nachbarschaft ausgewählt: Das Stuwerviertel. Daten aus den Bauakten wurden tabellarisch ausgewertet und zusätzlich der Zustand vor Ort dokumentiert. Suffiziente, nachhaltige und resiliente Eigenschaften und

Strukturen konnten so identifiziert werden. Die Ergebnisse der Gebäudebestandsforschung wurden in der detaillierten Charakterisierung des Bestandes zusammengefasst. Im Unterschied dazu beruhen vordefinierte Typologieansätze auf empirischen Fakten und anschließender Abstraktion. Angelegte Steckbriefe gespeist durch vorhandene, zusammengefasste Informationen bezüglich der Bauten zeigen die Potenziale der Gebäudebestandsforschung für relevante Akteure auf. In Kombination mit weiteren verfügbaren Datenbeständen (Energieverbrauch verschiedener Energieträger, Flächenstatistik, Sozialraumanalysen, Inventarisierung der historischen Elemente und späterer Eingriffe usw.) kann so künftig auf Basis verlässlicher Informationen über Gebäudeportfolios system- und sektorenübergreifender und längerfristiger Gebrauch dieser wesentlichen urbanen Ressource entschieden werden.

3.1.1.2 Ergebnisse der Gebäudebestandsforschung - konstruktive Eigenschaften

Die Bausubstanz des Roten Wiens ist in einigen wichtigen Punkten mit denen der Gründerzeit vergleichbar. Einige Unterschiede bzw. Vereinfachungen oder Weiterentwicklungen bestehen dennoch, nachfolgend werden sie Anhand einzelner Gebäudeteile beschrieben.

Fundamente

Die Fundamente bestehen, den Standards der Gründerzeit entsprechend, vor allem aus gemauerten Ziegelfundamenten. Einige Fundamente weisen eine Verbreiterung der darauf stehenden Mauern auf. Jedoch existieren auch Fälle in denen die Breite des Mauerwerks ein paar Ziegelscharen weit in den Untergrund geführt wurden. Andere Fundamente sind jedoch bereits aus „Magerbeton“ ohne markante Zugabe von Bewehrung ausgeführt worden. Eine Fundamentplatte im heutigen Sinn kam nicht zum Einsatz. In einigen Bereichen gibt es einen „betonierten“ Abschluss zum Baugrund hin, dieser weist jedoch keine statische Relevanz zur Abtragung der Vertikallasten aus den darüber liegenden Geschossen auf. Aus heutiger Sicht können aufgrund der höheren Lastannahmen der neuen Normen die Nachweise gegen Grundbruch und dergleichen nicht erfüllt werden.

Mauerwerk

Die Abtragung der vertikalen Lasten wird in den meisten Fällen durch gemauerte Wandscheiben aus Ziegeln bewerkstelligt. Es gab auch Fälle in denen Mischmauerwerke (z.B. Natursteine, teilweise auch Beton) eingesetzt wurden, jedoch stellten diese eher die Ausnahme dar, welche in den meisten Fällen keine Wohnbauten (ehemaliges „Praterstadion“ aus Beton, Kirchenbauten zum Teil mit Beton sowie Natursteinen) betreffen. Das Ziegelmauerwerk ist ein hybrid-Tragwerk aus zwei Komponenten: Ziegel und Mörtel. Die Schwachstelle dieses zwei-Komponenten-Tragwerks stellt vor allem der Mörtel dar. Die Ziegelfestigkeiten haben sich seit der Gründerzeit dahingehend verändert, dass die Qualität der Ziegeln (Festigkeit und Beständigkeit) aufgrund industrieller Fertigungen konstanter wurde. Große Steinfestigkeiten wurden zwar in der Gründerzeit auch erreicht, jedoch waren die Qualitäten sehr unterschiedlich (je nach Bezirk und Bauherr). Eine Schwachstelle stellt vor allem der Mörtel dar. In der Gründerzeit wurde hauptsächlich „Kalkmörtel“ eingesetzt dessen Druckfestigkeit rund 1,0 N/mm² entspricht. In der Zwischenkriegszeit wurde, vor allem bei den sogenannten „Bigblocks“ vorwiegend „Kalk-Zementmörtel“ (rund 2 bis 3 N/mm²) eingesetzt. Daher

konnte die Mauerwerksfestigkeit, vor allem aber die Dauerhaftigkeit (Bindemittelauswaschung), erhöht werden.

Die Mauerwerksbreiten umfassen, ähnlich wie in der Gründerzeit (je nach Gebäudetyp), 15 bis 120 cm (bei mehrgeschossigem Wohnbau im Kellerbereich).

Ein wesentlicher Nachteil von Ziegelmauerwerken (Gründerzeit ebenso wie Rotes Wien) liegt im relativ begrenzten Vermögen Zugkräfte aufnehmen zu können. Daher ist vor allem die Ableitung von horizontalen Lasten eine Schwachstelle (Wind sowie Erdbeben). Die Mauer- und Verbandsregeln sind mit denen der Gründerzeit vergleichbar und spielen eher eine untergeordnete Rolle.

Deckensysteme

Im Wesentlichen gibt es zwei unterschiedliche, eingesetzte Bautypen: Zum einen Betondecken mit Eisenarmierung (es handelt sich in vielen Fällen um Flusseisen und nicht um heute handelsüblichen Baustahl) und zum anderen auch Holzdecken. Bei den Betondecken wurden meistens „flache“ Deckentypen eingesetzt wobei zum Teil auch erste Betonrippendecken eingesetzt wurden. Vor allem in den „kleineren“ Bauten wurden Holzdecken (vor allem Tramdecken) eingebaut. Die üblichen Spannweiten der Deckensysteme lagen, aufgrund der teilweise strikten Vorgaben bei der Grundrissgestaltung im Bereich von 3 bis 6 m. Höhere Spannweiten im Bereich von 6 bis 8 m kamen auch vor, stellen jedoch nicht die Mehrheit dar. Weitere Deckentypen wie z.B. Gewölbekonstruktionen (gemauerte Gewölbe- sowie Gurtbögen, „Platzdecken“ etc.) kommen wenn, dann vor allem im Bereich zwischen Keller- und Erdgeschoss vor.

Treppenhäuser

Die tragende Konstruktion der Treppenhäuser besteht in einigen Fällen aus Naturstein („Kaiserstein“, „Rekawinkler“ etc.) und entspricht daher den Konstruktionen der Gründerzeit. Ein markanter Unterschied stellt vor allem die vorhandene Kraglänge („Rotes Wien“: meist im Bereich von 120 cm) und die meist weniger aufwendige Gestaltung der Geländerkonstruktionen dar. Die weitaus größere Zahl der Stiegenhäuser besteht jedoch aus Kunststein (Beton mit Eisenarmierung). In kleineren Wohneinheiten sind teilweise auch Holzstiegen (meistens als Wangenträger mit Tritt- und Setzstufe) eingesetzt worden.

Zwar wird dem Treppenhaus meist geringere Beachtung geschenkt, jedoch darf nicht vergessen werden, dass in Ausnahmesituationen (Brand, Erdbeben etc.) das Treppenhaus die sichere Flucht ins Freie gewährleisten muss.

Dachstuhl

Die vorhandenen Dachstühle bestehen größtenteils aus Holz. Als Tragkonstruktion wurde meistens der klassische „Wiener Dachstuhl“ verwendet. Aber auch einfachere Deckensysteme wie Pfettendächer wurden eingesetzt.

Die „Dichtheit“ der Dächer ist nicht immer vorhanden, da keine Vollschalung sowie Unterspannbahn verwendet wurde, jedoch ist die oberste Geschossdecke nicht mehr aus Holz (Doppelbaumdecke der Gründerzeit) sondern in vielen Fällen aus Beton gefertigt worden.

Teilweise wurden die Dachstühle im Bestand ausgebaut, diese Eingriffe entsprechen dem Standard der statischen (und thermisch-energetischen) Normen der Ausführungszeit.

Anmerkung der konstruktiven Evaluierung:

Im Handbuch wird ein Fallbeispiel ausführlich behandelt ebenso wie die kurze vergleichende Analyse der Erdbebbensicherheit in Österreich und in der Schweiz.

3.1.1.3 Ergebnisse der Gebäudebestandsforschung - integrale Lebenszyklusanalyse

Die LZK/LZA Fallstudie umfasste die Untersuchung der Gemeindebauten Elderschhof, Lassallehof, Radingerstraße und Wohlmuthstraße.

Nachfolgend aufgelistete Sanierungsvarianten sind abstrahierte und simplifizierte Modelle. Aufgrund des Abstrahierungsgrades sind sie nicht als bauhistorisch sensible, denkmalgerechte Sanierungskonzepte angelegt, damit Rückschlüsse auf den Gesamtbestand möglich sind. Im Idealfall würde man eine weit größere Anzahl von Bauten erfassen. Diese Arbeit konnte jedoch im Umfang dieses Forschungsprojektes nicht geleistet werden.

Varianten:

Die Variante (A) stellt den aktuellen Gebäudebestand dar und dient in weiterer Folge als Referenzwert für Einsparungspotentiale der folgenden Sanierungsvarianten.

Variante (B) umfasst nur die Dämmung der Kellerdecke und der obersten Geschossdecke.

Variante (C) beinhaltet allein die Fassadendämmung.

Variante (D) stellt eine Kombination aus Variante (B) (Dämmung der Kellerdecke und der obersten Geschossdecke) und Variante (C) (Dämmung der Fassade) dar.

Variante (E) betrachtet die Auswirkungen des Fenstertausches.

Variante (F) stellt eine umfassende thermische Sanierung der Hülle des Bestandsgebäudes (Dämmung DB, KD, Fassade und Fenstertausch) dar.

Die Sanierungsvarianten umfassen folgende Annahmen über bauliche Änderungen:

- Dämmung der Kellergeschossdecke erfolgt mit 10 cm XPS und der obersten Geschossdecke mit 20 cm XPS;
- Sanierung der Fassade erfolgt mit einem WDVS mit 14 cm EPS und mineralischem Oberputz;
- Der Fensterbestand wird durch Holzfenster mit Dreifach-Wärmeschutzglas und hochwärmedämmenden Holzrahmen ersetzt.

Anmerkung: Variante C mit Fassadendämmung ist seit 2012 gemäß den Richtlinien des Bundesdenkmalamtes nicht mehr möglich. Im Bestand ist diese Variante jedoch vorhanden, und bereits bewilligte Förderungen für Sanierungsvorhaben werden von Landeskonservatorat für Wien derzeit noch gebilligt.

Einsparungspotential Heizwärmebedarf

Basierend auf Energieausweisberechnungen lt. OIB-Richtlinie 6 [1] wurden folgende durchschnittliche Einsparungspotentiale (%) des jährlichen Heizwärmebedarfs pro m² BGF für die einzelnen Sanierungsvarianten im Vergleich zum Bestand ermittelt.

| Varianten | HWB-Reduktion zu A: Bestand |
|---|-----------------------------|
| A: Bestand | 0,00 |
| B: Bestand-DB+KD gedämmt | 16,53 % |
| C: Bestand-Fassade gedämmt | 47,20 % |
| D: Bestand-DB+KD+Fassade gedämmt | 62,64 % |
| E: Bestand-Fenstertausch | 7,23 % |
| F: Bestand-DB,KD, Fassade gedämmt+Fenster | 69,81 % |

Tab. 1: Varianten - Einsparungspotential HWB

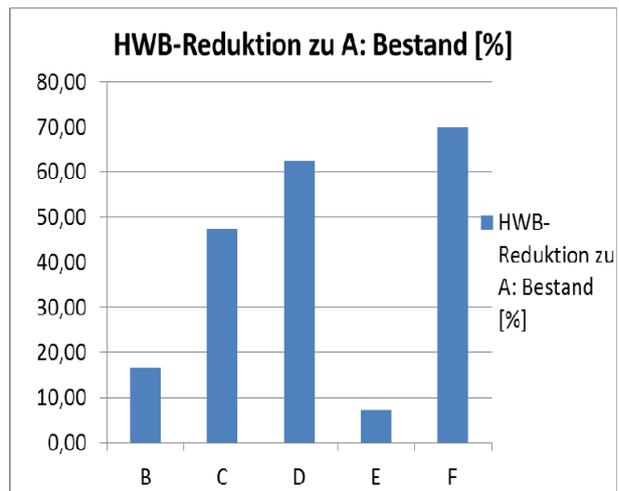


Abb. 1: Varianten - Einsparungspotential HWB

Die Fassade, mit 47% der größte Anteil an der Gebäudehülle, weist das größte Potential als Einzelmaßnahme für die Reduktion des Heizwärmebedarfs auf. Die Dämmung der Kellerdecke und der obersten Geschoßdecke bewirken eine Reduktion um 16,5%. Ein Fenstertausch bewirkt, abhängig von den Bestandsfenstern und der Dämmwirkung der neuen Fenster, eine Verbesserung um die 7%. Mit einer umfassenden thermischen Sanierung kann eine Reduktion des Heizwärmebedarfs bis zu 70% erzielt werden. Diese Werte dienen jedoch nur als Richtwerte mit einer gewissen Schwankungsbreite. Die tatsächlichen Potentiale sind vom Gebäude-Zustand und der Sanierungsqualität abhängig, für welche die genauen Daten (Ausschreibung) notwendig, jedoch nicht erhältlich sind.

Lebenszyklusanalyse und ökologische Amortisierung

Das Treibhauspotential der Sanierungsmaßnahmen wurde für die Lebenszyklusphasen Produktion (cradle to gate), Betrieb (Heizwärmebedarf abhängig von Energiebereitstellung) und Entsorgung ermittelt. Als Datenbasis für die Treibhauspotential-Ermittlung dienen Baubook-Datenbank (Herstellung der Fenster), und Ökobau.dat (Herstellung und Entsorgung der Dämmmaßnahmen (XPS)). Die Phasen Montage, Instandsetzung und Wartung während des Betriebes bzw. auch der Rückbau wurden aus Mangel an Daten nicht berücksichtigt. Das Treibhauspotential des jährlichen Heizwärmebedarfs wurde mit Hilfe von Konversionsfaktoren abhängig vom verwendeten Heizsystem Gas, Fernwärme oder einer Kombination aus Gas und Fernwärme zu je 50% ermittelt. Dabei erweist sich die Energiebereitstellungsart für die CO₂ Emissionen bei gleichbleibendem Heizwärmebedarf als entscheidend. Das Heizen mit Erdgas weist ungefähr das dreifache Treibhauspotential (THP) als Fernwärme auf (Abb. 2).

Den entscheidenden Einfluss auf die ökologische Amortisationszeit der Sanierung (erzeugte CO₂-Äqu.) hat demnach das Heizungssystem – je höher das THP der Energieart, desto mehr bewirkt die Minimierung des HWBs, bzw. desto schneller erfolgt die ökologische Amortisierung (Abb. 3). Gas ermöglicht bei Einsparungen des Heizwärmebedarfs kurze Amortisierungszeiten von 1-2 Jahren. Die Amortisierungszeiten beim Heizsystem Fernwärme liegen

bei maximal 6 Jahren. Unter Betrachtung der Dämmmaßnahmen schneidet die Fassaden-
dämmung als wirkungsvollste Einzelmaßnahme mit Amortisierungszeiten von 1 bis 4 Jahren
ab. Die Dämmung von KD und DG haben durch geringere Auswirkungen auf die Reduktion
des Heizwärmebedarfs Amortisierungszeiten von 2 bis 6 Jahren. Die Holzfenster besitzen
eine Amortisierungszeit von 2 bis 5 Jahren. Angesichts der Lebenszyklusbetrachtung von
Gebäuden über 100 Jahre erlauben ökologische Amortisierungszeiten von max. 6 Jahren
einen Spielraum für das Treibhauspotential von nicht erfassten Lebenszyklusphasen und
verdeutlichen das ökologische Potential einer Gebäudesanierung.

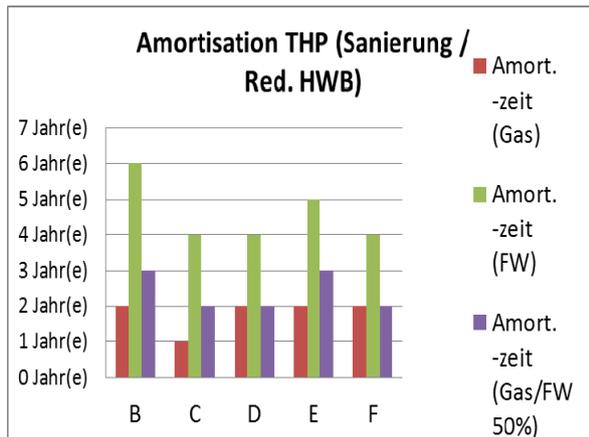


Abb. 2: Vergleich Gas – Fernwärme

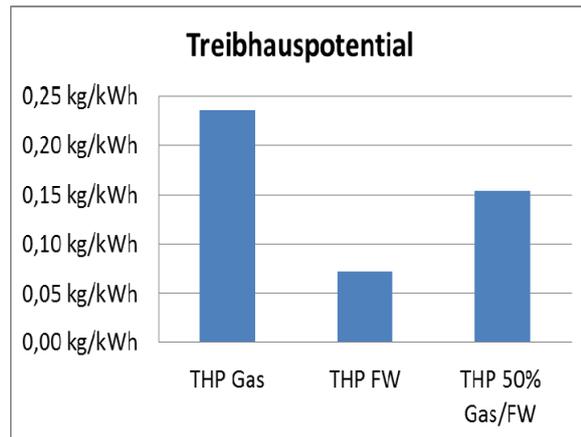


Abb. 3: Amortisation THP

Lebenszyklusanalyse und ökonomische Amortisierung

Für die LZK Analyse wurden die Herstellkosten von Sanierungsmaßnahmen den jährlichen Heizkosteneinsparungen durch die thermische Sanierung gegenübergestellt. Die Herstellkosten wurden anhand von Kostengrobelementen aus dem Legep-Software-Werkzeug entnommen, die Arbeitskosten pro Einheit für Gas und Fernwärme von Wien Energie im Vergleich zu den ökologischen Amortisierungszeiten erweisen sich die ökonomischen als deutlich länger. Es wurde mit nominalen Kostenwerten gerechnet, da Gas durch den höheren Preis pro kWh im Vergleich zu Fernwärme generell kürzere Amortisierungszeiten besitzt. Mit steigenden Sanierungskosten, abhängig vom Umfang, sinkt der Heizwärmebedarf und somit die jährlichen Heizkosten. Dabei ist ersichtlich, dass die Dämmung der KD, des DG und der Fassade eine Amortisierungszeitspanne von 16-30 Jahren besitzt.

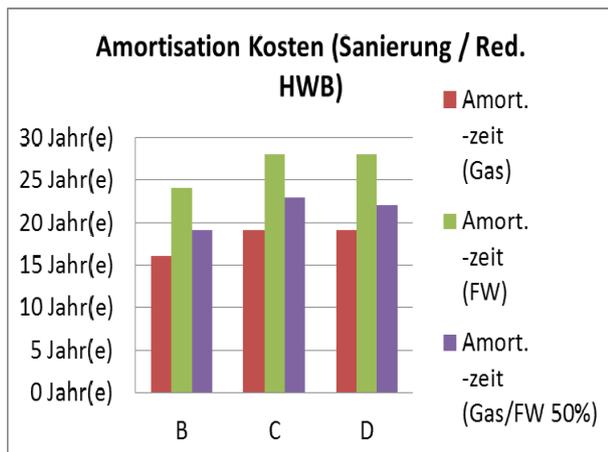


Abb. 4: Amortisation Kosten

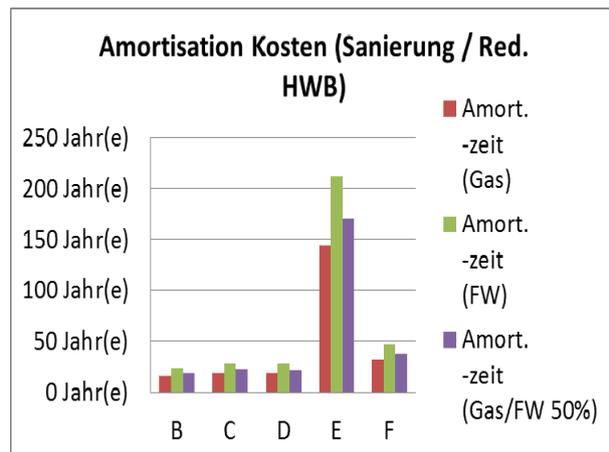


Abb. 5: Amortisation Kosten

Deutlich schlechtere Amortisierungszeiten ergibt die Sanierung der Fenster. Die hohen Investitionskosten für neue Fenster wiesen aufgrund der geringen Reduktion des Heizwärmebedarfs Amortisationszeiten von 144 bis 212 Jahren auf - ein Fenstertausch im Rahmen der umfassenden Gebäudesanierung würde durch die wesentlich höhere Reduktion des HWB deutlich bessere wirtschaftliche Amortisierungszeiten aufweisen.

3.1.1.4 Ergebnisse: Feldanalyse Gebäudebestand

Die Evaluierung externer Faktoren (Sanierungsförderungen, Wohnbaupolitik, Denkmalschutz, EU Direktiven usw.) ergab, dass diese Kräfte ebenso die künftige Instandhaltung und Erneuerung des Bestandes maßgeblich beeinflussen, wie seine materiell-konstruktive Beschaffenheit. Die gesellschaftlichen und demografischen Entwicklungen in wachsenden urbanen Agglomerationen wie Wien wurden ebenfalls in die Analyse miteinbezogen.

Anmerkung: Der Begriff "Feld", definiert von John N. Habraken, beschreibt die komplexen Relationen zwischen BewohnerInnen, Organisationsstrukturen und gebauter Umgebung. Diese Definition unterscheidet sich von Feldbegriff bei Pierre Bourdieu und vom ANT Konzept bei Bruno Latour. Der verwendete Raumbegriff orientiert sich an der Raumtheorie von Henri Lefebvre, wonach die soziale Konstituierung von Räumen mitberücksichtigt wird.

3.1.2 Ergebnisse Expertenworkshops

Gruppendiskussionen mit Experten (Liste der Teilnehmer siehe Anhang 2) wurden organisiert, um die langfristige Entwicklung (20 Jahre) des Gebäudebestandes, aber auch seiner Bewohner, des institutionellen Rahmens und der Energieverfügbarkeit zu erfassen. Ziel war die Identifizierung der *key drivers* als Basis für die Szenario-Entwicklung.

Im Rahmen der Diskussionen wurde eine zentrale Frage gestellt:

Was geschieht im Bestand des Roten Wien?

Der Bestand des Roten Wien stand in Bezug zu Fragen der Energie und der Situation von BewohnerInnen. Die Ergebnissicherung fand mittels Bild- und Audiomaterial statt, beides

wurde in einer qualitativen, sozialwissenschaftlichen Auswertung mittels Atlas.ti analysiert. Im Folgenden findet sich eine Darstellung der wichtigsten Ergebnisse anhand der von den Diskutierenden gesetzten Beispiele.

Was geschieht im Bestand des Roten Wien in Bezug auf BewohnerInnen?

Die TeilnehmerInnen waren sich einig: Der Bestand des Roten Wien ist tief im Wienerherz verankert. Auch wenn das Image der Gemeindebauten in den vergangenen Jahrzehnten gelitten hat, sind Gemeindebauten eine wichtige emotionale Komponente und dienen in ihrer Form als soziale Sicherheit für WienerInnen. Die Stadt Wien setzt viele Initiativen für das nachbarschaftliche Miteinander, die Betreuung von Konflikten oder den Umgang mit Ressourcen. Diesbezüglich wurde eine – für manche zu –starke Versorgung attestiert. Dem Bestand des roten Wien wurde hohe Wohnqualität zugesprochen, wobei dabei vor allem auf die großzügigen Grünanlagen verwiesen wurde. Viele der ursprünglich für Gemeinschaftseinrichtungen geplanten Erdgeschosse werden inzwischen nicht mehr genutzt, was als eine Herausforderung für künftige Nutzungen bezeichnet wurde. Es wurden bereits einige Herausforderungen an den Gebäudebestand angeführt. Zu wenig Wissen um tatsächliche Belegungen und die bestehenden Strukturen bzw. der Zugang zu diesbezüglichen Informationen stellen ein wesentliches Problem dar. Hier wäre die Stadt Wien gefragt ihre Datenbestände zu vernetzen und die tatsächlichen Gegebenheiten für Analysen zugänglich zu machen. Gemeindebauwohnungen würden häufig leer stehen bzw. gäbe es etwas wie einen versteckten Leerstand von Wohnungen, da die eigentlichen Hauptmieter einen Zweitwohnsitz am Stadtrand bzw. außerhalb Wiens ihr Eigen nennen. Durch die geringen Kosten von Gemeindebauwohnungen und die Möglichkeit zur erweiterten Weitergabe im Verwandtenkreis werden viele Wohnungen im Familienkreis behalten, um sie später an Kinder und Kindeskinde weiterzugeben.

Die Stadt Wien verliert dadurch, wie angeführt, soziale Steuerungselemente. Gemeindebauwohnungen sind ein Quasi-Eigentum der MieterInnen unabhängig davon, ob diese die finanziellen Voraussetzungen für die Wohnungen aktuell noch erfüllen. Eine weitere Herausforderung wäre es, Steuerungselemente für Gemeindebauten zu schaffen und z.B. durch eine zeitliche Befristung oder eine regelmäßige Überprüfung der Voraussetzungen mit der Option einer Mietanhebung eine höhere Durchlässigkeit zu schaffen. Den Diskutierenden in den Workshops war allerdings bewusst, dass derartige Änderungen einen großen Einschnitt in aktuelle politische Gepflogenheiten darstellen und großer Sensibilität bedürfen.

Die Altersverteilung der Bevölkerung von Wien und insbesondere jener im Bestand des Roten Wien bringt soziale Spannungen mit sich. Den Schilderungen der Teilnehmenden nach treffen im Bestand häufig ältere BewohnerInnen auf jüngere Familien mit Migrationshintergrund, was zu Konflikten führt. Im Bestand des Roten Wien ist diese Situation etwas entschärfter als in anderen Gemeindebauten, da diese auf Grund der Baujahre schon stärker vermischt sind. Nichtsdestotrotz stellt das zunehmende Älterwerden der Bevölkerung und die Auseinandersetzung mit den daraus resultierenden strukturellen Veränderungen eine wichtige Aufgabe dar. Bauliche Anpassungen, Maßnahmen zur Barrierefreiheit und das Einplanen von Initiativen der Daseinsversorgung sind notwendig, damit BewohnerInnen langfristig in ihren Wohnungen verweilen können. Eine Flexibilisierung der Grundrisse erscheint im Be-

stand nur schwer möglich, jedoch können Klein- und Kleinstwohnungen als ein Vorteil gesehen werden, da der Trend zu Ein- bzw. Zweipersonenhaushalten weiterhin ungebrochen ist.

Was geschieht im Bestand des Roten Wien in Bezug auf Energie?

Grundsätzliche Themen wurden an diesen Tischen diskutiert. Die Energiearmut von Haushalten in unsanierten Wohnbauten stellt ein Phänomen dar, das zum sozialen Problem wird. Wird ein Gebäude saniert, können die zusätzlichen Kosten für manche MieterInnen zu finanziellen Schwierigkeiten führen. Als Lösungsmöglichkeit wurden mehr spezifische, d.h. an den Gebäudetyp angepasste, Sanierungskonzepte genannt, die neue Möglichkeiten zum Umgang mit Kosten aber auch Qualitäten eröffnen. Die Wärmedämmungen wie sie in Wien derzeit üblich sind, waren für viele der TeilnehmerInnen ein Thema. Nicht klar ist, was in Jahrzehnten, wenn die heute aufgebrachten Fassadenhüllen zu erneuern sind, mit den alten Materialien geschieht. Das Thema Nachhaltigkeit wurde dabei nicht nur in Bezug auf Fassaden, sondern auch zum Thema Fernwärme und Nachbarschaften diskutiert. Die tatsächlichen Energiekosten, wie z.B. für den Energieausweis kalkuliert, werden nicht überprüft. Niemand weiß wie tatsächliche Verbräuche gestaltet sind, Transparenz auch in Richtung der BewohnerInnen, um diesen Mittel in die Hände zu geben ihren eigenen Verbrauch zu steuern, fehlt. Prozesse von Verhaltensänderungen bei BewohnerInnen wurden als notwendig erachtet, um mit neu sanierten Gebäuden umgehen zu lernen. Geschilderte Erfahrungen mit der Überforderung von NutzerInnen führten zu dem Fazit, dass Sanierungen und Maßnahmen zur Energieeffizienz nicht ohne den Einbezug und die Schulung der Betroffenen z.B. in Hinblick auf Lüftungsverhalten durchgeführt werden können.

Die Stadt der kurzen Wege war beim Thema Nachhaltigkeit, wie auch in Bezug auf BewohnerInnen, ein Diskussionspunkt: Hier wurden von den Diskutierenden große Einsparungs- und Effizienzsteigerungen attestiert, die mit einer Verbesserung des sozialen Miteinanders einher gehen.

Als weiterer Punkt in Hinblick auf Sanierungen wurde der Denkmalschutz diskutiert. Konzepte aus anderen Ländern, insbesondere der Schweiz wurden angeführt, die umfassender erscheinen. Der Stellenwert des Denkmalschutzes im Verhältnis zu BewohnerInnen und Kosten scheint an mancher Stelle zu hoch, an Anderer wiederum zu wenig ausgeprägt. Insbesondere beim Bestand des Roten Wien lassen manche Sanierungsvorgänge an Sensibilität vermissen, architektonische und haptische Qualitäten gehen im Rahmen dieser verloren. An anderer Stelle wiederum müssten BewohnerInnen aufgrund des Denkmalschutzes Einbußen in der Lebensqualität hinnehmen. Auch hier wurde ein stärker differenziertes Umgehen mit dem jeweiligen Bestand als notwendig erachtet.

Abschließende Zusammenfassung:

Die regen Diskussionen im Rahmen der Workshops zeigten das hohe Interesse an den Forschungsfragen des Projektes. Im Anschluss an diese wurden die Ergebnisse in der großen Runde diskutiert und noch abschließend diskutiert. Ein weiterer Austausch zu den Themen und verstärkte Diskussionen wurden abschließend als wünschenswert bezeichnet.

Piktographische Darstellung der Themen der Gruppendiskussionen findet man im Anhang 04.

3.1.3 Ergebnisse Szenario-Entwicklung

Die Beschreibung des Bestandes und die Erfassung des Feldes dienen als Basis für die Erfassung von *key drivers* und für die Definition und Formulierung von drei narrativen Szenarien:

Szenario "**Wohnen wie gehabt**" beschreibt die künftige Entwicklung des Gebäudeportfolios unter der Beibehaltung der bisheriger Praxis und des institutionellen Rahmen;

Szenario "**Wohnen als Ware**" stellt die prognostizierten Folgen der Privatisierung des Gebäudebestandes dar.

Szenario "**Wohnen morgen**" gibt einen Überblick wie eine langfristige, strategisch-integrale Bewirtschaftung und Nutzerbeteiligung bei Bauten des Roten Wien aussehen können.

Im Handbuch ist die ausführlichere grafische und narrative Darstellung der Szenarien enthalten.

4 Detailangaben in Bezug auf die Ziele des Programms

4.1 Einpassung in das Programm

Das Forschungsprojekt wurde im Rahmen des EU Programms "Eracobuild" durchgeführt. Das Projekt Re_Co_Re entspricht den Vorgaben der damaligen Eracobuild Ausschreibung und behandelt beide Themen der Eracobuild Ausschreibung: sowohl die nachhaltige Sanierung, als auch die lebenszyklische Fragestellungen.

4.2 Beitrag zum Gesamtziel des Programms

Nicht relevant, das Projekt wurde im Rahmen der Eracobuild Initiative durchgeführt.

4.3 Einbeziehung der Zielgruppen (Gruppen, die für die Umsetzung der Ergebnisse relevant sind) und Berücksichtigung ihrer Bedürfnisse im Projekt

Die Ergebnisse sind vor allem für Betreiber großer Gebäudebestände, insbesondere Wohnbaugenossenschaften, gemeinnützige Bauträger und nicht zuletzt Gemeinden mit kommunalem Wohnbaubestand, interessant. Das Bundesdenkmalamt spielt in diesem speziellen Fall als Stakeholder eine besonders wichtige Rolle, da der Bestand des Roten Wiens unter Denkmalschutz steht. Gebäudebestandsforschung ermöglicht genaue Kenntnisse bezüglich des eigenen Gebäudeportfolios und integriert darüber hinaus externe Faktoren wie zum Beispiel soziale und ökonomische Lage der Bewohner (Sozialraumanalyse), soziale und materielle Infrastrukturen in der Nachbarschaft (GIS Datenbestände) und transsektorale Energieverbräuche (Gebäude, Mobilität, Produktion).

Die Methode der Szenario-Entwicklung ermöglicht eine strategische, gemeinsame, pro-aktive Vorgehensweise in der unterschiedliche Interessenslagen der Akteure und die widersprüchlichen Handlungsfelder der Renovierung integral vereint werden.

Sanierungsstrategien müssen multiple Anforderungen, gegensätzliche Handlungsfelder und unterschiedliche Interessen sinnvoll verbinden: Ökologische Aspekte (Minimierung des Treibhausgases sowie Adaption- und Mitigationsmaßnahmen im Klimawandel), ökonomische Prämissen (Senkung der Folgekosten, wirtschaftlicher Betrieb, Bildung der Rücklagen), baukulturelle Konventionen (Denkmalschutz, Gebäudebestand als nicht erneuerbare kulturelle Ressource, den Erhalt der ursprünglichen materiellen Authentizität, ideeller Wert der Bauten), soziale Anforderungen (niedrige Mieten, soziale Durchmischung, Sicherheit,) und politisch-institutionelle Vorgaben (EU 20-20-20 Ziele, EBPD).

Diese unterschiedlichen Handlungsfelder spiegeln gleichzeitig die unterschiedlichen Stakeholder-Perspektiven wieder. Ein gemeinsamer Rahmen für die Evaluierung und Balancierung dieser multiplen Kriterien ist notwendig, der sich statt an einzelne Gebäude an den gesamten Gebäudebestand richtet (Portfolio-Ansatz).

Die durchgeführten Untersuchungen sowie ausgearbeiteten Szenarien weisen auf die Vorteile einer integralen Optimierung und einer ganzheitlichen strategischen Herangehensweise in der Bewirtschaftung des Gebäudebestandes hin. Weitere nachhaltige Vorteile sind durch eine pro-aktive Gebäudebewirtschaftung und Vermietung sowie gezielte Mieter-Allokation zu erzielen.

4.4 Beschreibung der Umsetzungs-Potenziale (Marktpotenzial, Verbreitungs- bzw. Realisierungspotenzial) für die Projektergebnisse

Die vorliegende Studie ist ein Grundlagenforschungsprojekt. Marktfähige Dienstleistungen und Anwendungen sind erst nach weiteren, anwendungsorientierten Studien möglich.

Erst mittelfristig kann ökonomisches Potenzial entstehen. Denkbar sind z.B. Gutachtertätigkeiten als Auftragsforschung für die TU Wien (Gutachten über Gebäudebestände, Szenario-Entwicklung für Gebäudebestände, Beratungstätigkeit).

Um eine solche Dienstleistung anzubieten, müsste man die Methodik der Gebäudebestandsforschung und Szenario-Entwicklung weiter systematisiert und formalisiert werden. Wichtig wäre zudem bei relevanten Akteuren ein diesbezügliches Bewusstsein für die Notwendigkeit einer integralen Gebäudeportfolioerfassung zu schaffen.

5 Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen

Jeder Projektpartner der TU Wien wird die Projektergebnisse in die künftige Forschungsarbeit einbinden.

Vorhandene Ergebnisse erfordern zusätzlich Grundlagenforschungsarbeit am Gebiet der Gebäudebestandsforschung und Weiterentwicklung und Erprobung der Szenario Methodik an verschiedenen Gebäudebeständen.

Abteilung Wohnbau und Entwerfen:

Maja Lorbek wird im Rahmen ihres Dissertationsvorhabens die Adaptierung der Szenario-Methodik anhand des Schulgebäudebestandes weiter vertiefen. Geplant ist darüber hinaus ein Grundlagenforschungsprojekt über Gebäudebestandsforschung als FWF Einzelprojekt.

Fachbereich Industriebau und interdisziplinäre Bauplanung

Die Abteilung wird die Ergebnisse in die weitere Forschung integrieren und die Entwicklung im Gebiet der Lebenszyklusanalyse und integraler Planungsansätze weiter vertiefen.

Fachbereich Hochbau und Bauwerkserhaltung

Der Forschungsbereich wird die gewonnenen Erfahrungen am Gebiet der integralen, differenzierten und strategischen Planung in künftigen Forschungsprojekten mit traditionellen konstruktiven Gutachten im Rahmen der Bauwerkserhaltung koppeln.

Erfolgte Konferenzteilnahmen:

Die Projektergebnisse wurden auf folgenden zwei Konferenzen präsentiert:

- Ravensbourne, London: *Reinventing Architecture and Interiors: the past, the present and the future* An International Conference on the re-use and re-design of buildings in contemporary settings, März 2012
- do.co.mo.mo Konferenz in Espoo Finland: 12th international do.co.mo.mo conference: The Survival of the Modern. From Coffee Cup to General Plan, August 2012, siehe Anhang 14 und 15

Geplante Konferenzteilnahmen:

- CESB 2013 Prag, Juni 2013, Konferenzthema: Sustainable Building and Refurbishment for Next Generations (abstract angenommen, langer Beitrag in der Evaluierung)
- ENHR (European Network for Housing Research), Tarragona, Juni 2012; Konferenzthema: Overcoming the Crisis. Integrating the Urban Environment (abstract Einreichung geplant bis Ende März 2013)

Geplante Vermittlung in Wien:

Geplanter Vortrag in Wien, Herbst 2013, im Rahmen der Vortragsreihen der Österreichischen Gesellschaft für Architektur, mit Respondenten aus der Verwaltung

Zielgruppe: Architekten, Verwaltung

Geplante Publikationen:

Geplante Einreichung der Projektergebnisse bei Journal DisP the Planning Review (Taylor and Francis)

6 Ausblick und Empfehlungen

Die größte Herausforderung für die Gebäudebestandsforschung und insbesondere für die Untersuchung der lebenszyklischen Kosten-Nutzen und Ökobilanzierung ist einerseits die Zugänglichkeit und andererseits die Verfügbarkeit von Daten. Die Untersuchungen zu Lebenszykluskosten / Lebenszyklusanalysen (LZK/LZA) wurden mit generischen Datensätzen der öffentlich zur Verfügung stehenden Datenbanken ökobau.dat und Baubook durchgeführt. Dabei erwies sich die Schwerpunktsetzung der Datenbanken auf Neubauten als problematisch. Für die Untersuchungen der Sanierung müssen „maßgeschneiderte“ Elemente kreiert werden, welche nicht realitätsgetreu sind und für die Kosten- und Ökobilanzsätze nur fragmentarisch vorhanden sind (nur für einige Phasen des Lebenszyklus). Die Simulation und Berechnung der LZK/LZA mit unvollständigen Daten führt zur Verzerrung des Gesamtergebnisses bis zu 100%, was wiederum die Plausibilität solcher Verfahren in Frage stellt. Somit liegen die größten Chancen im Aufbau der Datenbanken, welche auf die Sanierung (sogar Gebäude-Typ und Zeit-Kategorie) spezialisiert sind und in der dringenden Notwendigkeit die EPDs (Environmental Product Declaration) seitens von Herstellern weiterzuentwickeln.

Weiterhin konnte für die ökologische Optimierung großes Potential bei sehr geringen Investitionen und einem unbedeutenden Eingriff in die Gebäudesubstanz im Wechsel der Energieträger von Gas zu Fernwärme identifiziert werden – dabei ergibt sich eine Reduktion von 12 - 16 kg CO₂ /m² BGF/anno (je nach Gebäude). Ein Hindernis dabei sind die hohen Grundkosten der Fernwärme, welche viele Mieter vom Umstieg abhalten. Bei der Gasheizung hat das Nutzerverhalten durch die Senkung des Energiebedarfs (und der –kosten) direkte Auswirkung auf die Kostenminimierung. Bei der Fernwärme ist dies aufgrund einem unproportionalen Verhältnisses der Grundkosten zum Verbrauchanteil kaum möglich. Folglich sollten Modelle zur Förderung von Warmmieten bzw. lebenszyklische Betriebsmodelle entwickelt werden, indem die Folgekosten ein Bestandteil der Miete sind.

7 Literatur-/ Abbildungs- / Tabellenverzeichnis

siehe Leitfaden (Download unter www.HAUSderZukunft.at, Schriftenreihe Nr. 20a/2013)

8 Anhang

siehe Leitfaden (Download unter www.HAUSderZukunft.at, Schriftenreihe Nr. 20a/2013)