

ReBuildStock

Portfolio-Management zur Dekarbonisierung großer Wohnungsbestände

T. Roßkopf-Nachbaur, T. Weiss,
C. Moser, W. Amann, M. Ploß, T.
Hatt, A. Mundt, A. Oberhuber

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

11/2024

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:

Abteilung III/3 - Energie und Umwelttechnologien

Leitung: DI (FH) Volker Schaffler, MA, AKKM

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: Thomas Roßkopf-Nachbaur, Tobias Weiss, Christoph Moser, Wolfgang Amann, Martin Ploß, Tobias Hatt, Alexis Mundt, Andreas Oberhuber
Dornbirn, Gleisdorf und Wien, 2024.

ReBuildStock

Portfolio-Management zur Dekarbonisierung großer Wohnungsbestände

Thomas Roßkopf-Nachbaur MSc
Energieinstitut Vorarlberg

DI Dr. Tobias Weiss
AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)

DI Christoph Moser
AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)

FH-Doz.Dr. Wolfgang Amann
IIBW – Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH

Dipl.-Ing. Arch. Martin Ploß
Energieinstitut Vorarlberg

Dr. Tobias Hatt
Energieinstitut Vorarlberg

Dr.MMag. Alexis Mundt
IIBW – Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH

Mag.jur. Andreas Oberhuber
IIBW – Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH

Dornbirn, Gleisdorf und Wien, November 2024

Ein Projektbericht im Rahmen von



des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)

Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem FTI-Schwerpunkt „Klimaneutrale Stadt“ des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). 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 BMK barrierefrei publiziert und elektronisch über die Plattform nachhaltigwirtschaften.at frei zugänglich gemacht. In diesem Sinne wünschen wir allen Interessierten und Anwender*innen eine interessante Lektüre.

Abteilung III/3 - Energie und Umwelttechnologien
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)

Inhalt

Vorbemerkung	4
1 Kurzfassung	8
1.1 Ausgangslage und Motivation.....	8
1.2 Projekt-Inhalte und Zielsetzung	8
1.3 Portfolio-Management-Methode	8
1.4 Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen	9
2 Abstract	11
2.1 Initial Situation and motivation.....	11
2.2 Project contents and objectives.....	11
2.3 Portfolio management method	11
2.4 Findings and recommendations.....	12
3 Projektinhalt	13
3.1 Ausgangslage.....	13
3.2 Status Quo des Energieverbrauchs und der CO _{2eq} -Emissionen von Mehrwohnungsgebäuden	14
3.2.1 Endenergieverbrauch	14
3.2.2 CO _{2eq} -Emissionen.....	17
3.3 Endenergieverbrauch und CO _{2eq} -Emissionen Paris-kompatibler Gebäude	18
3.3.1 Anforderungen an die Sanierung von Mehrwohnungsgebäude.....	19
3.3.2 Erreichbarkeit der Anforderungen	21
3.4 Rechtliche und finanzielle Randbedingungen.....	24
3.4.1 Wirtschaftlichkeitsbasierte Priorisierung im Portfoliomanagement zur Dekarbonisierung großer Wohnbestände	24
3.4.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen und die Mietzinsproblematik	25
3.4.3 Begrenzte Rücklagen (EVB)	25
3.4.4 Eigenkapitaleinsatz im WGG-Regime.....	26
3.4.5 Gesonderte Regelungen bei kommunalen Mietwohnungen.....	27
3.4.6 Energieeinsparungen kommen den Mietern zugute, und dienen in der Regel nicht der Refinanzierung.....	27
3.4.7 Finanzierungsmodelle und Fördermöglichkeiten	28
3.4.8 Rechenbeispiele	28
3.4.9 Fazit	30
3.4.10 Vorgehensweise zur Priorisierung und Verschiebung von Sanierungen	31
3.4.11 Schlussfolgerung	32
3.5 Motivation.....	32
3.6 Zielsetzung	33
4 Ergebnisse	34
4.1 Modul Bestandssituation	34
4.1.1 Basisdaten und optionale Zusatzdaten	35
4.1.2 Datenqualität und Verfügbarkeit	36

4.1.3	Ermittlung Bestandssituation	37
4.2	Sanierungstypen.....	38
4.2.1	Differenzierung des Bestands	38
4.2.2	Entscheidungsbaum zur Auswahl des Sanierungstyps.....	40
4.3	Modul Sanierungs- und Dekarbonisierungsmaßnahmen	42
4.3.1	Maßnahmen Gebäudehülle	43
4.3.2	Maßnahmen Wärmeerzeugung	43
4.4	Modul Energieausweis	46
4.4.1	Validiertes Energieausweis-Berechnungsmodell	46
4.4.2	Energiebilanzen berechnen, gesetzliche Anforderungen prüfen und realistische Prognosen erstellen.....	48
4.4.3	Inputdaten.....	48
4.4.4	Vordefinierte Heizungssysteme	49
4.4.5	Outputdaten.....	51
4.5	Modul Kostendaten und Förderungen.....	52
4.5.1	Kostenkennwerte	52
4.5.2	Fördermöglichkeiten im Bereich Sanierung	55
4.6	Modul Sanierungsfahrpläne	63
4.7	Modul Ergebnisauswertung	64
4.7.1	Energiebedarf im Vergleich zum gewählten Zielwert	66
4.7.2	Objekte mit dem dringendsten Handlungsbedarf	67
4.7.3	Kompatibilität mit gewählten Klimaschutzzielen pro Jahr.....	68
4.7.4	Investitionsbedarf pro Jahr	68
4.7.5	Kumulierter Investitionsbedarf pro Jahr	69
4.7.6	Anteil fossiler Wärmeversorgung am Gesamtportfolio	70
4.7.7	Kompatibilität mit gewählten Klimaschutzzielen.....	70
4.8	Beispielhafte Anwendung der Portfolio-Management-Methode.....	71
4.8.1	Aktueller Endenergiebedarf und CO _{2eq} -Emissionen	71
4.8.2	Entwicklung des Energiebedarfs und der CO _{2eq} -Emissionen.....	73
5	Schlussfolgerungen.....	78
5.1	Projekterkenntnisse	78
5.1.1	Erkenntnis 1: Portfoliomanagement ist der richtige Zugang zur Dekarbonisierung des Wohngebäudebestands in Österreich.....	78
5.1.2	Erkenntnis 2: Basisdaten aus Energieausweis nicht ausreichend	78
5.1.3	Erkenntnis 3: Gebäudespezifische Eingaben.....	78
5.1.4	Erkenntnis 4: Maßnahmen auf Gebäudeebene	79
5.1.5	Erkenntnis 5: Reihung der Gebäude.....	79
5.1.6	Erkenntnis 6: Thermisch-energetische Sanierung im gemeinnützigen und kommunalen Wohnbau mit erheblichen Herausforderungen	79
5.1.7	Erkenntnis 7: Hohe Komplexität der Einflussfaktoren als Herausforderung für die Priorisierung der Sanierungsmaßnahmen	80
5.1.8	Erkenntnis 8: Statistisch valide Kostendaten auf Ebene von Bauteilen und Haustechnikkomponenten erforderlich	80

5.1.9 Erkenntnis 9: Berücksichtigung der Kosten nicht energetischer Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen erforderlich.....	80
5.1.10 Erkenntnis 10: Quantifizierung der Zielwerte sollte vereinheitlicht werden	81
5.2 Zielgruppe	81
5.3 Verwertungs- und Verbreitungsaktivitäten	82
6 Ausblick und Empfehlungen	83
6.1 Handlungsempfehlungen	83
6.1.1 Empfehlung 1: Standardisierte Bauteiltabelle für Anhang zum Energieausweis.....	83
6.1.2 Empfehlung 2: Standardisierte Erhebung der Potentiale von Erneuerbaren Energien am Gebäude	83
6.1.3 Empfehlung 3: Iterative Anpassung der Gebäudehülle	83
6.1.4 Empfehlung 4: Erhebung der sozialen Akzeptanz zur Dekarbonisierung	84
6.1.5 Empfehlung 5: Reihung der Gebäude nach multiplen Kriterien mit Gewichtung	84
6.1.6 Empfehlung 6: Längere Refinanzierungszeiträume und flexible sozialverträgliche Mietzinsanpassungen	84
6.1.7 Empfehlung 7: Wohnrechtlicher Handlungsbedarf	84
6.1.8 Empfehlung 8: Kostendatenbank inkl. der Kosten nicht energetischer Instandhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen erstellen	86
6.1.9 Empfehlung 9: Herleitung und Festlegung von Zielwerten für die energetische Sanierung von Mehrwohnungsgebäuden unterschiedlicher Gebäudetypen	86
6.2 Geplante Weiterentwicklung	87
Tabellenverzeichnis	89
Abbildungsverzeichnis	90
Literaturverzeichnis	91
Abkürzungen	95
Data Management Plan (DMP)	97
Informationen für Ergebnisband (in deutscher Sprache)	99
Kurzdarstellung des Projektes in den Ergebnisbänden von „Technologien und Innovationen für die klimaneutrale Stadt“	99

1 Kurzfassung

1.1 Ausgangslage und Motivation

Die EU plant bis 2030 eine Reduktion der CO_{2eq}-Emissionen um 55 % (EC 2024a), wobei der Gebäudesektor eine Schlüsselrolle spielt. Zur Umsetzung wurden die „Renovation Wave“ (EC 2020) und die überarbeitete Gebäuderichtlinie (EPBD) eingeführt (EC 2024c), um bis 2050 energieeffiziente Bestandsgebäude zu schaffen. Österreich muss dazu Sanierungsraten erhöhen und Fördermittel bereitstellen, um einkommensschwache Haushalte zu unterstützen und Energiearmut zu reduzieren. Es bedarf neuer Tools, um große Gebäudebestände effizient zu sanieren und Dekarbonisierungsstrategien wirtschaftlich umzusetzen.

1.2 Projekt-Inhalte und Zielsetzung

Das Projekt ReBuildStock zielt darauf ab, eine Portfolio-Management-Methode zu entwickeln, die Eigentümern großer Wohnungsbestände bei der Planung einer schnellen und sozialverträglichen Dekarbonisierung unterstützt. Die Methode beantwortet Fragen zu aktuellem Energieverbrauch und CO_{2eq}-Emissionen, prioritären Sanierungsgebäuden, Wärmeversorgungsoptionen sowie zur Refinanzierung umfassender Sanierungen durch Rücklagen, Förderungen und Mieterhöhungen. Zudem hilft sie, kosteneffiziente Sanierungskonzepte zu identifizieren und den mittelfristigen Finanz- und Förderbedarf zu planen.

1.3 Portfolio-Management-Methode

Die Portfolio-Management-Methode unterstützt die Eigentümer großer Wohngebäudebestände bei der effizienten und sozialverträglichen Dekarbonisierung ihrer Immobilien. Der Prozess ist in sechs Schritte unterteilt:

- **Bestandsanalyse:** Zunächst werden Daten aus Facility-Management-Systemen und Energieausweisen erfasst und in strukturierte Datensätze umgewandelt. Mithilfe detaillierter und vereinfachter Berechnungsmethoden werden Heizwärmebedarf, Endenergiebedarf und CO_{2eq}-Emissionen für die Gebäude berechnet, je nach Datenverfügbarkeit.
- **Energiebilanzierung:** Die Energiebilanzen der Gebäude werden sowohl für den aktuellen Zustand als auch unter Berücksichtigung geplanter Sanierungsmaßnahmen berechnet. Das integrierte Energieausweis-Berechnungsmodell hilft dabei, die geplanten Maßnahmen auf baurechtliche Mindestanforderungen und Förderkriterien zu prüfen.

- **Einteilung in Sanierungstypen:** Da ein einheitlicher Sanierungsansatz für alle Gebäude nicht praktikabel ist, wurden verschiedene Sanierungstypen entwickelt. Mithilfe von Entscheidungsbäumen werden die Gebäude nach Baujahr, Bauweise und energetischem Zustand kategorisiert, um maßgeschneiderte Maßnahmen zu empfehlen – von geringfügigen Anpassungen bis hin zu Abriss und Neubau.
- **Bewertung von Sanierungsmaßnahmen:** Der Fokus liegt auf der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung für Heizung und Warmwasser sowie der Optimierung der Gebäudehülle, um Heizwärmebedarf und Heizleistung zu reduzieren. Abhängig vom Gebäudetyp werden automatisch kombinierte Maßnahmen zur Verbesserung der Gebäudehülle und der Wärmeerzeugung ausgewählt.
- **Automatisierte Kostenschätzung und Fördermöglichkeiten:** Die Methode schätzt die Sanierungskosten und Fördermöglichkeiten mithilfe einer Kostendatenbank, die detaillierte Informationen zu Bauteilen (wie Außenwände, Fenster) und Haustechnik-Komponenten (wie Wärmeerzeuger und Lüftung) enthält. Dies ermöglicht eine präzise Finanzplanung und Optimierung der Fördermittel.
- **Projektreihung und -auswertung:** Basierend auf den Bestandsdaten, Energiekennzahlen und geplanten Maßnahmen werden Sanierungsfahrpläne erstellt. Die Priorisierung erfolgt nach Kriterien wie Heizwärmebedarf, Energieeinsparung, CO_{2eq}-Reduktion, Wärmekosten und dem baulichen Zustand. Das verfügbare Investitionsvolumen und die Kapazitäten der Wohnbauträger werden ebenfalls berücksichtigt, um eine realistische Umsetzung zu gewährleisten. Das Projekt hat zudem ein internes Betatool entwickelt, das unterschiedliche Auswertungsmöglichkeiten zur Unterstützung der Sanierungsentscheidungen bietet.

1.4 Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen

Ein systematisches Portfoliomanagement ist entscheidend, um die Dekarbonisierung großer Wohngebäudebestände in Österreich bis 2040/2050 zu erreichen. Die aktuellen Energieausweise liefern nicht ausreichend Daten für ein effektives Management; daher werden detailliertere Informationen zur Gebäudehülle und Haustechnik sowie eine einheitliche Tabelle im Anhang des Energieausweises empfohlen. Zusätzlich sind erweiterte Datenerhebungen notwendig, die spezifische Informationen zum Gebäudezustand, Standort und Potenzial für erneuerbare Energien wie Wärmepumpen, Photovoltaik oder Fernwärme umfassen.

Im gemeinnützigen Wohnbau erschweren finanzielle und rechtliche Hürden die thermische Sanierung, weshalb längere Refinanzierungszeiträume und flexible Mietanpassungen vorgeschlagen werden, um die finanzielle Belastung der Mieter zu verringern. Anpassungen im Mietrechtsgesetz (MRG) sind erforderlich, um die Duldungspflichten für Dekarbonisierungsmaßnahmen zu erweitern und Contracting-Lösungen zu erleichtern.

Bei der Priorisierung von Maßnahmen müssen neben CO_{2eq}-Einsparungen auch wirtschaftliche und organisatorische Machbarkeit sowie rechtliche Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. Belastbare Kostenschätzungen auf Bauteil- und Haustechnik-Ebene sind essenziell; daher sollte eine detaillierte Kostendatenbank für energetische und nicht-energetische Sanierungen entwickelt werden. Schließlich sollten energiepolitische Ziele wie das 1,5-Grad-Ziel auf Gebäudeportfolios heruntergebrochen und in nationale Gebäuderenovierungspläne integriert werden, mit verbindlichen Zielwerten für die energetische Sanierung, abgestimmt auf Gebäudetypen, Baualtersklassen und Wärmeversorgungssysteme.

2 Abstract

2.1 Initial Situation and motivation

The EU aims to reduce CO_{2eq} emissions by 55% by 2030 (EC 2024a), with the building sector playing a key role. To achieve this, the "Renovation Wave" (EC 2020) and revised Building Directive (EPBD) were introduced (EC 2024c), aiming for energy-efficient existing buildings by 2050. Austria must increase renovation rates and provide subsidies to support low-income households, reducing energy poverty. New tools are needed to efficiently renovate large building stocks and economically implement decarbonisation strategies.

2.2 Project contents and objectives

The ReBuildStock project aims to develop a portfolio management method to assist owners of large residential building stocks in developing strategies for the rapid and socially responsible decarbonisation of their portfolio. This method addresses questions regarding current energy consumption, CO_{2eq} emissions, priority buildings for renovation, heating supply options, and the refinancing of deep renovations through reserves, subsidies, and rent adjustments. It also helps identify cost-efficient renovation strategies and assess medium-term financial and funding requirements.

2.3 Portfolio management method

The portfolio management method supports owners of large residential building stocks in efficiently and socially responsibly decarbonising their properties. The process is divided into six steps.

- **Stock analysis:** Data from facility management systems and energy certificates are collected and converted into structured datasets. Detailed and simplified calculation methods are used to assess heating demand, final energy consumption, and CO_{2eq} emissions, depending on data availability.
- **Energy balancing:** Energy balances are calculated for both the current state and planned renovation measures. The integrated energy certificate calculation model checks whether the proposed measures meet legal requirements and eligibility for subsidies.

- **Classification into renovation types:** Given the diversity of buildings, a uniform renovation approach is impractical. Various renovation types were developed, using decision trees to categorise buildings by construction year, building type, and energy condition to recommend tailored measures, from minor adjustments to full reconstruction.
- **Evaluation of renovation measures:** The focus is on decarbonising heating and hot water systems and optimising the building envelope to reduce heating demand and required heating capacity. Depending on the building type, combined measures for improving the building envelope and heating systems are selected automatically.
- **Automated cost estimation and subsidy options:** The method estimates renovation costs and available subsidies using a cost database containing detailed information on building components (e.g. exterior walls, windows) and HVAC components (e.g. heating systems, ventilation). This enables precise financial planning and subsidy optimisation.
- **Project ranking and analysis:** Based on collected data, energy indicators, and planned measures, renovation roadmaps are developed. Prioritisation is based on criteria such as heating demand, energy savings, CO_{2eq} reduction, heating costs, and building condition. Available investment budgets and the capacity of housing companies are also considered to ensure realistic implementation. An internal beta tool was developed to provide various evaluation options to support renovation decisions.

2.4 Findings and recommendations

Systematic portfolio management is crucial for decarbonising large housing stocks in Austria by 2040/2050. Current energy certificates do not provide sufficient data for effective management; thus, more detailed information on building envelopes and technical systems, along with a standardised appendix to the energy certificate, is recommended. Expanded data collection is also necessary to include information on building condition, location, and renewable energy potential, such as heat pumps, photovoltaics or district heating.

In the non-profit housing sector, financial and legal challenges complicate thermal renovations. Therefore, longer refinancing periods and flexible rent adjustments are suggested to reduce the financial burden on tenants. Adjustments to the Tenancy Law (MRG) are needed to expand tenant obligations for accepting decarbonisation measures and facilitate contracting solutions.

Prioritisation of measures should consider not only CO_{2eq} reductions but also economic feasibility, organisational capability, and legal conditions. Reliable cost estimates for building components and technical systems are essential, requiring the development of a detailed cost database for both energy-related and non-energy-related renovations. Lastly, climate targets like the 1.5-degree goal should be translated into building portfolio strategies and integrated into national renovation plans, with binding targets tailored to building types, construction ages, and heating systems.

3 Projekinhalt

3.1 Ausgangslage

Die EU hat sich verpflichtet, ihre CO_{2eq}-Emissionen bis 2030 um 55% im Vergleich zum Basisjahr 1990 zu verringern (EC 2024a). Eine entscheidende Rolle für das Erreichen der Klimaziele spielt der Gebäudesektor (EC 2024b), der EU-weit 40% des Endenergieverbrauchs und 36% der CO_{2eq}-Emissionen verursacht. Dabei kommt der Sanierung eine Schlüsselrolle zu, da etwa 85% bis 95% des derzeitigen Bestandes im Jahr 2050 noch bestehen wird. Etwa drei Viertel des Bestandes sind nicht energieeffizient und müssen in den nächsten 20 Jahren anspruchsvoll energetisch saniert und dekarbonisiert werden, wenn das österreichische Regierungsziel der Klimaneutralität 2040 erreicht werden soll. Dazu ist es notwendig, die aktuelle Sanierungsrate für die Gebäudehülle in etwa zu verdoppeln, die mittlere Sanierungsqualität deutlich zu erhöhen und das Tempo der Umstellung der Wärmeversorgung auf regenerative Energieträger weiter zu steigern.

Zur Umsetzung der Klimaschutzziele im Gebäudesektor hat die EU-Kommission eine „Renovation Wave“ initiiert (EC 2020). Zur Konkretisierung der Ziele wurde im April 2024 eine Neufassung der Europäischen Gebäuderichtlinie (EPBD) verabschiedet, in der deutlich verbindlichere Ziele für die Effizienz und die CO_{2eq}-Emissionen des gesamten Gebäudebestandes sowie einzelner Neubauten und Sanierungen festgelegt werden (EC 2024c). Die EPBD gibt vor, dass jeder Mitgliedsstaat einen nationalen Gebäuderenovierungsplan vorlegen muss, durch den gewährleistet wird, dass der gesamte Gebäudebestand bis 2050 so renoviert wird, dass er „in hohem Maße energieeffizient“ und dekarbonisiert ist (EPBD Art. 3). Um dies zu erreichen, werden in Artikel 9 Zwischenziele genannt: so soll der mittlere Primärenergieverbrauch des gesamten Wohngebäudebestandes bis 16% und bis 2035 um 20-22% gegenüber dem Vergleichswert von 2020 reduziert werden. Darüber hinaus ist festgelegt, dass mindestens 55% der genannten Einsparungen durch Renovierung der 43% der energetisch schlechtesten Wohngebäude erreicht werden sollen. Die Mitgliedsstaaten sollen die Fördermittel für umfassende Sanierungen aufstocken – vor Allem, um schutzbedürftige Haushalte zu entlasten. Dazu sollen auch EU-Mittel verfügbar sein. Österreich wird zur Umsetzung der EU-Vorgaben sowie der nationalen Ziele den Energie- und Klimaplan und die OIB Richtlinie 6 novellieren und den Weg zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung im Erneuerbare Wärme Gesetz konkretisieren.

Neben der Bedeutung für den Klimaschutz spielt die Reduktion des Energiebedarfs des Gebäudesektors eine herausragende Rolle, die Importabhängigkeit zu verringern, die Versorgungssicherheit zu erhöhen und Energiearmut zu vermeiden. Eine zentrale Rolle spielen große Wohngebäudebestände gemeinnütziger Wohnbauträger*innen – wegen der Wohneinheitenanzahl, z.B.: Österreichischer Verband gemeinnütziger Bauvereinigungen (GBV) mit ca. 950.000 Wohnungen – aber auch, weil in diesen Beständen ein hoher Anteil einkommensschwacher Mieter*innen wohnt, für

die das Energiearmutsrisiko aufgrund hoher Verbräuche in der derzeitigen Energiekrise deutlich gestiegen ist.

3.2 Status Quo des Energieverbrauchs und der CO_{2eq}-Emissionen von Mehrwohnungsgebäuden

Als Grundlage für die Portfolio-Management-Methode werden im Folgenden typische Endenergieverbräuche für Raumheizung und Warmwasserbereitung sowie die CO_{2eq}-Emissionen von Mehrwohnungsgebäuden analysiert. Die Analyse basiert auf Verbrauchsdatenauswertungen von möglichst großen Gebäudebeständen. Aufgrund der besseren Datenverfügbarkeit werden zunächst Daten aus Deutschland herangezogen, gefolgt von Vergleichsdaten aus Österreich.

3.2.1 Endenergieverbrauch

Die Analyse des spezifischen Endenergieverbrauchs für Raumheizung und Warmwasserbereitung in 110.000 Mehrwohnungsgebäuden in Deutschland (Greller 2010), die mit Öl- oder Gasheizungen ausgestattet sind, ermöglicht es, Kennzahlen für verschiedene Baujahre zu ermitteln. Tabelle 1 zeigt die spezifischen Verbräuche, für verschiedene Bauperioden, einschließlich der 10 % effizientesten Gebäude, der 10 % ineffizientesten Gebäude und des Medianwerts. Die angegebenen, spezifischen Verbräuche sind jährliche Verbräuche bezogen auf die Wohnnutzfläche (WNF).

Tabelle 1: Endenergieverbrauch für Raumheizung und Warmwasserbereitung bezogen auf die Wohnnutzfläche für verschiedene Bauperioden: 10% effizienteste und ineffizienteste Gebäude, Median [kWh/(m²_{WNF}*a)]

Bauperiode	Verbrauch 10% effizienteste Gebäude	Median-Verbrauch	Verbrauch 10% ineffizienteste Gebäude
1900 – 1965	105	155	230
1965 – 1995	105 – 90	155 – 135	230 – 180
1995 – 2005	90 – 65	135 – 85	180 – 120

Quelle: eigene Tabelle nach (Greller 2010)

Der mittlere Energieverbrauch (Median) von Bestandsgebäuden, die bis 1995 gebaut wurden, liegt zwischen 135 und 155 kWh pro Quadratmeter Wohnnutzfläche und Jahr. Die 10 % der Gebäude mit dem höchsten Verbrauch aus diesen Bauperioden liegen bei 180 bis 230 kWh/(m²_{WNF}*a).

Tabelle 2 zeigt die Häufigkeitsverteilung des spezifischen Endenergieverbrauchs für Raumheizung und Warmwasserbereitung in einem Bestand von Mehrwohnungsgebäuden unterschiedlicher Baujahre. Diese Daten basieren auf über 950.000 Wohneinheiten in Deutschland und beziehen sich auf die Jahre 2017 (Techem 2017) und 2019 (Techem 2020).

Tabelle 2: Häufigkeitsverteilung des Endenergieverbrauchs für Raumheizung und Warmwasserbereitung bezogen auf die Wohnnutzfläche: Jahr 2017 und 2019 [kWh/(m²_{WNF}*a)]

Endenergieverbrauch	Fernwärme	Erdgas	Heizöl
< 100	44% (2017), 52% (2019)	14% (2017), 17% (2019)	14% (2017), 16% (2019)
100 – 150	45% (2017), 40% (2019)	44% (2017), 47% (2019)	45% (2017), 48% (2019)
150 – 200	9% (2017), 7% (2019)	30% (2017), 27% (2019)	31% (2017), 28% (2019)
> 200	2% (2017), 1% (2019)	12% (2017), 9% (2019)	10% (2017), 8% (2019)

Quelle: eigene Tabelle nach (Techem 2017) und (Techem 2020)

Die Verteilung zeigt, dass der Großteil der mit Erdgas oder Heizöl beheizten Gebäude einen Endenergieverbrauch zwischen 100 und 200 kWh pro Quadratmeter Wohnnutzfläche und Jahr aufweist. Bei den meisten Gebäuden, die mit Fernwärme versorgt werden, liegt der Verbrauch unter 150 kWh/(m²_{WNF}*a). Zwischen 2017 und 2019 verschiebt sich die Verteilung zu niedrigeren Endenergieverbräuchen. Dies wird auch durch den Rückgang des durchschnittlichen, nicht witterungs-bereinigten Energieverbrauchs des gesamten untersuchten Bestands von 2017 bis 2022 deutlich, wie in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Durchschnittlicher, nicht witterungsbereinigter Endenergieverbrauch für Raumheizung und Warmwasserbereitung bezogen auf die Wohnnutzfläche: Jahr 2017, 2019, 2021 und 2022 [kWh/(m²_{WNF}*a)]

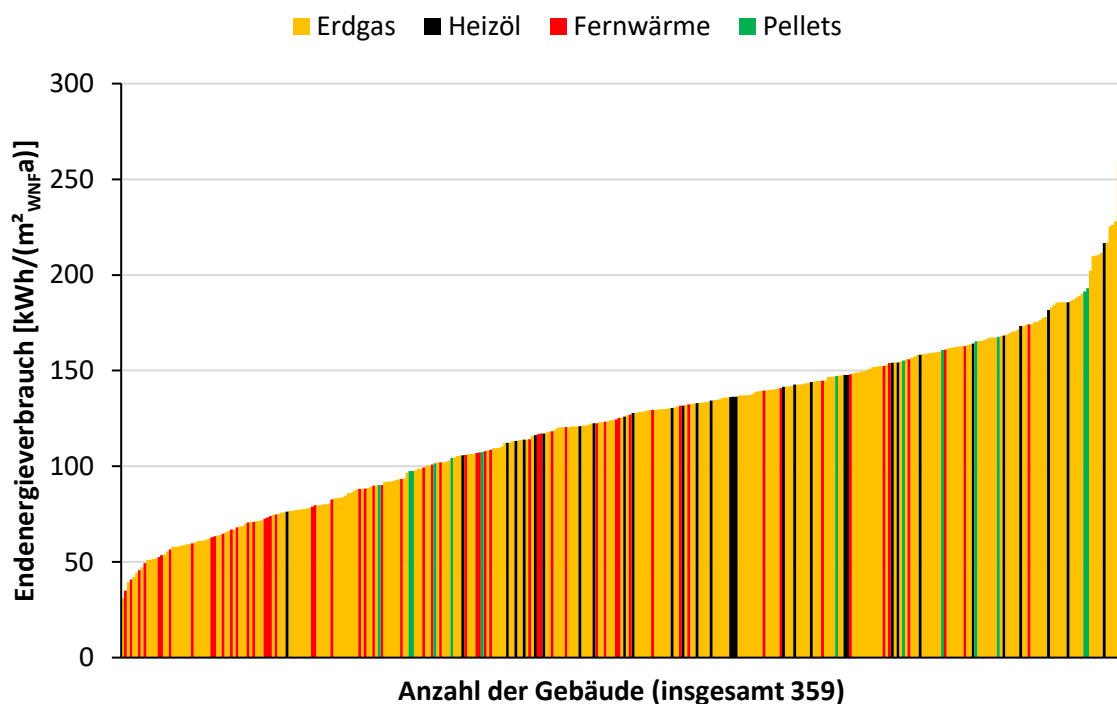
Jahr	Fernwärme	Erdgas	Heizöl
2017	105	140	142
2019	100	134	137
2021	99	133	138
2022	92	123	129

Quelle: eigene Tabelle nach (Techem 2017), (Techem 2020), (Techem 2022) und (Techem 2023)

Ein nicht quantifizierter Anteil der dargestellten Reduktion des mittleren Endenergieverbrauchs für Raumheizung und Warmwasserbereitung ist auf die hohen mittleren Außenlufttemperaturen während der Heizperiode zurückzuführen. Diese lag besonders in den Jahren 2019, 2020 und 2022 sehr hoch.

Auswertungen kleinerer Wohnungsbestände zeigen, dass die durchschnittlichen Verbräuche von Mehrwohnungsgebäuden mit Fernwärme-, Öl- oder Gasheizung in Österreich in ähnlicher Größenordnung liegen. Abbildung 1 verdeutlicht dies am Beispiel des Endenergieverbrauchs von 359 Mehrwohnungsgebäuden der Vorarlberger gemeinnützigen Wohnbauvereinigung VOGEWOSI. In diesen Gebäuden werden Raumheizung und Warmwasserbereitung über ein gemeinsames System (Öl, Gas, Fernwärme, Pellets) bereitgestellt. Die Abbildung zeigt die durchschnittlichen Verbrauchswerte als Mittelwert der Jahre 2018 bis 2020 (Peter 2021). Die Wohnanlagen mit insgesamt 6.560 Wohneinheiten wurden zwischen 1956 und 2019 errichtet, wobei die meisten älteren Gebäude zumindest teilweise saniert wurden.

Abbildung 1: Endenergieverbrauch für Raumheizung und Warmwasserbereitung bezogen auf die Wohnnutzfläche von 359 Mehrwohnungsgebäuden der VOGEWOSI: Baujahre 1956 bis 2019 [kWh/(m²_{WNF}*a)]



Quelle: (Peter 2021)

Die Verbräuche der einzelnen Wohnanlagen liegen zwischen etwa 30 und über 260 kWh pro Quadratmeter Wohnnutzfläche und Jahr. Rund ein Viertel der Wohnanlagen verbraucht weniger

als $90 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{WNF}} \cdot \text{a})$, etwa die Hälfte liegt im Bereich zwischen 90 und $150 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{WNF}} \cdot \text{a})$, und das obere Viertel hat einen höheren Verbrauch. Der flächengewichtete Durchschnitt für die Jahre 2018 bis 2020 beträgt $121 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{WNF}} \cdot \text{a})$, während der Median bei $117 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{WNF}} \cdot \text{a})$ liegt.

Etwa zwei Drittel der Gebäude im Bestand wurden vor 1995 errichtet und mindestens einmal umfassend oder teilweise saniert. Der spezifische Endenergieverbrauch dieser Gebäude liegt zwischen 52 und 260 kWh pro Quadratmeter Wohnnutzfläche und Jahr. Der flächengewichtete Durchschnittsverbrauch beträgt $141 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{WNF}} \cdot \text{a})$ und liegt damit im Medianbereich der Bauperiode 1965 bis 1995 (siehe Tabelle 1) sowie im häufigsten Endenergieverbrauchsbereich von erdgas- und heizölbeheizten Gebäuden (siehe Tabelle 2).

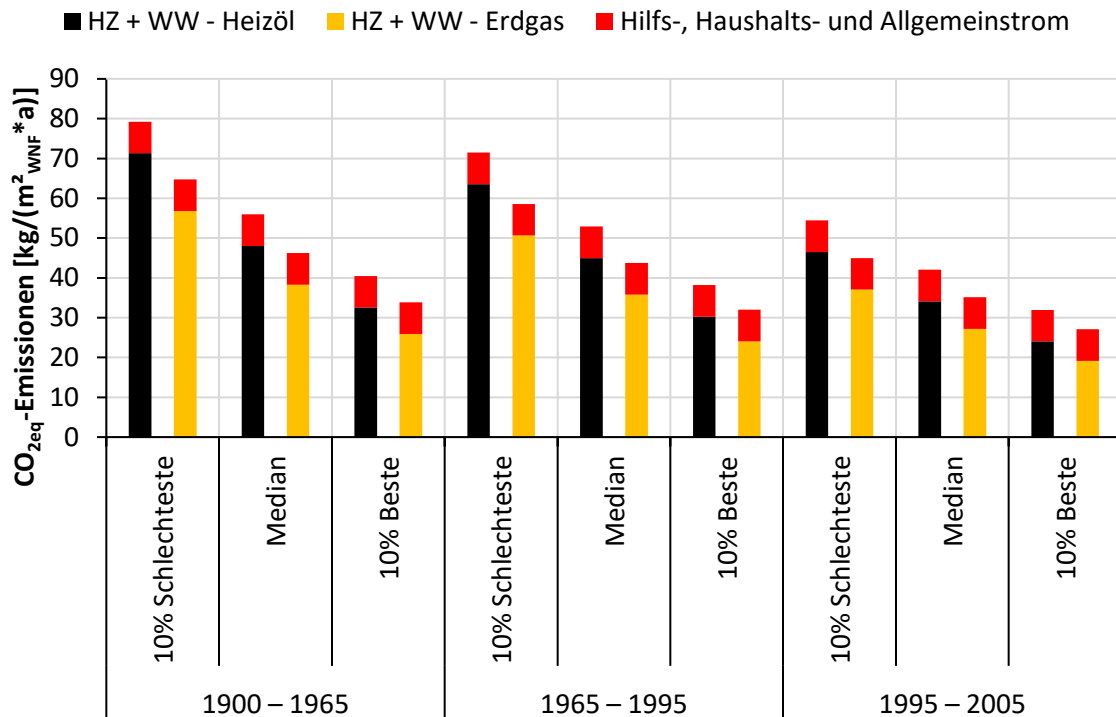
Laut (Techem 2017) und (Techem 2020) ist der durchschnittliche Endenergieverbrauch für gas- und ölbeheizte Mehrwohnungsgebäude in Österreich etwas niedriger als in Deutschland, während er für fernwärmebeheizte Gebäude leicht höher ausfällt. Da in der Studie keine genaueren Angaben zu den untersuchten Beständen in Deutschland und Österreich gemacht werden, wird auf eine detailliertere Analyse verzichtet. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die durchschnittlichen Verbräuche von Bestands-Mehrwohnungsgebäuden in Österreich denen in Deutschland entsprechen.

3.2.2 CO_{2eq}-Emissionen

Die spezifischen CO_{2eq}-Emissionen von Mehrwohnungsgebäuden, dargestellt in Abbildung 2, basieren auf den Endenergieverbräuchen für Raumheizung und Warmwasserbereitung aus Tabelle 1 sowie einem durchschnittlichen Verbrauch von $35 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{WNF}} \cdot \text{a})$ für Hilfs-, Allgemein- und Haushaltsstrom. Dieser Wert entspricht dem auf Basis der „Stromtagebücher 2008/12/16“ (Bittermann 2018) abgeschätzten, mittleren Verbrauch in Mehrwohnungsgebäuden, in denen weder mit Strom geheizt noch das Warmwasser elektrisch bereitete wird.

Für die Umrechnung von Endenergie in CO_{2eq}-Emissionen wurden die Konversionsfaktoren der OIB-Richtlinie 6, Ausgabe 2019, verwendet (OIB 2019). Die Abbildung zeigt deutlich die Unterschiede der CO_{2eq}-Emissionen zwischen den 10 % der Gebäude mit den höchsten und niedrigsten Verbräuchen in den verschiedenen Bauperioden.

Abbildung 2: CO_{2eq}-Emissionen fossil beheizter Mehrwohnungsgebäude nach Anwendung bezogen auf die Wohnnutzfläche



Quelle: eigene Abbildung nach (Greller 2010) und (OIB 2019)

Die CO_{2eq}-Emissionen fossil beheizter Mehrwohnungsgebäude werden, wie erkennbar, hauptsächlich durch die Emissionen aus Raumheizung und Warmwasserbereitung (HZ + WW) bestimmt. Bei den 10 % der ineffizientesten, ölbeheizten Gebäude aus der Bauperiode 1900 bis 1965 liegen diese Emissionen bei knapp 70 kg CO_{2eq} pro Quadratmeter Wohnnutzfläche und Jahr. Zusätzlich entstehen Emissionen durch den Verbrauch von Hilfs-, Allgemein- und Haushaltsstrom in Höhe von etwa 10 kg CO_{2eq} pro Quadratmeter Wohnnutzfläche und Jahr. Die gesamten Emissionen aller Energieanwendungen reichen von etwa 80 kg CO_{2eq}/(m²_{WNF}*a) bei den 10 % der schlechtesten, ölbeheizten Gebäude (Bauperiode 1900–1965) bis zu etwa 25 kg CO_{2eq}/(m²_{WNF}*a) bei den 10 % der besten, gasbeheizten Gebäude (Bauperiode 1995–2005).

3.3 Endenergieverbrauch und CO_{2eq}-Emissionen Paris-kompatibler Gebäude

Die Anforderungen an Endenergieverbrauch und CO_{2eq}-Emissionen des Gebäudesektors und einzelner Gebäudetypen können aus dem international vereinbarten Ziel des Pariser Klimaabkommens – einer Begrenzung des globalen Temperaturanstiegs auf 1,5, maximal 2°C gegenüber dem

vorindustriellen Wert – hergeleitet werden. Wie in (Vallentin 2022), (Vallentin 2023), (Ploss 2024) beschrieben, wird dabei wie folgt vorgegangen.

- Ableitung eines CO_{2eq}-Budgets für Österreich aus dem CO_{2eq}-Globalbudget. Das CO_{2eq}-Globalbudget beschreibt, welche CO_{2eq}-Emissionen zukünftig weltweit noch ausgestoßen werden dürfen, um ein Klimaziel – etwa die Erhöhung der globalen Mitteltemperatur um 1,7°C mit einer vorgegebenen Eintrittswahrscheinlichkeit (von beispielsweise 67%) zu erreichen. Das nationale CO_{2eq}-Budget kann anhand des Anteils der Bevölkerung eines Staats an der Gesamtbevölkerung der Erde bestimmt werden.
- Abschätzung eines CO_{2eq}-Teilbudgets für den Gebäudesektor aus dem nationalen Gesamtbudget.
- Abschätzung personen- und flächenspezifischer CO_{2eq}-Emissionen für die Dienstleistung Wohnen, welche die betriebsbedingten Emissionen aus den Energieanwendungen für Heizung, Kühlung, Warmwasserbereitung, Hilfs- und Allgemeinstrom sowie für Haushaltsstrom umfassen.
- Bestimmung maximaler flächenspezifischer Energieverbräuche, mit denen die maximalen flächenspezifischen CO_{2eq}-Emissionen für die Dienstleistung Wohnen mit den zukunftsfähigen Energieträgern Strom und Fernwärme erreicht werden können.

Bei der Herleitung der maximalen Energieverbräuche aus den flächenspezifischen CO_{2eq}-Emissionen wurden die jahreszeitlich variierenden Emissionen der Stromerzeugung und Fernwärmebereitstellung berücksichtigt. Grundlage waren Szenarien, in denen monatliche Konversionsfaktoren für verschiedene Szenarien zum Ausbau der regenerativen Stromerzeugung bis 2030 bestimmt wurden.

3.3.1 Anforderungen an die Sanierung von Mehrwohnungsgebäude

Analog zur Festlegung der Anforderungen an Energieverbrauch und PV-Stromerzeugung bei Neubauten von Mehrwohnungsgebäuden (Vallentin 2022) wurden auch Anforderungen für die umfassende Sanierung von Mehrwohnungsgebäuden definiert (Ploss 2024). Diese Anforderungen werden anhand der Indikatoren **Gesamtenergieverbrauch in Summe aller Energieanwendungen sowie Gesamt-PV-Ertrag** quantifiziert.

Die Verbrauchsanforderungen sind nach Energieträgern differenziert, d.h. monoelektrische Gebäude mit Wärmepumpenheizung müssen andere Anforderungen erfüllen, als Gebäude, die mit Fern- oder Nahwärme versorgt werden. Mehrwohnungsgebäude-Sanierungen können als Paris-kompatibel bezeichnet werden, wenn sie **im Betrieb** die nachfolgend genannten Anforderungen erfüllen.

Anforderungen bei Wärmeversorgung durch Wärmepumpen

- Endenergieverbrauch gesamt¹: max. 55 kWh/(m²_{WNF}*a)
- Erzeugung PV-Anlagen am Gebäude: mind. 60 kWh/(m²_{überbaute Fläche}*a)

Für Gebäude, die mit Wärmepumpen versorgt werden, ist ein Alternativnachweis über den Strombezug aus dem Netz möglich (d.h. nach Abzug des eigengenutzten PV-Stroms). In diesem Nachweis werden auch die aus dem Netzbezug ermittelten CO_{2eq}-Emissionen als Anforderungswert verwendet.

Alternativnachweis bei Wärmeversorgung durch Wärmepumpen

- Netzbezug Strom gesamt: max. 45 kWh/(m²_{WNF}*a)
- CO_{2eq}-Emissionen Netzbezug Strom gesamt: max. 13 kg/(m²_{WNF}*a)

Die genannten CO_{2eq}-Emissionen aufgrund des Netzbezuges Strom_{gesamt} sind auf Grundlage der **gemessenen Monatswerte des Netzbezugs** zu ermitteln. Der Nachweis der spezifischen Emissionen erfolgt auf Basis monatlicher CO_{2eq}-Emissionsfaktoren für den aktuellen Verbraucher-Strommix Österreichs (Roßkopf-Nachbaur 2021). Durch die monatliche Bilanzierung werden die jahreszeitlich schwankenden CO_{2eq}-Emissionen des Verbraucher-Strommix, insbesondere die höheren spezifischen Emissionen im Winter, berücksichtigt. Dieses Bewertungsverfahren unterscheidet sich von anderen Verfahren, bei denen Stromverbrauch und Stromerzeugung auf Basis von Jahreswerten bilanziert werden, durch die Bilanzierung auf Grundlage von Monatswerten des Verbrauchs und die Anwendung monatlicher CO_{2eq}-Emissionsfaktoren.

Anforderungen bei Wärmeversorgung durch Nah/Fernwärme

- Endenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser²: max. 65 kWh/(m²_{WNF}*a)
- Endenergieverbrauch für Hilfs-, Allgemein- und Haushaltsstrom: max. 30 kWh/(m²_{WNF}*a)
- Erzeugung gebäudeintegrierter PV-Anlagen: min. 60 kWh/(m²_{überbaute Fläche}*a)

Angesichts des begrenzten Biomasse-Budgets sollte die Wärmeversorgung neu errichteter Mehrwohnungsgebäude in der Regel nicht mit Biomasse erfolgen. Das begrenzte Biomassepotenzial für den Gebäudebereich sollte in geringem Umfang eher in Fern- und Nahwärmenetzen (KWK) verwendet werden. Sollten einzelne Paris-kompatibel sanierte Mehrwohnungsgebäude mit Biomasse

¹ d.h. in Summe der Anwendungen Heizung, Warmwasser, Kühlung, Hilfsstrom, Allgemeinstrom sowie Haushaltsstrom.

² Der Anforderungswert bezieht sich auf die Fernwärmeabnahme ab Fernwärmestation bzw. auf den Endenergieverbrauch von biomassebeheizten Gebäuden für Heizung und Warmwasser.

beheizt werden, so gelten für diese die gleichen Anforderungswerte wie für Gebäude mit Wärmeversorgung durch Nah/Fernwärme.

3.3.2 Erreichbarkeit der Anforderungen

Vergleich mit Monitoring-Ergebnisse innovativer Sanierungsprojekten mit Wärmepumpe

In der folgenden Tabelle 4 sind die Monitoring-Ergebnisse des Endenergieverbrauchs innovativ sanierter Mehrwohnungsgebäude mit Wärmepumpenheizung zusammengestellt.

Tabelle 4: Messwerte in kWh/(m²_{WNF}*a) des Endenergieverbrauchs innovativer Sanierungen von Mehrwohnungsgebäuden mit Wärmepumpenheizung im deutschsprachigen Raum

Anwendung	Hörbranz	Neu-Ulm (16/17)	Neu-Ulm (17/18)	Hameln	Köln 2426	Herford	Zürich
Heizung + WW	13,3	14	14,9				
Lüftung	2,2	3,5	4,7				
Allgemein- und Haushaltsstrom	28,3	14,1	16,6				
Summe Verbrauch	43,8	31,6	36,2	62	45,8	49	44,8

Quelle: (Ploss 2024)

Die gemessenen spezifischen Endenergieverbräuche der sechs Gebäude in Österreich, Deutschland und der Schweiz liegen in Summe aller Energieanwendungen zwischen 31,6 und 62 kWh/(m²_{WNF}*a). Alle Gebäude außer der Sanierung in Hameln erreichen den Anforderungswert von 55 kWh/(m²_{WNF}*a) und liegen zum Teil deutlich darunter.

Das Projekt 2426 in Köln, in Abbildung 3 dargestellt, erreicht mit 45,8 kWh/(m²_{WNF}*a) den Anforderungswert für den Endenergieverbrauch_{gesamt} von 55 kWh/(m²_{WNF}*a). Ebenso erfüllt es mit einem Netzbezug von 32,8 kWh/(m²_{WNF}*a) die alternative Anforderung an den Netzbezug von 45 kWh/(m²_{WNF}*a). Darüber hinaus zeigt das Projekt, dass der Anforderungswert einer spezifischen PV-Stromerzeugung von min. 60 kWh/(m²_{überbaute Fläche}*a) deutlich übertroffen werden kann: Mit PV-Modulen auf beiden Satteldachhälften werden 147 kWh/(m²_{überbaute Fläche}*a) erreicht.

Abbildung 3: Mehrwohnungsgebäude-Sanierung 2426 in Köln

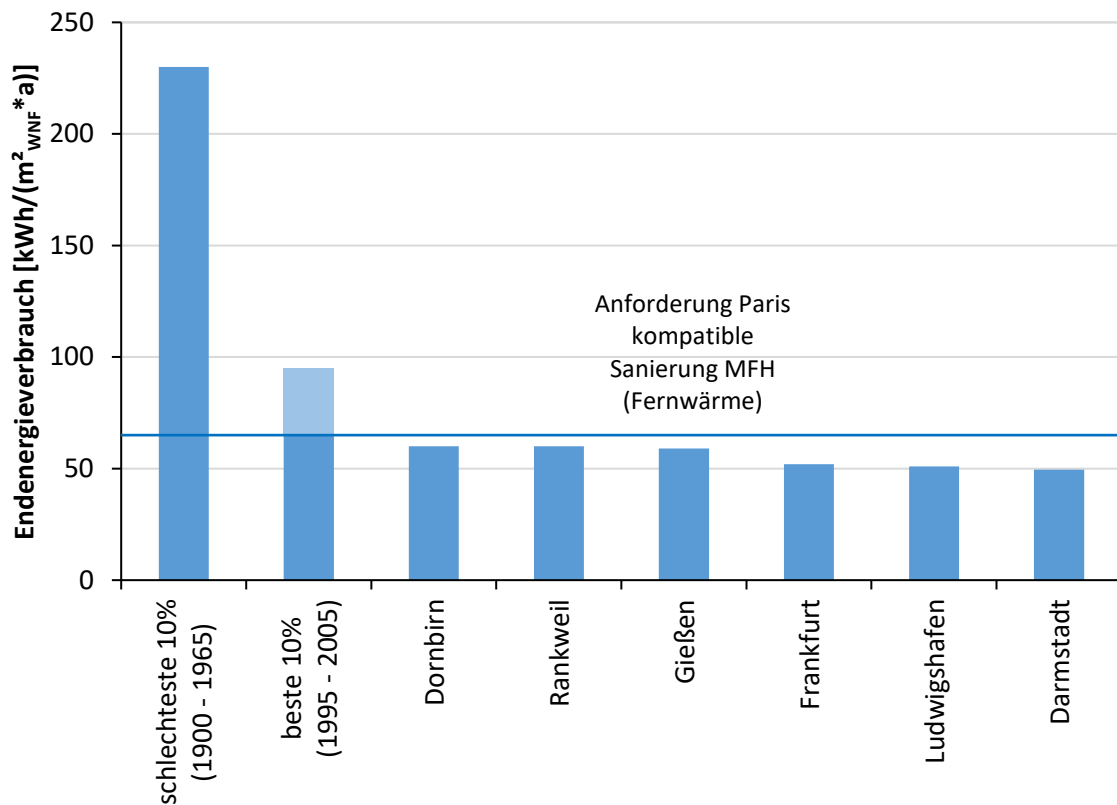


Quelle: Zeller Kölmel Architekten GmbH, Köln

Vergleich mit Monitoring-Ergebnisse innovativer Sanierungsprojekten mit Fernwärme

Die Anforderung an den Fernwärmeverbrauch Paris-kompatibler Mehrwohnungsgebäude-Sanierungen für Heizung und Warmwasser liegt bei $65 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{WNF}} \cdot \text{a})$. Wie die nachfolgende Abbildung 4 am Beispiel einiger innovativer Sanierungsprojekte zeigt, ist die Anforderung eines gemessenen Fernwärmeverbrauchs für Raumheizung und Warmwasserbereitung von $65 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{WNF}} \cdot \text{a})$ auch in der Praxis erreichbar.

Abbildung 4: Gemessener Endenergieverbrauch Raumheizung und Warmwasserbereitung innovativer Mehrwohnungsgebäude-Sanierungen im Vergleich mit dem Wert der 10% schlechtesten Gebäude der Baujahre 1900 bis 1965 sowie mit dem Anforderungswert für Paris-kompatible Sanierungen mit Fernwärmeheizung



Quelle: (Ploss 2024)

Die Messwerte der innovativen Mehrwohnungsgebäude-Sanierungen erfüllen mit knapp 50 bis etwa 60 kWh/(m²_{WNF}*a) die Anforderung eines Endenergieverbrauchs von max. 65 kWh/(m²_{WNF}*a). Der Vergleichswert der 10% der schlechtesten Mehrwohnungsgebäude der Baujahre 1900 bis 1965 liegt bei 230 kWh/(m²_{WNF}*a), der Wert der 10% besten Projekte der Baujahre 1995 bis 2005 bei 65 bis 90 kWh/(m²_{WNF}*a) – siehe Tabelle 1.

Wie Wirtschaftlichkeitsberechnungen zeigen, können die in den innovativen Projekten erreichten sehr niedrigen Verbräuche mit einer Kombination bewährter Technologien und Konzepte erreicht werden. Der umzusetzende Standard entspricht in etwa den Anforderungen für die Höchstbewertung im klimaaktiv-Kriterienkatalog bzw. dem Standard EnerPhit.

In vielen Fällen – etwa typischen mittelgroßen bis großen Gebäuden aus den 50er und 60er Jahren ohne starke Fassadengliederung – sind die Mehrkosten der energetisch hochwertigen Sanierungen gegenüber Sanierungen im Mindestenergieniveau der OIB-Richtlinie 6 so gering, dass sie durch

vorhandene Förderungen von Bund und Ländern soweit kompensiert werden können, dass die hochwertig sanierten Gebäude wirtschaftlich betrieben werden können.

3.4 Rechtliche und finanzielle Randbedingungen

3.4.1 Wirtschaftlichkeitsbasierte Priorisierung im Portfoliomanagement zur Dekarbonisierung großer Wohnbestände

Gemeinnützige Bauvereinigungen stehen vor erheblichen Schwierigkeiten bei der Finanzierung thermisch-energetischer Sanierungen im großvolumigen Wohnungsbestand. Die strikten wohnrechtlichen Regelungen zur Mietzinsgestaltung sowie begrenzte finanzielle Mittel aus dem Erhaltungs- und Verbesserungsbeitrag (EVB) erschweren die Durchführung umfassender Sanierungsmaßnahmen.

Für die Dekarbonisierung von großen Wohnungsbeständen ist eine strategische Priorisierung der Sanierungsprojekte unerlässlich. Gemeinnützige Bauvereinigungen müssen dabei verschiedene Faktoren im Zuge eines Portfoliomanagements zur Dekarbonisierung ihres Bestandes berücksichtigen, um die Reihenfolge und den Zeitraum der Sanierung der jeweiligen Gebäude innerhalb des Gesamtportfolios nach wirtschaftlicher, technischer, sozialer und energetischer Machbarkeit zu bestimmen.

- **Amortisationszeit:** Gebäude mit kurzen Amortisationszeiten, branchenübliche Refinanzierungsdauern der thermisch-energetischen Sanierungen von 20 Jahren sollten priorisiert werden. Bauten mit hohen Rücklagen und geringen laufenden Instandhaltungskosten (hoher Anteil des EVB für Sanierung verwendbar) bieten die besten Bedingungen.
- **Förderungspotenzial:** Gebäude, für die hohe staatliche Förderungen in Aussicht stehen, sollten bevorzugt werden, da Förderungen die finanzielle Belastung signifikant senken.
- **Verfügbarkeit von Rücklagen:** Gebäude mit angesparten Rücklagen (EVB bzw. im Wohnungseigentum die WE-Rücklage) sind im Vorteil, da diese Mittel sofort zur Verfügung stehen. Gebäude mit negativen oder geringen Rücklagen, werden in der Regel schwer finanzierbar sein und sollten weiter hinten in der Prioritätenliste stehen, es sei denn, sie gehören zu den energetisch schlechtesten Gebäuden (worst performing buildings).
- **Worst Performing Buildings:** Gebäude mit dem höchsten Energieverbrauch und dem größten Sanierungsstau sollten auch dann priorisiert werden, wenn sie nur schwer finanzierbar sind. Hier könnte ein verstärkter Eigenmitteleinsatz, zusätzliche Förderungen, alternative Finanzierungsmodelle (z.B. Contracting) und natürlich die Erhöhung des EVB und der Mieten nötig sein, um die Sanierung dennoch umzusetzen.
- **Mieterstruktur und Akzeptanz:** Bei der Priorisierung spielt die Akzeptanz der Mieter eine wesentliche Rolle, da Widerstand von dieser Seite die besten Sanierungskonzepte zu Fall bringen kann. Gebäude, bei denen eine freiwillige Mieterhöhung möglich ist, können wirtschaftlich

leichter saniert werden, ohne langwierige Prozesse über die Schlichtungsstelle oder bei Gericht über die Zumutbarkeit/Angemessenheit von Mieterhöhungen.

3.4.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen und die Mietzinsproblematik

Das Wohnungsgemeinnützigkeitsgesetz (WGG) legt fest, dass gemeinnützige Bauvereinigungen eine kostendeckende Miete verrechnen müssen, die sich aus verschiedenen Komponenten zusammensetzt, insbesondere die Kapitaltilgung von Neubau- oder Sanierungsdarlehen, die Tilgung des Eigenmitteleinsatzes der gemeinnützigen Bauvereinigungen, der Erhaltungs- und Verbesserungsbeitrag sowie Betriebskosten inkl. Verwaltungskosten. Die Höhe der Komponenten des Mietzinses ist weitgehend gesetzlich und förderungsrechtlich festgelegt und bietet wenig Spielräume.

Eine Erhöhung des Mietzinses (EVB) zur Finanzierung u.a. von thermisch-energetischen Sanierungsmaßnahmen erfordert eine Dreiviertel-Mehrheit der Mieter (§ 14 Abs 2b WGG). Dies trifft auch bei ausfinanzierten Bauten von gemeinnützigen Bauvereinigungen zu, für die eine „WGG-Grundmiete“ von derzeit nur 2,05 €/m² (zzgl. EVB und USt.) gilt.

Bei von gemeinnützigen Bauvereinigungen verwalteten Eigentumsbauten bzw. parifizierten und teilweise abverkauften Bauten mit Kaufoption gilt zudem das WEG mit seinem anders gestrickten Rücklagenregime. Kurz zusammengefasst sind in Wohnungseigentumsbauten gemeinschaftlich beschlossene Maßnahmen (seit 2022 vereinfachte Quorumregelungen) einigermaßen einfach umzusetzen, sofern mit der bestehenden Rücklage und Förderungen das Auslangen gefunden wird. Bei Notwendigkeit einer zusätzlichen Fremdfinanzierung mit finanzieller Belastung der Eigentümer wird es kompliziert. Es ist zwar möglich, unter gewissen Voraussetzungen die Zustimmung nicht kooperationswilliger Eigentümer gerichtlich zu ersetzen. Das Procedere ist aber aufwändig.

Aufgrund der anspruchsvollen Rahmenbedingungen einer Beteiligung der Bewohner an der Refinanzierung der Maßnahmen bevorzugen gemeinnützigen Bauvereinigungen in der Praxis Konzepte, die ohne Erhöhung der Nutzerkosten umsetzbar sind.

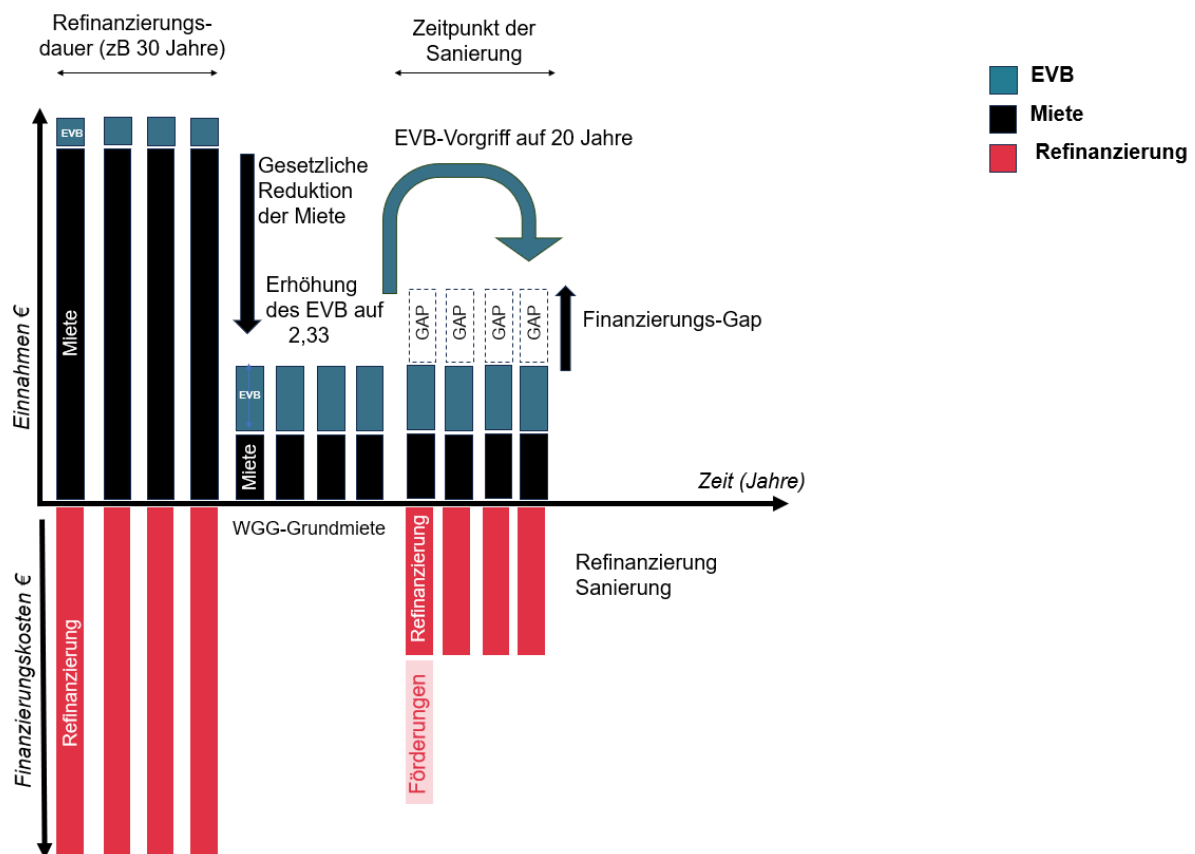
Darüber hinaus ist es in vielen Fällen schwer, Mieter von den Vorteilen einer energetischen Sanierung zu überzeugen, da sie häufig kurzfristig nur die höheren Kosten sehen, während die langfristigen Energieeinsparungen mit der einhergehenden Unsicherheit oft abstrakt erscheinen oder als zu gering im Vergleich zu den zusätzlichen Mietkosten wirken.

3.4.3 Begrenzte Rücklagen (EVB)

Ein weiteres Problem liegt in den geringen bestehenden Rücklagen bzw. EVB. Zwar verfügt der Sektor der gemeinnützigen Bauvereinigungen mit dem Erhaltungs- und Verbesserungsbeitrag (EVB) über das mit Abstand beste Rücklagenregime im Vergleich der Bestandssektoren mit derzeit max. 2,33 €/m² Nutzfläche pro Monat (indexiert). Doch wird dieser Topf wegen der umfassenden

Instandhaltungspflichten der gemeinnützigen Bauvereinigungen regelmäßig geleert. Besonders belastend ist die typische umfassende wohnungsseitige Instandsetzung bei Mieterwechsel, ohne diese Kosten beim neuen Mieter geltend machen zu können. Sehr viele Bauten von gemeinnützigen Bauvereinigungen haben einen negativen EVB-Topf. Für die Finanzierung von Sanierungsmaßnahmen ist aber ein Vorgriff auf zukünftige EVB-Einnahmen über einen Zeitraum von 20 Jahren zulässig, wie in Abbildung 5 ersichtlich.

Abbildung 5: Refinanzierung der thermisch-energetischen Sanierung



Quelle: eigene Abbildung

3.4.4 Eigenkapitaleinsatz im WGG-Regime

Viele Gemeinnützige haben über die Jahrzehnte hinweg erhebliches Eigenkapital aufgebaut. Die Eigenkapitalquote liegt – v.a. bei älteren Unternehmen mit großen Mietwohnungsbeständen – teilweise bei deutlich über 50%. Das Eigenkapital hat mehrfache Funktionen: Es verbessert die Risikotragfähigkeit der gemeinnützigen Bauvereinigungen und stärkt deren Bonität als Fremdkapitalnehmer. Darüber hinaus ermöglicht es Spielräume bei der Finanzierung von Neubau- und Sanierungsprojekten sowie bei der Gestaltung der Nutzerkosten. Von zentraler Bedeutung ist eine entsprechende Eigenkapitaldecke auch für die Akquisition von Bauland sowie von (zu sanierenden) Bestandsbauten.

Gemeinnützigen Bauvereinigungen können Eigenkapital aufbauen, indem – trotz Kostenmiete – etliche Ertragskomponenten gesetzlich definiert und zulässig sind. Die wichtigsten sind die WGG-Grundmiete bei Gebäuden mit vollständig getilgter Errichtungsfinanzierung (§ 14 Abs. 7a WGG, derzeit 2,05 €/m² Nutzfläche pro Monat), die bis zu 3,5% p.a. zulässige Eigenkapitalverzinsung bei deren Einsatz zur Finanzierung von Bau- oder Sanierungsmaßnahmen, Bauverwaltungsentgelte bei Neubau und Sanierungsvorhaben und pauschalierte Verwaltungsentgelte (Amann 2015).

Bei schwierigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen setzen gemeinnützigen Bauvereinigungen regelmäßig Eigenkapital unter der max. zulässigen Verzinsung ein, so auch häufig bei umfassenden Sanierungen. Manche Genossenschaften handhaben ihre Gebarung anders als gemeinnützige Kapitalgesellschaften. Da die Bewohner gleichzeitig kollektive Eigentümer des Unternehmens sind, kommt das kumulierende Eigenkapital mitunter ohne Verzinsung zum Einsatz. Das ermöglicht auch umfassende Sanierungen ohne Mietenanhebung.

3.4.5 Gesonderte Regelungen bei kommunalen Mietwohnungen

Gemeindewohnungen unterliegen nicht dem Wohnungsgemeinnützigkeitsgesetz (WGG). Gleichwohl haben viele Kommunen die Verwaltung ihrer Bestände gemeinnützigen Bauvereinigungen überantwortet. Es kommen hinsichtlich der Dekarbonisierung der Bestände die Regelungen des Mietrechtsgesetzes (MRG) zum Tragen. Dies bedeutet z.B. für Wiener Wohnen, dass keine an das jeweilige Gebäude gebundene Rücklage (EVB) zur Verfügung steht, sondern Sanierungen über verfügbare Förderungen hinaus aus der Hauptmietzinsreserve bzw. aus Eigenmitteln zu finanzieren sind. Die finanziellen Spielräume bei Wiener Wohnen sind dennoch erheblich, da – politisch beschlossen – bei Neuvermietungen der Wiener Richtwert ohne Lagezuschläge vorgeschrieben wird. Außerdem bestehen – wegen der nicht gebäudebezogen zweckgewidmeten Mitteln – weitgehende Möglichkeiten der finanziellen Schwerpunktsetzung auf prioritär zu sanierende Gebäude.

3.4.6 Energieeinsparungen kommen den Mietern zugute, und dienen in der Regel nicht der Refinanzierung

Das sog. Investor-Nutzer-Dilemma besteht darin, dass die Energieeinsparungen, die durch eine thermisch-energetische Sanierung erzielt werden, in erster Linie den Mietern zugutekommen. Diese profitieren durch geringere Energiekosten, während die Bestandshalter die Investitionskosten zu tragen haben, ohne dass die Einsparungen zur Refinanzierung genutzt werden können.

Dieses Dilemma schlägt bei älteren kommunalen und privaten Mietwohnungsbeständen voll durch. Mehr noch: Nachdem Energieeffizienz und CO_{2eq}-Emissionen kein Richtwert-bestimmendes Merkmal einer Wohnung sind, kann nicht einmal bei Neuvermietung einer auf Neubaustandard sanierten Wohnung eine höhere Miete verlangt werden.

Das WGG war in der Vergangenheit mehrfach Vorreiter bei innovativen neuen rechtlichen Lösungen. So wurde mit der Wohnrechtsnovelle 2000 ein Einspar-Contracting eingeführt (§ 14 Abs. 5a WGG). Es sieht vor, dass eingesparte Energiekosten für die Refinanzierung von Sanierungsmaßnahmen herangezogen werden können. Anwendbar ist dies allerdings nur bei Gebäuden mit bestehenden zentralen Heizungsanlagen, weil nur hier eine zuverlässige Baseline ermittelt werden kann. Einspar-Contracting spielt in der Praxis eine vernachlässigbare Rolle (im Gegensatz zu Energieliefer- oder Anlagen-Contracting). Gründe dafür sind das komplexe Procedere und die geringe Kosteneinsparung v.a. bei Umstellung auf Fernwärme (Hüttler 2024) und (Trebut 2014).

3.4.7 Finanzierungsmodelle und Fördermöglichkeiten

In der Praxis müssen thermisch-energetische Sanierungen in der Regel durch eine Kombination aus den bestehenden Rücklagen, Vorgriffen auf zukünftige EVB-Einnahmen, öffentlichen Förderungen, freiwilligen Mieterhöhungen und Eigenkapital der gemeinnützigen Bauvereinigungen finanziert werden. Obwohl Contracting-Modelle potenziell helfen könnten, indem die Energiekosteneinsparungen genutzt werden, um die Sanierungen zu refinanzieren, bleibt dies oft eine schwierige und nur begrenzt einsetzbare Option. Denn die Energiekosteneinsparungen sind bei Wohnhaussanierungen häufig gering, zumal wenn von Gas auf die meist teurere Fernwärme umgestellt wird. Dem stehen bei umfassenden thermisch-energetischen Sanierungen hohe Kosten gegenüber. Zuletzt wird Contracting dadurch erschwert, dass – jedenfalls bei dezentralen Heizanlagen – eine Baseline der Energiekosten vor der Sanierung kaum darstellbar ist.

3.4.8 Rechenbeispiele

Die Berechnung der Refinanzierung thermisch-energetischer Sanierungen basiert auf unterschiedlichen Faktoren wie dem Erhaltungs- und Verbesserungsbeitrag (EVB), vorhandenen Rücklagen, staatlichen Förderungen und potenziellen Mieterhöhungen. Ziel ist es, die Kosten der Sanierung über einen angemessenen Zeitraum zu refinanzieren. Im Rahmen der Dekarbonisierung von großen Wohnungsbeständen müssen Bauträger entscheiden, welche Gebäude in welcher Reihenfolge saniert werden sollen. Dabei spielt die Finanzierbarkeit unter den gegebenen Rahmenbedingungen eine zentrale Rolle.

Berechnungsgrundlagen und Annahmen

Die Berechnung erfolgt auf Basis des heutigen Geldwerts, ohne eine zukünftige Anpassung oder Indexierung der Sanierungskosten, EVB, Rücklagen oder Förderungen. Das bedeutet, dass sowohl die veranschlagten Kosten als auch die Beitragseinnahmen und Fördermittel über die gesamte Laufzeit der Finanzierung unverändert bleiben und somit keine Inflations- oder Preissteigerungsanpassungen berücksichtigt werden. Dies ist eine zulässige Vereinfachung der angenommenen Rahmenbedingungen, da beide Seiten – Kosten und Erträge – in ähnlichem Ausmaß von zukünftigen Preisentwicklungen betroffen sind.

Für die Zwecke des projektgegenständlichen Portfoliomanagementtools wurde ein Kalkulationsschema aufgesetzt. Ausgangspunkt ist eine typische umfassende thermisch-energetische Sanierung mit folgenden Kenndaten. Alle nachfolgenden Kosten sind bezogen auf die Quadratmeter Wohnnutzfläche angegeben.

- Sanierungskosten: 900 €/m² Brutto,
- Die Rücklagen von 100€/m² decken einen Teil der Sanierungskosten ab.
- Durch die staatliche Förderung (35 % der Sanierungskosten, was einem Barwert von 315 €/m² entspricht) wird ein weiterer wesentlicher Anteil finanziert, wodurch die Belastung der Eigenmittel und die Fremdfinanzierung reduziert werden.
- Die gemeinnützigen Bauvereinigungen setzt einen Eigenkapitalanteil von 100 €/m² ein, der über 20 Jahre mit einer Verzinsung von 1 % p.a. gebunden bleibt. Dadurch wird die Gesamtbelastung durch Zinsen langfristig stabilisiert.
- Die verbleibende Finanzierungslücke in Höhe von 385 €/m² wird über Kapitalmarktdarlehen zu einem Zinssatz von 3,5 % p.a. und einer Laufzeit von 30 Jahren gedeckt.
- Erhaltungs- und Verbesserungsbeitrag (EVB): Der EVB beträgt monatlich 2,33 €/m², wobei 75% dieses Betrags für die Sanierung verwendet werden. Es wird ein Vorgriff auf den EVB für die kommenden 20 Jahre eingeplant, um eine kontinuierliche Rückzahlung der Fremdfinanzierung zu gewährleisten.

Die jährlichen Kosten der Fremdfinanzierung belaufen sich auf 20,9 €/m², während die Eigenkapitalfinanzierung 5,5 €/m² kostet. Um diese Kosten abzudecken, wird eine monatliche Gesamtbelastung von 2,2 €/m² veranschlagt, die durch einen Vorgriff auf den Erhaltungs- und Verbesserungsbeitrag (EVB) von 1,7 €/m² und eine Mieterhöhung von 0,5 €/m² finanziert wird.

Untenstehende Tabelle 5 mit unterschiedlichen Rechenbeispielen, wie Sanierungskosten von **700 €/m²** bis **1.400 €/m²** innerhalb von **20 Jahren** bzw. 30 Jahren mit geringfügigen Mieterhöhungen refinanziert werden können. Diese Sanierungskosten von 700 €/m² bis 1.400 €/m² können in größeren Mehrwohnungsgebäuden mit Zentralheizung und ohne Sanierungsstau ausreichen, gerade in kleineren Gebäuden mit Einzelofenheizung und Sanierungsstau können die Sanierungskosten weit höher liegen. Die Beispiele variieren in den Annahmen zu **EVB Rücklagen, Förderungen und Mieterhöhungen**.

Tabelle 5: Rechenbeispiele

Rechenbeispiele	Var. 01	Var. 02	Var. 03	Var. 04	Var. 05
Sanierungskosten	900 €/m ²	900 €/m ²	700 €/m ²	1400 €/m ²	1 400 €/m ²
Rücklage	100 €/m ²	0 €/m ²	200 €/m ²	100 €/m ²	0 €/m ²

Rechenbeispiele	Var. 01	Var. 02	Var. 03	Var. 04	Var. 05
Förderung der Sanierungskosten (Barwert)	35%	35%	35%	35%	25%
Förderung Barwert	315 €/m ²	315 €/m ²	245 €/m ²	490 €/m ²	350 €/m ²
Eigenkapitaleinsatz der gemeinnützigen Bauvereinigungen	100 €/m ²	100 €/m ²	100 €/m ²	100 €/m ²	0 €/m ²
Eigenkapitalverzinsung	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	0,0%
Dauer Eigenkapitalbindung	20 Jahre	20 Jahre	20 Jahre	20 Jahre	20 Jahre
Finanzierungslücke/Fremdfinanzierung	385 €/m ²	485 €/m ²	155 €/m ²	710 €/m ²	1 050 €/m ²
Kapitalmarktzinsen	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%
Dauer Kapitalmarktdarlehen	30 Jahre	30 Jahre	30 Jahre	30 Jahre	20 Jahre
EVb pro Monat	2,33 €/m ²	2,33 €/m ²	2,33 €/m ²	2,33 €/m ²	2,33 €/m ²
EVb-Inanspruchnahme für Sanierung	75%	50%	50%	75%	50%
EVb-Vorgriff	20 Jahre	20 Jahre	20 Jahre	20 Jahre	20 Jahre
Belastung pro Monat nominell	€ 2,21	€ 2,66	€ 1,16	€ 3,68	€ 6,16
EVb-Vorgriff	€ 1,75	€ 1,17	€ 1,17	€ 1,75	€ 1,17
Mieterhöhung pro Monat nominell (Refinanzierungs Gap)	€ 0,46	€ 1,49	€ 0,00	€ 1,93	€ 4,99

Quelle: eigene Tabelle

3.4.9 Fazit

- Var 01 (Sanierungskosten 900 €/m²): Diese Variante nutzt Rücklagen und eine moderate Förderung. Eine kleine Mieterhöhung (0,46 €/m²) ist notwendig, um die Finanzierungslücke zu schließen.
- Var 02 (Sanierungskosten 900 €/m²): Ohne Rücklagen erhöht sich die Fremdfinanzierung, was zu einer höheren monatlichen Belastung führt. Die Mieterhöhung beträgt hier 1,49 €/m², um die Finanzierungslücke zu decken.
- Var 03 (Sanierungskosten 700 €/m²): Durch höhere Rücklagen und geringere Sanierungskosten fällt die Finanzierungslücke minimal aus, sodass keine zusätzliche Mieterhöhung erforderlich ist. Die monatliche Belastung ist hier am niedrigsten (1,16 €/m²).

- Var04 (Sanierungskosten 1.400 €/m²): Bei hohen Sanierungskosten und einer Förderung von 35 % ist eine Finanzierungslücke von 710 €/m² vorhanden. Dies führt zu einer relativ hohen monatlichen Belastung von 3,68 €/m² und einer Mieterhöhung von 1,93 €/m².
- Var05 (Sanierungskosten 1.400 €/m²): Ohne Rücklagen und mit einer geringeren Förderung ergibt sich die höchste Finanzierungslücke von 1.050 €/m². Dies führt zu einer erheblichen monatlichen Belastung (6,16 €/m²) und einer deutlich höheren Mieterhöhung (4,99 €/m²).

Die Varianten verdeutlichen den Einfluss von Rücklagen und Förderungen auf die erforderliche Fremdfinanzierung und die damit verbundene Mietbelastung bei thermisch-energetischen Sanierungen. Höhere Rücklagen und Förderungen ermöglichen oft eine geringere oder sogar keine Mieterhöhung, während hohe Sanierungskosten und geringe Förderungen signifikante Mietanpassungen erfordern. Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Finanzierung solcher Sanierungen in der Regel ohne Mieterhöhungen nicht realisierbar ist. Bei moderaten Sanierungskosten und aktuellen Förderquoten bleibt die zusätzliche Belastung jedoch häufig gering und kann durch Energieeinsparungen teilweise oder gänzlich kompensiert werden, was die Gesamtbelastung der Mieter reduziert.

3.4.10 Vorgehensweise zur Priorisierung und Verschiebung von Sanierungen

Auf Basis der Berechnungsergebnisse sollte eine priorisierte und zeitlich abgestimmte Sanierungsplanung großer Gebäudebestände entwickelt werden, die finanzielle Machbarkeit und soziale Verträglichkeit maximiert. Gebäude mit moderaten Sanierungskosten und hohen Rücklagen oder Fördermöglichkeiten sollten vorrangig saniert werden, da diese Projekte mit geringen Mieterhöhungen und schnellen Umsetzungsmöglichkeiten verbunden sind. Gebäude mit höheren Sanierungskosten und geringeren Förderungen können nachrangig behandelt und zeitlich verschoben werden, um Belastungsspitzen für Mieter zu vermeiden.

Zusätzlich zur finanziellen Machbarkeit können für das Portfoliomanagement folgende Priorisierungskriterien angewendet werden (Faktoren sind individuell nach Priorisierung der gemeinnützigen Bauvereinigungen anzuwenden und sind nur beispielhaft angegeben).

- **Erhöhung der Nutzerkosten:** Eine Mieterhöhung unter 0,50 €/m² erhält den Faktor 1, zwischen 0,50 – 2,00 €/m² den Faktor 0,6, und über 2,00 €/m² den Faktor 0,2.
- **Dringender Reparaturbedarf an Hülle, Heizsystem oder Sicherheitsaspekten:** Akuter Bedarf wird mit dem Faktor 1 bewertet, absehbarer Bedarf mit 0,6, und kein Bedarf mit 0,2.
- **CO_{2eq}-Reduktion:** Projekte zur vollständigen Dekarbonisierung erhalten den Faktor 1, bereits dekarbonisierte Gebäude den Faktor 0,2.

Die einzelnen Faktoren können miteinander multipliziert werden, was einen Priorisierungswert zwischen 0 und 1 ergibt.

3.4.11 Schlussfolgerung

Abschließend lässt sich festhalten, dass die Finanzierung thermisch-energetischer Sanierungen im gemeinnützigen Wohnbau erhebliche Herausforderungen mit sich bringt, insbesondere im Hinblick auf die strikte Reglementierung der Mietzinsgestaltung und die begrenzten Mittel des Erhaltungs- und Verbesserungsbeitrags (EVB). Die Untersuchung verdeutlicht, dass erfolgreiche Dekarbonisierungsstrategien im Gebäudebestand eine differenzierte Priorisierung erfordern, die neben wirtschaftlicher Rentabilität auch soziale und rechtliche Rahmenbedingungen berücksichtigt. Hierbei spielen Faktoren wie Amortisationszeiten, staatliche Fördermöglichkeiten, die Verfügbarkeit von Rücklagen sowie die Mieterstruktur und -akzeptanz eine entscheidende Rolle. Zwar bieten Contracting-Modelle und Warmmietenansätze potenzielle Entlastungen, doch bleibt deren tatsächliche Umsetzbarkeit durch komplexe Anforderungen und begrenzte Kosteneinsparpotenziale eingeschränkt. Um die Dekarbonisierungsziele sozialverträglich zu erreichen, wären längere Refinanzierungszeiträume sowie flexible sozialverträgliche Mietzinsanpassungen nach Sanierungen nötig, um die finanzielle Belastung der Mieter zu minimieren und gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit für gemeinnützige Bauträger sicherzustellen. Alternativ oder ergänzend würden höhere EVB-Beiträge die Finanzierbarkeit verbessern.

3.5 Motivation

Soll es gelingen, die Sanierungsrate und -qualität schnell zu erhöhen, die „worst performing buildings“ prioritär zu sanieren und Sanierungen auch für einkommensschwache Haushalte sozialverträglich umzusetzen, so müssen in den kommenden Jahren Methoden und Tools entwickelt werden, mit denen gut abgesicherte Strategien zur energetisch-wirtschaftlichen Optimierung von Gesamtbeständen erarbeitet werden können. Mit Hilfe neuer Methoden soll es gelingen, die Erkenntnisse aus Forschungsprojekten zu wirtschaftlichen Sanierungskonzepten wie „SüdSan“ (EiV 2024a), „PhaseOut“ (SdZ 2024) und „outPHit“ (outPHIT 2024) schnell in der Masse umzusetzen. Vorgängerprojekte des Konsortiums wie das EU H2020 Projekt „CRAVEzero“ (CRAVEzero 2020) und das nationale „Stadt der Zukunft“-Projekt „KoPro LZK+“ (SdZ 2019) legten den Fokus auf einzelne Gebäude und die Möglichkeiten der thermischen Sanierung, der Umstellung auf emissionsarme Wärmeversorgungssysteme sowie auf die Lebenszykluskostenbetrachtung der Maßnahmen. Was bisher fehlt ist die Weiterentwicklung vom Einzelgebäude zu einer Gesamtstrategie für große Gebäudebestände.

Ein Portfoliomanagement soll die Eigentümer*innen größerer Wohnbestände dabei unterstützen, den Aspekt der sozialverträglichen Dekarbonisierung in den Weiterentwicklungsstrategien ihrer Bestände zu berücksichtigen. Es gibt zwar schon Berechnungstools für Siedlungen und größere Gebäudebestände, mit denen CO_{2eq}-Emissionen, Energieeffizienz, Klimaschutz und Lebenszykluskosten analysiert werden können. Die nachfolgend aufgeführten Tools legen jedoch den Fokus entweder auf Energieeffizienz **oder** Kosten oder sie sind wegen ihres sehr hohen Datenaufbereitungsaufwands für das Portfoliomanagement für größere Gebäudebestände nur bedingt geeignet.

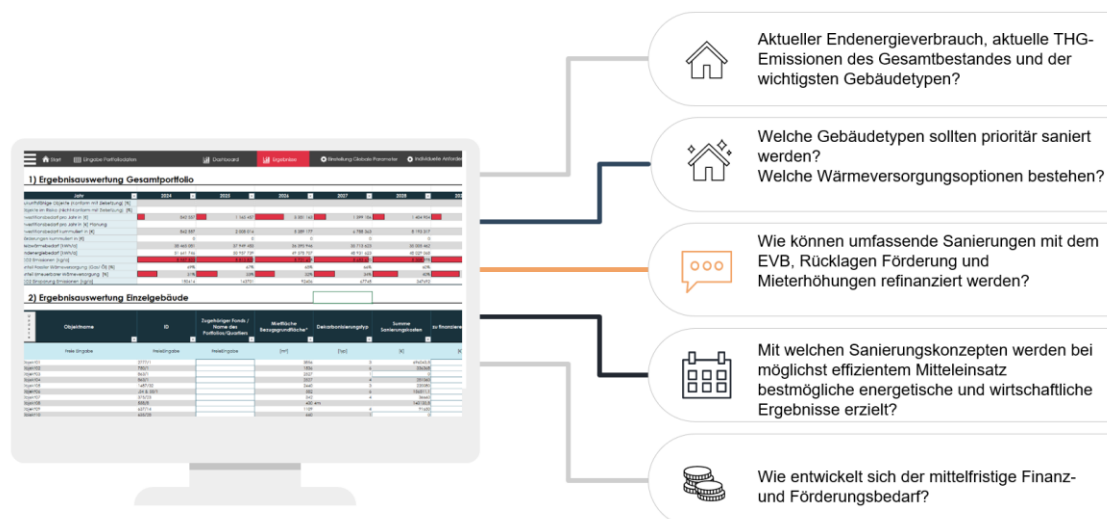
- ELAS-Rechner (ELAS 2011)
- LZK Tool ÖKO (M.O.O.CON 2018)
- klimaaktiv Siedlungen (klimaaktiv 2022)
- ECOCITIES (Xylem 2024)
- OPTIMUSE (Optimuse 2024)
- AiBATROS (CalCon 2024)

Was fehlt sind Werkzeuge, die ganze Gebäude-Portfolios mit tausenden Gebäuden ohne großen Datenaufbereitungsaufwand im Hinblick auf Energieeffizienz, CO_{2eq}-Emissionen sowie Investitions- und Lebenszykluskosten abbilden und Varianten zur Dekarbonisierung vergleichen können.

3.6 Zielsetzung

Ziel des Projekts ReBuildStock ist die Entwicklung einer Portfolio-Management-Methode zur Unterstützung der Entscheidungsprozesse von Eigentümer*innen größerer Wohnungsbestände bei der Erarbeitung von Strategien zur schnellen und sozialverträglichen Dekarbonisierung ihrer Gebäudebestände. Abbildung 6 zeigt, welche Fragen durch die Portfolio-Management-Methode beantwortet werden können.

Abbildung 6: Portfolio-Management-Methode liefert Antworten zu folgenden Fragestellungen



Quelle: eigene Abbildung

4 Ergebnisse

Die Portfolio-Management-Methode unterstützt bei der Entscheidung, wie vorhandene Budgets am effizientesten zur sozialverträglichen Dekarbonisierung des Gebäudebestands eingesetzt werden kann. Dabei berücksichtigt die Methode abgestimmte Maßnahmen aus den Bereichen thermische Hülle, Heiz-, Kühl-, Lüftungs- und Warmwassersysteme, alternative Energienetze, Photovoltaik, Solarthermie und Beleuchtung sowie nicht-technische Aspekte (Mieter*innenstruktur, etc.). Die folgende Abbildung 7 zeigt die Portfolio-Management-Methode im Überblick.

Abbildung 7: Portfolio-Management-Methode im Überblick



Quelle: eigene Abbildung

4.1 Modul Bestandssituation

Wichtig für die Portfolio-Management-Methode ist die Entwicklung von Schnittstellen, die den automatisierten Datenaustausch zwischen verschiedenen Facility-Management-Datenbanken sowie Energieausweis-Softwareprogrammen wie GEQ oder Archiphysik ermöglichen. Dies umfasst die Entwicklung von Programmierschnittstellen (APIs), die Standardisierung der Datenformate und die automatisierte Extraktion relevanter Informationen. Parallel dazu werden derzeit am Markt effiziente Scanning-Methoden angeboten, um Daten aus PDFs, Scans und Fotos von Energieausweisen in strukturierte Formate zu überführen. Dazu gehören Techniken zur Bildvorverarbeitung, Segmentierung und Erkennung handschriftlicher Notizen. Eine weitere Möglichkeit liegt auf der Optimierung von Texterkennungsalgorithmen (OCR) und Künstlicher Intelligenz, um spezifische Inhalte aus

Energieausweisen präzise zu erfassen, fehlerhaft erkannte Daten zu korrigieren und die Daten in eine nutzbare Struktur zu überführen.

Im Projekt wurden sowohl Bestandsdaten aus den bestehenden Facility-Management-Datenbanken der beiden beteiligten Wohnbauträger*innen, als auch aus Energieausweisen in digitaler Form (PDF) erfasst und verarbeitet und diese Daten in strukturierte Datensätze für die Portfolioanalyse von Gebäuden überführt.

4.1.1 Basisdaten und optionale Zusatzdaten

Die Portfolio-Management-Methode ist so konzipiert, dass sie zu Beginn nur wenige grundlegende Daten des Gebäudeportfolios benötigt. Sie greift auf vorhandene Informationen aus Facility-Management-Datenbanken sowie auf Energieausweisdaten zurück. Das Modell kann anschließend durch das Hinzufügen optionaler Zusatzdaten verfeinert werden, um genauere Maßnahmenempfehlungen und Sanierungsstrategien zu entwickeln. Nachfolgend sind zuerst die mindestens benötigten Basisdaten und dann die optionalen Zusatzdaten pro Gebäude des Portfolios aufgelistet.

- Basisdaten aus Facility-Management-Datenbanken
 - Standortdaten: Bundesland, Katastralgemeinde
 - Baujahr des Gebäudes
 - Wohnnutzfläche
 - Anzahl Geschosse
 - Anzahl Wohneinheiten
- Basisdaten aus Energieausweis (Seite 1 und 2)
 - Nutzungsprofil
 - Geometrische Gebäudedaten (Brutto-Grundfläche, Gebäude-Hüllfläche, Brutto-Volumen)
 - Bauweise (leicht, mittel oder schwer)
 - Informationen zur Gebäudehülle: mittlerer U-Wert
 - Informationen zur Gebäudetechnik: Lüftungssystem, Heizungssystem und Solarsystem
 - Kennwerte
 - Heizwärmebedarf
 - Warmwasserwärmebedarf
 - Heizenergiebedarf
 - Endenergiebedarf
 - Primärenergiebedarf
 - CO_{2eq}-Emissionen
- Optionale Zusatzdaten aus Facility-Management-Datenbanken
 - Verbrauchsdaten
 - Endenergieverbrauch für Heizung und/oder Warmwasser (z.B. Heizöl, Erdgas, Pellets, Fernwärme, Strom Wärmepumpe etc.)

- Allgemein- und Hilfsstromverbrauch
- Haushaltsstromverbrauch
- PV-Erzeugung und –Einspeisung
- Leerstandsquote
- Umstellungsquote auf erneuerbare Wärmeerzeuger (bei wohnungsweisen versorgten Objekten)
- Gebäudezustand (Objektsicherheitsprüfung nach ÖNORM B 1300): Zustand Außenwand, Fenster, Dachfläche, Allgemeinflächen, Haustechnik
- Denkmalschutz/erhaltenswerter Bestand
- Bisherige Sanierungsmaßnahmen
- Dekarbonisierungsmöglichkeiten
 - Zentralisierung und Kombination Wärmebereitstellung möglich?
 - Fernwärmeanschlussgebiet
 - Freiflächen für Erdsonden
 - Aufstellmöglichkeit Luft-Wärmepumpe
 - Kamin/Lagerraum/Anlieferung
 - Verfügbare Fläche Solarsystem
- Tragbare Kosten der Sanierungs- und Dekarbonisierungsmaßnahmen
- Optionale Zusatzdaten aus Energieausweis (Anhang)
 - Opake Bauteile: Fläche und U-Wert getrennt nach Bauteiltyp (z.B. Außenwand, Dach, Kellerdecke etc.)
 - Fenster: Fläche und g-Wert der Verglasung getrennt nach Ausrichtung und Neigung

Der Begriff tragbare Kosten der Sanierungs- und Dekarbonisierungsmaßnahmen beschreibt die maximale Investitionssumme pro Gebäude in €/m²_{WNF} und ist abhängig von Faktoren wie Finanzierbarkeit, möglicher Mieterhöhung, Erhaltungs- und Verbesserungsbeitrag, Gebäuderücklagen usw. In der Portfolio-Management-Methode können diese tragbaren Kosten für jedes Gebäude des Portfolios individuell festgelegt werden. Da die Berechnung der Finanzierbarkeit von Gebäude-maßnahmen bei verschiedenen Eigentümer*innen und Verwalter*innen großer Wohngebäudebestände teilweise erheblich variiert, müssen die Wohnbauträger*innen die tragbaren Kosten eigenständig ermitteln. Die Portfolio-Management-Methode wählt dann die sinnvollsten Maßnahmen aus, die mit diesen tragbaren Kosten finanziert werden können. In der zukünftig geplanten Weiterentwicklung der Portfolio-Management-Methode werden die Priorisierungskriterien nach Kapitel 3.4.10 in die Methode integriert.

4.1.2 Datenqualität und Verfügbarkeit

Um den Vergleich einzelner Gebäude innerhalb eines Gebäudeportfolios zu ermöglichen ist es notwendig ein Mindestmaß an Datenqualität einzufordern. Gleichzeitig soll dadurch aber nicht die Nutzung von Daten höherer Datenqualität und Auflösung eingeschränkt werden. Energieausweise

sind derzeit nur hinsichtlich der Daten auf den ersten beiden Seiten des Energieausweises standardisiert. Alle weiteren Seiten im Energieausweis unterscheiden sich je nach Softwareanbieter (GEQ und Archiphysik) und zugrundeliegender Ausgabe der OIB-Richtlinie 6 hinsichtlich der Granularität, der Datentiefe und der Datenstruktur. Beispielsweise wird statt dem Wärmestrom durch alle Außenbauteile der mittlere U-Wert der einzelnen Flächen angegeben. Dies erschwert eine automatisierte Datenerhebung und es müssen geeignete Methoden zur Vorverarbeitung erarbeitet werden, um eine einheitliche Datenstruktur zu gewährleisten. Eine weitere Einflussgröße ist das Erstelldatum des Energieausweises, da Energieausweise eine Gültigkeit von zehn Jahren aufweisen. Da der Energieausweis auf Basis der zum Zeitpunkt gültigen OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ erstellt wird, kann ein Gebäude somit unterschiedliche Berechnungsergebnisse aufweisen. Die Energieausweisberechnung ist sowohl für die Nachweispflicht notwendig als auch bei der Einreichung von Förderungen relevant. Darum wurde in der Portfolio-Management-Methode die Berechnung des Energieausweises auf Basis der beiden OIB-Richtlinie 6 Versionen April 2019 (OIB 2019) und Mai 2023 (OIB 2023) als Vergleich für alle Gebäude herangezogen (siehe Kapitel 4.4).

4.1.3 Ermittlung Bestandssituation

Nach Prüfung des Datenbestandes und der Datenstruktur der beiden Wohnbauträger*innen wurden verschiedene Methoden zur Berechnung der Energiekennwerte der Bestandssituation definiert.

- Detaillierte Berechnungsmethode
- Vereinfachte Berechnungsmethode
- Nutzung von vorhandenen Energiekennwerten

Die ersten beiden Berechnungsmethoden nutzen die bestehenden Energieausweise und die darin angeführten Gebäudedaten. Diese umfassen den Standort, das Baujahr, den Gebäudetyp (Einfamilienhaus, Mehrwohnungsgebäude), die Brutto-Grundfläche (BGF), die Gebäude-Hüllfläche, das Brutto-Volumen, die Geschossanzahl und die Nutzung (Wohngebäuden, Nichtwohngebäuden).

Die detaillierte Berechnungsmethode unterscheidet sich von der vereinfachten Berechnungsmethode dadurch, dass die Bauteilflächen und U-Werte der einzelnen Bauelemente wie Kellerdecke (KD) (alternativ Kellerboden KB), Außenwände (AW), Fenster (FE) und Oberste Geschossdecke (OD) (alternativ Dachfläche DF) als Summenwerte (Flächen), bzw. Mittelwerte (U-Wert) vorliegen. Im Gegensatz zu einem Energieausweis, welcher das Gebäude möglichst exakt abbildet, wird durch den Fokus auf den gesamten Gebäudebestand auf einer Abstrahierungsebene höher angesetzt, also auf der Gesamtfläche je Element. Die U-Werte eines Elements werden dazu auch in einem mittleren U-Wert vereinigt. Objektspezifische Merkmale, wie Vorsprünge, Erker und besondere geometrische und architektonische Elemente eines Gebäudes können sehr unterschiedlich ausgeprägt sein. Dies macht eine Objektbegutachtung nahezu immer notwendig, wodurch auch

die möglichen Maßnahmen und deren Auswirkungen erst ausreichend genau bestimmt werden können.

Die vereinfachte Methode kann dann angewendet werden, wenn zumindest die Basisdaten aus dem Energieausweis verfügbar sind. Darauf aufbauend werden mit Hilfe statistischer Daten, aus Vorprojekten, sowie der Tabula-Gebäudedatenbank, die U-Werte der einzelnen Bauelemente (basierend auf Baujahr und Gebäudetyp) abgeschätzt.

Beide Methoden benötigen zudem die Angabe der eingesetzten Energieträger (Strom, Fernwärme, Biomasse, Pellets, Kohle, Erdöl und Erdgas) und ihrer Wärmeerzeuger für Raumheizung und Warmwasser. Zusätzlich muss die Wärmeverteilung (zentral, Etagenheizung und dezentrale Wohnungsversorgung), sowie der Wärmeabgabe im Raum (Bauteilaktivierung, Radiatoren, Niedertemperaturradiatoren und der eingesetzten Lüftung (Fensterlüftung, Abluftventilatoren und kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung) definiert werden. Falls diese Angaben nicht bekannt sind, kann man basierend auf dem Baujahr und der Lokalität auch Rückschlüsse auf die eingesetzten Wärmeerzeuger ziehen.

Daraus können nun der Heizwärmebedarf (HWB), der Endenergiebedarf (EEB) und die CO_{2eq}-Emissionen des Gebäudes basierend auf der Energieausweisberechnung nach OIB-Richtlinie 6 2019 (OIB 2019) und 2023 (OIB 2023) berechnet werden. Durch die Berechnung nach dem Energieausweisstandard, stehen eine Vielzahl von berechneten Werten zur Verfügung wie z.B. die Gebäudeheiz- und Gebäudekühllast die wiederum zur Dimensionierung der eingesetzten Energieversorgungssysteme der Sanierungskonzepte verwendet werden können.

Die Letzte Methode nutzt die bereits berechneten Kenngrößen für HWB, EEB und CO_{2eq}, wobei bei deren Berechnung andere Primärenergiefaktoren und Haustechnikwirkungsgrade zugrunde liegen können (Abhängig vom Ausstellungsdatum des Energieausweises). Eine Berechnung der Bauteilflächen ist in diesem Fall nur mit einer großen Zahl von Annahmen und somit auch Unsicherheiten behaftet, da selbst die Gebäudeform (Kubatur und Flächen) nicht abgeschätzt werden kann. Da die weiteren Sanierungsschritte und Kostenabschätzungen der Sanierungskonzepte auf Bauteilebene durchgeführt werden, wurde von einer weiteren Betrachtung und Verfeinerung dieser Methode abgesehen.

4.2 Sanierungstypen

4.2.1 Differenzierung des Bestands

Die Herausforderung vor Augen, den Gesamtbestand an Wohn- und Nichtwohngebäuden innerhalb weniger Jahrzehnte dekarbonisieren zu wollen, wird sehr schnell klar, dass ein einheitlicher baulicher Zielzustand der Bauten keine Option ist. Einer von zahlreichen Entscheidungsschritten

muss sein, nach Sanierungstypen zu unterscheiden. Gleichzeitig muss gelten, dem landläufigen Argument zu widersprechen, dass jedes Gebäude individuell zu betrachten sei.

Aus der Analyse umfangreicher Gebäudebestände und Sanierungserfordernisse wurden die in Tabelle 6 dargestellten Sanierungstypen definiert. Ihre Reihung folgt der Sanierungstiefe, von „kein Handlungsbedarf“ bis „Abbruch und Neubau (Reconstructing)“. Dazwischen reihen sich Sanierungskonzepte aufsteigender Tiefe mit den damit einhergehenden ansteigenden typischen Sanierungskosten. „80/20“ bezieht sich auf das „Paretoprinzip“, wonach bei sehr vielen Prozessen 80 % der Ergebnisse mit 20 % des Gesamtaufwandes erreicht werden. Umgelegt auf Wohnhaussanierungen ist damit gemeint, dass unter bestimmten Voraussetzungen mit vergleichsweise geringem Aufwand die Dekarbonisierung eines Gebäudes gelingen kann, indem beispielsweise nur das Heizsystem ausgetauscht und zentralisiert wird, die Erneuerung der noch einigermaßen hinlängliche Gebäudehülle aber auf den nächsten Sanierungszyklus verschoben wird. Eine solche Herangehensweise ist bei Bauten mit besonders geringer Rücklage und geringer Bereitschaft der Bewohner für eine Erhöhung der Nutzerkosten erfolgversprechend. International wird ein ähnlicher Zugang auch als „LT-Ready“, low temperature ready bzw. Niedertemperatur-fähig (Pehnt 2023), beschrieben, womit gemeint ist, dass die Gebäudehülle zu geringstmöglichen Kosten gerade soweit ertüchtigt wird, dass eine Umstellung auf eine Niedertemperaturheizung (mit Wärmepumpe) möglich ist. Das Konzept ist in Bewegung, nachdem sich Wärmepumpen technologisch rasch weiterentwickeln und mittlerweile auch Temperaturen über 50°C effizient erzeugt werden können.

Tabelle 6: Sanierungstypen

Typ	Handlungsbedarf	Bestand	Maßnahmen
1	Kein Handlungsbedarf	Baujahr ab 1990/Baujahr vor 1990 mit Hüllsanierung, erneuerbarer Wärmeerzeuger	Normale Erhaltungsmaßnahmen, Effizienzsteigerung der Heizung
2	80/20-Sanierung Heizung	Baujahr ab 1990/Baujahr vor 1990 mit Hüllsanierung, nicht erneuerbarer Wärmeerzeuger	Geringstmögliche Maßnahmen an der Hülle, Dekarbonisierung und evtl. Zentralisierung der Heizung
3	80/20-Sanierung Hülle	Baujahr vor 1990 ohne Hüllsanierung mit geringen tragbaren Kosten, erneuerbarer Wärmeerzeuger	Kosteneffiziente Sanierung der Gebäudehülle, Effizienzsteigerung der Heizung
4	Niedrigenergie Heizung	Baujahr ab 2000, nicht erneuerbarer Wärmeerzeuger	Normale Erhaltungsmaßnahmen, Dekarbonisierung und evtl. Zentralisierung der Heizung

Typ	Handlungsbedarf	Bestand	Maßnahmen
5	Niedrigenergie Hülle	Baujahr vor 1990 ohne Hüllsanie- rung mit hohen tragbaren Kosten, erneuerbarer Wärmeerzeuger	Niedrigenergiesanierung der ge- samten Gebäudehülle, Effizienz- steigerung der Heizung
6	Großsanierung	Baujahr vor 1990 ohne Hüllsanie- rung mit hohen tragbaren Kosten, nicht erneuerbarer Wärmeerzeu- ger	Niedrigenergiesanierung der ge- samten Gebäudehülle, Dekarboni- sierung und evtl. Zentralisierung der Heizung
7	Großsanierung mit Vor- fertigung und Bauteilak- tivierung	Baujahr vor 1990 ohne Hüllsanie- rung mit hohen tragbaren Kosten, geradlinige Fassaden, nicht erneu- erbare, dezentrale Wärmeerzeu- ger	Niedrigenergiesanierung der ge- samten Gebäudehülle, thermi- sche Aktivierung der Außenwand, Dekarbonisierung der Heizung
8	Reconstructing	Gebäude mit multiplen Mängeln in Energieeffizienz, Statik, Schall- schutz, Grundrisse und Bebau- ungsdichte ohne Schutzstatus	Abriss und Ersatzneubau in deut- lich höherer Dichte und sehr ho- hem thermisch-energetischem Standard

Quelle: eigene Tabelle

4.2.2 Entscheidungsbaum zur Auswahl des Sanierungstyps

Die automatisierte Entscheidungsunterstützung für technisch-wirtschaftliche Sanierungsmaßnahmen basiert auf einer typologischen Einteilung der Bestandsgebäude, Entscheidungsbäumen und Referenzsanierungssystemlösungen. Zunächst werden Gebäude nach Baujahr, Bauweise und energetischem Zustand kategorisiert, um geeignete Sanierungslösungen abzuleiten. Entscheidungsbäume helfen dabei, auf Basis dieser Typologie passende Maßnahmen wie Dämmung, Fenstertausch oder Heizungsmodernisierung zu identifizieren, wobei Kosten-Nutzen-Analysen und Energieeinsparpotenziale berücksichtigt werden. Referenzlösungen aus Kostendatenbanken und Sanierungskatalogen bieten bewährte Maßnahmenpakete mit realen Kostenschätzungen und Einsparungen. Ergänzend unterstützen Wirtschaftlichkeitsanalysen wie Lebenszykluskosten und Szenariomodellierung, während KI-Algorithmen und Multi-Kriterien-Entscheidungsanalysen (MCDA) die Auswahl optimieren. Gebäudesimulationsmodelle liefern schließlich präzise Vorhersagen über Energieeinsparungen und Komfortsteigerungen, um fundierte Sanierungsentscheidungen zu ermöglichen. Die folgende Abbildung 8 zeigt den Entscheidungsbaum für die Auswahl des passenden Sanierungstyps. Dazu werden im ersten Schritt folgende Optionen überprüft.

- Ist bereits eine zentrale Wärmebereitstellung mit Fernwärme vorhanden?
- Ist die Wärmeerzeugung bereits dekarbonisiert?
- Ist der Wechsel auf eine kombinierte Erzeugung möglich?

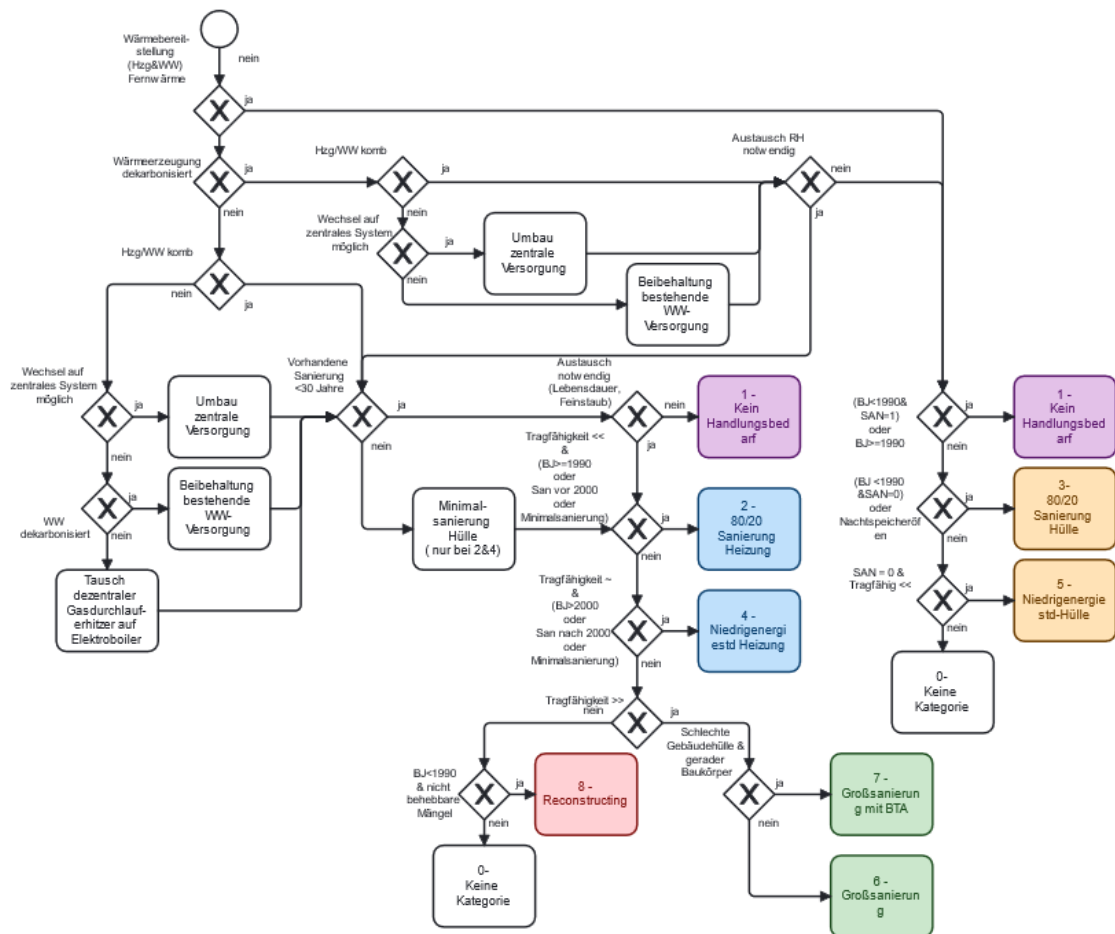
Für den Fall, dass die Wärmeerzeugung bereits dekarbonisiert, zentralisiert und kombiniert ist und kein Austausch erforderlich ist, wird geprüft, ob das Gebäude nach 1990 gebaut oder bereits saniert wurde. Dann besteht kein Handlungsbedarf (Sanierungstyp 1). Falls das Gebäude älter als 1990 ist oder noch keine Sanierung hatte wird eine 80/20-Sanierung der Gebäudehülle (Sanierungstyp 3) angestrebt. Darunter versteht man eine möglichst kosteneffiziente Sanierung der Gebäudehülle gemäß dem Pareto-Prinzip, bei welchem 80% des Ergebnisses durch 20% des Gesamtaufwandes erreicht wird. Sofern ausreichend Finanzmittel zur Verfügung stehen wird eine Niedrigenergiesanierung der Gebäudehülle (Sanierungstyp 5) angestrebt.

Wenn das Gebäude noch dekarbonisiert werden muss, wird geprüft, ob es bereits zentralisiert ist und entweder nach 1990 gebaut oder nach 2000 saniert wurde. Sofern beim bestehenden Wärmeerzeuger kein Austausch erforderlich ist besteht kein Handlungsbedarf (Sanierungstyp 1). Muss der Wärmeerzeuger erneuert werden und stehen nur wenig Finanzmittel zur Verfügung, dann wird eine 80/20-Sanierung der Heizung (Sanierungstyp 2) umgesetzt, anderenfalls eine Niedrigenergiesanierung (Sanierungstyp 4). Bei Sanierungstyp 2 und 4 wird eine Minimalsanierung der Gebäudehülle angestrebt, wenn Gebäudeerrichtung oder letzte Sanierung mehr als 30 Jahre zurückliegen. Diese Sanierungstypen werden als Sanierungstyp 2m und 4m bezeichnet.

Wenn hohe Finanzmittel zur Verfügung stehen und das Gebäude eine sehr schlechte Gebäudehülle aufweist wird eine Großsanierung (Sanierungstyp 6) bzw. bei geraden Baukörpern eine Großsanierung mit Vorfertigung und Bauteilaktivierung (Sanierungstyp 7) durchgeführt. Sollte das Baujahr älter als 1990 sein und nicht behebbare Mängel vorliegen, dann wird ein Reconstructing (Sanierungstyp 8) angestrebt.³

³ Da Reconstructing in Abhängigkeit von nicht behebbaren Mängeln empfohlen wird, werden das mehrheitlich Gebäude mit älterem Baujahr (1900 bis 1965) sein. Es kann jedoch auch für einzelne Gebäude neueren Baujahrs (bis 1989) sinnvoll sein, wenn die Gebäude multiple Mängel in Energieeffizienz, Statik, Schallschutz, Grundrisse und Bebauungsdichte aufweisen.

Abbildung 8: Entscheidungsbaum zur Auswahl des Sanierungstyps



Quelle: eigene Abbildung

4.3 Modul Sanierungs- und Dekarbonisierungsmaßnahmen

Im Fokus des Sanierungskonzeptes für den Gebäudebestand, und somit auch des einzelnen Gebäudes steht die Dekarbonisierung des Wärmeerzeugungssystems für Heizung und Warmwasser. Ein weiterer Aspekt ist die Zentralisierung, da diese eine spätere Umstellung auf Fernwärme, oder erneuerbare Energieträger, deutlich erleichtert. Da die thermische Qualität der Hülle maßgeblich den Heizwärmeverbrauch, als auch die dabei benötigten Heizleistungen und somit auch die Auslegungsgröße des Wärmeerzeugungssystems beeinflusst, muss die thermische Hülle in das Konzept miteinbezogen werden. Bei den Sanierungstypen 2 und 4 wird dies berücksichtigt, indem bei Gebäuden, die älter als 30 Jahre sind oder in den letzten 30 Jahren keine Hüllsanierung erhalten haben, eine minimale Sanierung der Gebäudehülle als zusätzliche Maßnahme gewählt wird (Sanierungstyp 2m und 4m siehe Kapitel 4.2).

Abhängig vom Gebäudetyp wird eine Kombination an Maßnahmen an der Gebäudehülle und der Wärmeerzeugung automatisiert ausgewählt.

4.3.1 Maßnahmen Gebäudehülle

Die Verbesserungen der thermischen Hülle wird abhängig vom zuvor ausgewählten Sanierungstyp ausgewählt. Die Maßnahmen betreffen die Bauelemente Kellerdecke (KD) (alternativ Kellerboden KB), Außenwände (AW), Fenster (FE) und Oberste Geschossdecke (OD) (alternativ Dachfläche DF). Bei der 80/20-Sanierung der thermischen Gebäudehülle (Sanierungstyp 3), sowie bei der 80/20- und Niedrigenergiesanierung der Heizung (Sanierungstyp 2m und 4m) werden nur die Elemente Kellerdecke (KD), Oberste Geschossdecke (OD) und die Fensterflächen (FE) berücksichtigt. Alle weiteren Varianten (Sanierungstyp 5, 6 und 7) berücksichtigen alle sechs Elemente der thermischen Außenhülle bei der Auswahl.

Im ersten Schritt wird überprüft ob der U-Wert des Elements den definierten Mindeststandard für diese Variante (z.B. nach OIB-Richtlinie 6 2019 oder 2023) erfüllt bzw. nicht erfüllt. Bei Nichterfüllung wird beim Element die Standardmaßnahme des entsprechenden Sanierungstyps angewendet. Nachdem der Energieausweis auf Basis der neuen Gebäudehülle und Gebäudetechnik neu berechnet wurde wird überprüft, ob der Nachweis über den Endenergiebedarf, nach Gesamtenergieeffizienz-Faktor oder weiteren definierten Nachweisen erfolgt. Wird zumindest ein Nachweis erfüllt, so ist die Anpassung der thermischen Hülle für diese Variante abgeschlossen. Im Falle, dass kein Nachweis erfüllt wird, werden alle Elemente dieser Variante angepasst. Dazu wird in der ersten Iteration die Standardmaßnahme für jedes Hüllenelement angewendet und der Energieausweis neu berechnet und die Nachweise (z.B. für OIB Nachweis nach Endenergie oder Energieeffizienzfaktor) überprüft. Bei Nichterfüllung werden in den folgenden Iterationen die Maßnahmen schrittweise erhöht (z.B. Standard: 20cm Dämmung + 2 cm Erhöhung) und der Nachweis überprüft. Sollte der Nachweis nach acht Iterationen nicht möglich sein, so wird die Anpassung beim Letztwert des Elements gestoppt und dieser übernommen. Für den Fall, dass kein Nachweis möglich ist, werden mögliche Förderungen für dieses Element ausgesetzt.

4.3.2 Maßnahmen Wärmeerzeugung

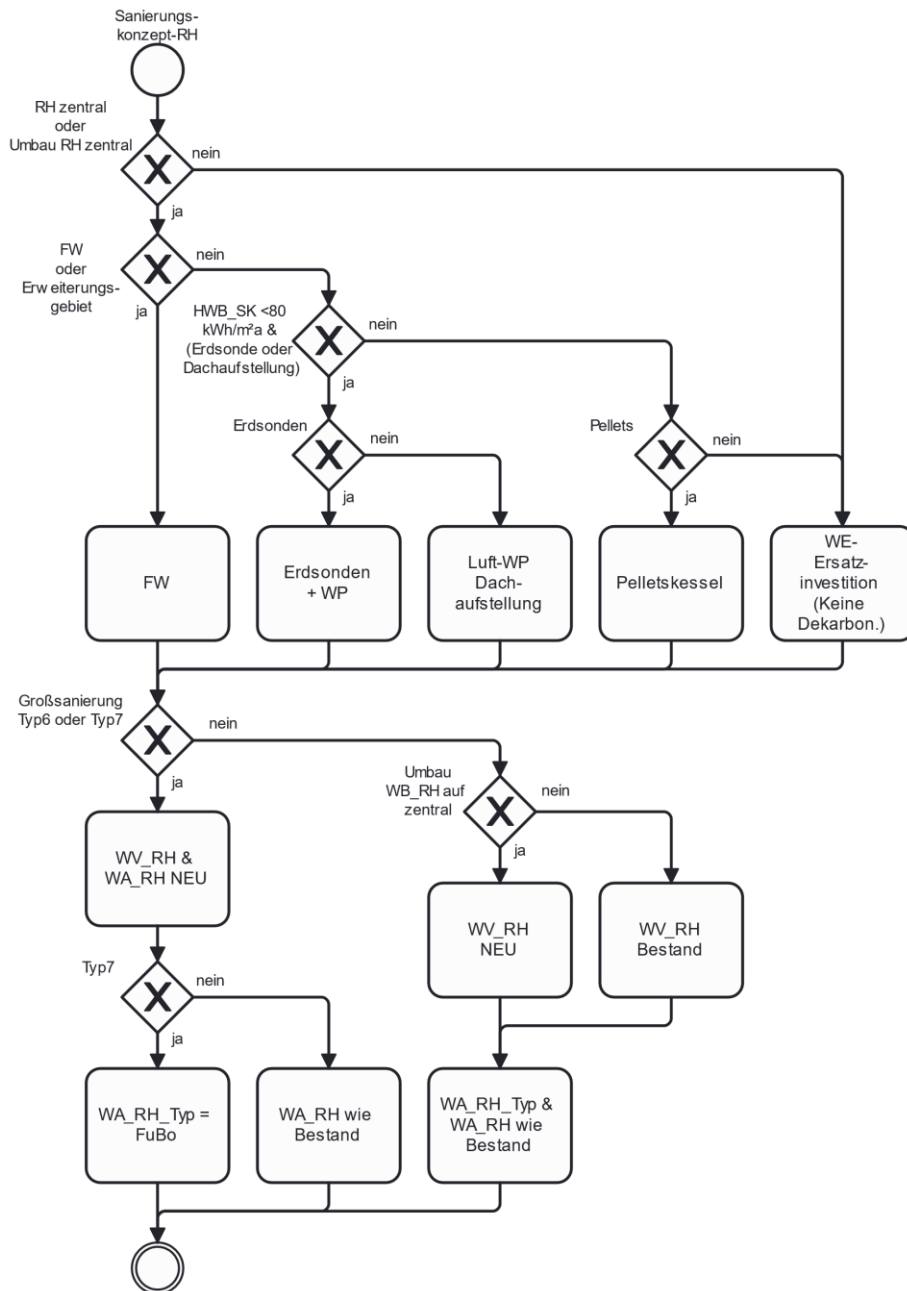
Bei der Auswahl der Wärmeerzeuger für Raumheizung (RH) und Warmwasser (WW) ist die Frage der Zentralisierung von großer Bedeutung da diese die Weichen für zukünftige Wärmeerzeuger stellt. Dazu müssen im Gebäude folgende Voraussetzungen erfüllt sein: Es muss im Keller ausreichend Platz für den Technikraum sein. Der Platzbedarf ist gering für einen Fernwärmeanschluss, moderat für Wärmepumpen mit Pufferspeicher und groß bei Pelletheizungen. Dafür muss der Platz für den Pelletkessel, Pufferspeicher, entsprechende Lagerräume, ein Kaminanschluss sowie Zufahrtflächen zur Anlieferung vorhanden sein. Ein weiterer Aspekt ist die Anbringung/Positionierung der Verteilleitungen, welche auch entsprechend gedämmt werden müssen. Die Verteilleitungen können in den Kaminen einer nun entfallenden Gas- und Ölheizung angebracht werden, mit dem Vorteil des leichteren Anschlusses der Wohnungen. Bei Ersatz von Elektro-Nachtspeicheröfen

können nur bestehende Schächte genutzt werden, welche meist nicht ausreichend groß für die Verteilungen und Dämmung dimensioniert sind. Eine Möglichkeit wäre hier die Positionierung im Bereich der Gebäudehülle, was aber nur in Kombination mit einer Dämmung der Fassade sinnvoll ist. Deshalb kann die Frage der Zentralisierung für jedes Gebäude nur individuell erfolgen. Bei der Auswahl der Technologien zur Wärmeerzeugung wurde darauf geachtet, dass die Technologien bereits am Markt verfügbar sind und erfolgreich in Sanierungen eingesetzt werden. Dieser Ansatz führt somit bei wassergeführten, fossil versorgten Gebäuden, welche nicht zentralisiert werden können zum Umstand, dass diese hintangestellt werden, bis am Markt erprobte Lösungen für diesen Gebäudetyp verfügbar sind.

In Abbildung 9 ist das Sanierungskonzept für die Raumheizung dargestellt. Im ersten Schritt wird die Zentralisierung überprüft, da im Falle einer dezentralen Lösung nur eine Ersatzinvestition in den bestehenden Wärmeerzeuger (Gastherme, Gasofen) möglich ist. Im Falle der Zentralisierbarkeit des Wärmeerzeugungssystems wird geprüft, ob das Gebäude bereits mit Fernwärme versorgt wird, bzw. das Gebäude sich im Fernwärmeausbaubereich befindet. Eine weitere Option ist der Umbau auf ein mit Wärmepumpen versorgtes System, falls der Heizwärmebedarf für das Standortklima kleiner gleich $80 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{BGF}} \cdot \text{a})$ ist und die Option für Erdsonden (Sole-Wärmepumpe) oder eine Dachaufstellung (Luft-Wärmepumpe) möglich ist. Anschließend wird geprüft, ob der Einsatz eines Pelletkessels möglich ist (Platzbedarf, Lagerraum, Kaminanschluss).

Im nächsten Schritt wird überprüft, ob eine Großsanierung vorliegt bei der die Wärmeverteilungen neu ausgeführt werden, bzw. auch im Falle des Gebäudetyps 7 das Wärmeabgabesystem als Fußbodenheizung ausgeführt wird. Im Falle eines Umbaus auf eine zentrale Wärmeversorgung wird ebenfalls die Wärmeverteilung neu ausgeführt.

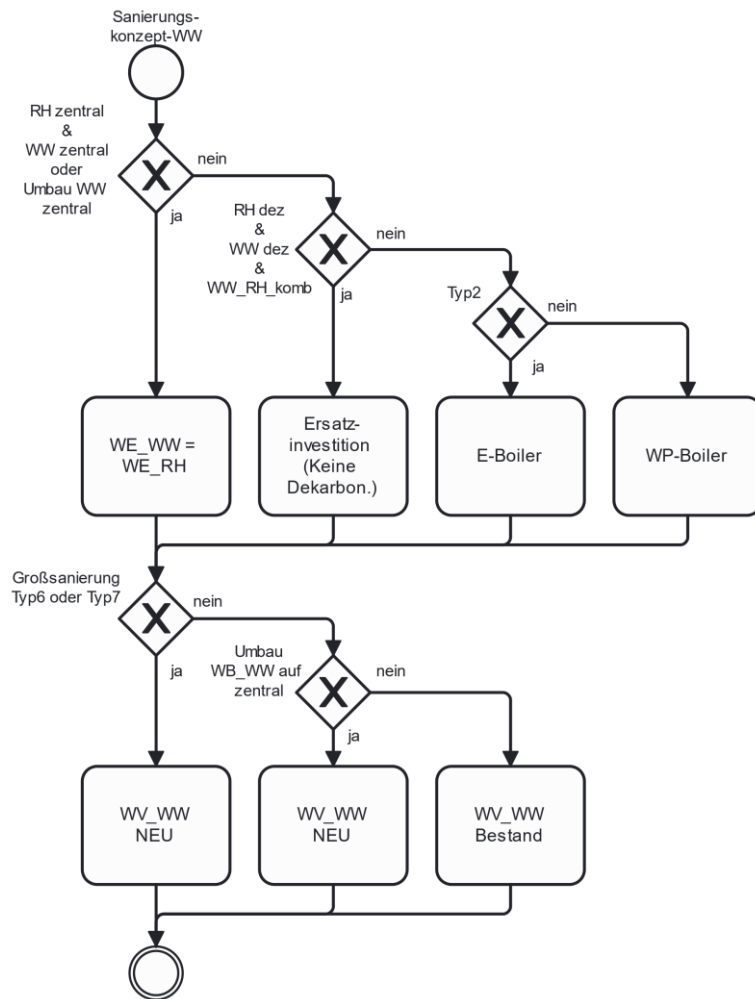
Abbildung 9: Entscheidungsbaum Raumheizung



Quelle: eigene Abbildung

Die Wärmeerzeugung für das Warmwasser (Abbildung 10) ist abhängig vom Sanierungskonzept der zuvor ausgewählten Raumheizung. Für den Fall einer zentralen Wärmeerzeugung wird der Wärmeerzeuger der Heizung übernommen. Bei einer kombinierten dezentralen Wärmeerzeugung wird eine Ersatzinvestition des Wärmeerzeugers (Gastherme) ausgewählt. Alternativ wird das Warmwasser elektrisch durch einen E-Boiler (Gebäudetyp 2), bzw. mit einem WP-Boiler (Gebäudetyp 4, 6 und 7) erzeugt. Im nächsten Schritt wird überprüft, ob eine Großsanierung (Gebäudetyp 6 und 7) vorliegt, bzw. ob sich die Wärmeverteilung gegenüber dem Bestand geändert hat.

Abbildung 10: Entscheidungsbaum Warmwasser



Quelle: eigene Abbildung

4.4 Modul Energieausweis

4.4.1 Validiertes Energieausweis-Berechnungsmodell

Das Modul Energieausweis besteht aus dem vollständigen Energieausweis-Berechnungsmodell gemäß OIB-Richtlinie 6 – sowohl in der Version von April 2019 (OIB 2019) als auch von Mai 2023 (OIB 2023). Die folgende Tabelle 7 gibt einen Überblick über die integrierten Berechnungsnormen, aufgeteilt nach den beiden Fassungen der OIB-Richtlinie 6.

Tabelle 7: Berechnungsnormen

Berechnungsnormen	OIB-Richtlinie 6 April 2019	OIB-Richtlinie 6 Mai 2023
ÖNORM B 8110-5	2019-03-15	2024-03-01
ÖNORM B 8110-6-1	2019-01-15	2024-03-01
ÖNORM H 5050-1	2019-01-15	2024-03-01
ÖNORM H 5056-1	2019-01-15	2024-03-01
ÖNORM H 5057-1	2019-01-15	2019-01-15
ÖNORM H 5058-1	2019-01-15	2019-01-15
ÖNORM H 5059-1	2019-01-15	2019-01-15

Quelle: eigene Tabelle

Um eine korrekte Funktionsweise des integrierten Energieausweis-Berechnungsmodells zu gewährleisten, wurde es mithilfe der zugehörigen Validierungsbeispiele überprüft. Tabelle 8 zeigt eine Übersicht der Normen, die für die Validierung genutzt wurden, jeweils getrennt nach den beiden Fassungen der OIB-Richtlinie 6.

Tabelle 8: Validierungsnormen

Validierungsnormen	OIB-Richtlinie 6 April 2019	OIB-Richtlinie 6 Mai 2023
ÖNORM B 8110-6-2	2019-11-01	2024-03-01
ÖNORM H 5050-2	2019-11-01	2024-03-01
ÖNORM H 5056-2	2019-11-01	2024-03-01
ÖNORM H 5057-2	2019-11-01	A 2024-06-15
ÖNORM H 5058-2	2019-11-01	A 2024-06-15
ÖNORM H 5059-2	2019-11-01	2019-11-01

Quelle: eigene Tabelle

4.4.2 Energiebilanzen berechnen, gesetzliche Anforderungen prüfen und realistische Prognosen erstellen

Das Modul Energieausweis dient dazu, die Energiebilanzen der einzelnen Gebäude im Portfolio zu berechnen. Dabei werden sowohl der aktuelle Zustand der Gebäude als auch die geplanten Sanierungs- und Dekarbonisierungsmaßnahmen berücksichtigt.

Die Baurechte der einzelnen Länder und viele österreichische Förderungen für Sanierungs- und Dekarbonisierungsmaßnahmen legen Mindestanforderungen für bestimmte Kennwerte des Energieausweises fest (z.B. Heizwärme-, Primärenergie- oder CO_{2eq}-Grenzwerte). Die Integration des vollständigen Energieausweis-Berechnungsmodells ermöglicht die Überprüfung der Maßnahmen auf baurechtliche Mindestanforderungen und Fördervoraussetzungen.

Zusätzlich können die Randbedingungen des Energieausweis-Berechnungsmodells, wie Raumtemperatur oder Warmwasserbedarf, angepasst werden. Dadurch ist eine realistische Einschätzung der aktuellen Situation möglich sowie eine präzise Prognose des zukünftigen Energieverbrauchs nach der Umsetzung der vorgeschlagenen Sanierungs- und Dekarbonisierungsmaßnahmen. So lassen sich realistische Energieeinsparpotenziale besser darstellen.

- Prebound-Effekt: Bestandsgebäude mit einer schlechten thermischen Gebäudehülle werden oft auf eine niedrigere durchschnittliche Innentemperatur beheizt, da einige Räume unbeheizt oder nur schwach beheizt werden. Dadurch ist der tatsächliche Energieverbrauch in der Regel geringer als der theoretisch berechnete.
- Rebound-Effekt: In sanierten Gebäuden neigen die Bewohner oft dazu, sorgloser mit Energie umzugehen, da sie auf die verbesserte Wärmedämmung vertrauen. Häufig wird dadurch die durchschnittliche Innentemperatur erhöht, was in der Praxis zu einem höheren Energieverbrauch führt als theoretisch berechnet.
- Die tatsächliche Energieeinsparung durch eine Gebäudesanierung fällt in der Praxis aufgrund des Prebound- und Rebound-Effekts meist geringer aus.

4.4.3 Inputdaten

Das Modul nutzt Daten aus vorhandenen Energieausweisen als Eingabe für das integrierte Energieausweis-Berechnungsmodell, um die aktuelle Situation aller Gebäude im Portfolio abzubilden. Sind nur unvollständige Daten verfügbar, werden diese durch Schätzwerte aus dem Modul Bestandssituation ergänzt. Auf Basis dieser rekonstruierten Energieausweisberechnungen werden anschließend die empfohlenen Sanierungs- und Dekarbonisierungsmaßnahmen abgebildet, um die zukünftige Entwicklung des Gebäudeportfolios zu modellieren. Folgende Inputdaten verwendet Modul Energieausweis.

- Standortdaten: Bundesland und Katastralgemeinde
- Grund der Energieausweiserstellung: Bestand, Neubau oder Sanierung

- Nutzungsprofil
- Geometrische Gebäudedaten: Brutto-Grundfläche [m²], Gebäude-Hüllfläche [m²] und Brutto-Volumen [m³]
- Bauweise: leicht, mittel oder schwer
- Gebäudehülle: Transmissionsleitwert [W/K] und Luftdichtheit n50 [1/h]
- Fenster: Fläche [m²] und g-Wert der Verglasung getrennt nach Ausrichtung (ONO, NO, O bis N) und Neigung (0°, 15°, 30° bis 90°)
- Lüftungssystem: Fensterlüftung, Abluftanlage oder Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- Heizungssystem: Verschiedene typische Heizungssysteme vordefiniert hinterlegt
- Beleuchtungs-, Sonnenschutz- und Kühlsystem (nur bei Nichtwohngebäuden)
- Solarsystem: Solarthermie und Photovoltaik
- Baujahr der Haustechniksysteme

4.4.4 Vordefinierte Heizungssysteme

Folgende Wärmebereitstellungssysteme sind im Modul Energieausweis definiert.

- Wärmebereitstellung Raumheizung und Warmwasser kombiniert
 - Zentrale Wärmebereitstellung
 - Ölkessel
 - Gaskessel
 - Fernwärme
 - Pelletkessel
 - Sole-Wärmepumpe
 - Luft-Wärmepumpe
 - Dezentrale Wärmebereitstellung pro Wohnung
 - Gastherme
- Wärmebereitstellung Raumheizung und Warmwasser getrennt
 - Zentrale Wärmebereitstellung Raumheizung
 - Ölkessel
 - Gaskessel
 - Fernwärme
 - Pelletkessel
 - Sole-Wärmepumpe
 - Luft-Wärmepumpe
 - Dezentrale Wärmebereitstellung Raumheizung pro Wohnung
 - Gastherme
 - Dezentrale Wärmebereitstellung Raumheizung pro Raum
 - Gasofen
 - Ölofen

- Holzofen
- Nachtspeicherofen
- Dezentrale Wärmebereitstellung Warmwasser pro Wohnung
 - E-Boiler
 - Wärmepumpenboiler
 - Gas-Durchlauferhitzer (nicht in Kombination mit Gastherme)

Insgesamt ergeben sich 39 verschiedene Systeme der Wärmebereitstellung. Davon erfolgen bei 7 Systemen die Wärmebereitstellung kombiniert und bei 32 Systemen getrennt. Die Aufteilung nach Zentralisierung ist wie folgt.

- 6 Systeme: Sowohl Raumheizung als auch Warmwasser werden zentral bereitgestellt.
- 18 Systeme: Die Raumheizung erfolgt zentral, das Warmwasser wird dezentral pro Wohnung bereitgestellt.
- 3 Systeme: Sowohl Raumheizung als auch Warmwasser werden dezentral pro Wohnung bereitgestellt.
- 12 Systeme: Die dezentrale Raumheizung erfolgt direkt an den Raum ohne Wärmevertei- und Wärmeabgabesystem, das Warmwasser wird dezentral pro Wohnung bereitgestellt.

Folgende Wärmevertei- und Wärmeabgabesysteme sind für die 6 zentralen Wärmebereitstellungssysteme definiert.

- Wärmeverteilung und Wärmeabgabe Raumheizung
 - Verteil-, Steig- und Anbindeleitungen Bestand
 - Heizkörper Bestand
 - Niedertemperaturheizkörper Neu
 - Verteil- und Steigleitungen Neu, Anbindeleitungen Bestand
 - Heizkörper Bestand
 - Niedertemperaturheizkörper Neu
 - Verteil-, Steig- und Anbindeleitungen Neu
 - Flächenheizung Neu
- Wärmeverteilung Warmwasser
 - Verteil-, Steig- und Stichleitungen Bestand
 - Verteil- und Steigleitungen Neu, Stichleitungen Bestand

Folgende Wärmevertei- und Wärmeabgabesysteme sind für die 18 Systeme mit zentraler Wärmebereitstellung für Raumheizung und dezentraler, wohnungsweiser Wärmebereitstellung für Warmwasser definiert.

- Wärmeverteilung und Wärmeabgabe Raumheizung

- Verteil-, Steig- und Anbindeleitungen Bestand
 - Heizkörper Bestand
 - Niedertemperaturheizkörper Neu
- Verteil- und Steigleitungen Neu, Anbindeleitungen Bestand
 - Heizkörper Bestand
 - Niedertemperaturheizkörper Neu
- Verteil-, Steig- und Anbindeleitungen Neu
 - Flächenheizung Neu
- Wärmeverteilung Warmwasser: Stichleitungen Bestand

Erfolgt die Wärmebereitstellung für Raumheizung und Warmwasser mit einer dezentralen Gastherme pro Wohnung dann sind folgende Wärmeverteil- und Wärmeabgabesysteme definiert.

- Wärmeverteilung und Wärmeabgabe Raumheizung
 - Anbindeleitungen Bestand
 - Heizkörper Bestand
 - Niedertemperaturheizkörper Neu
 - Anbindeleitungen Neu
 - Flächenheizung Neu
- Wärmeverteilung Warmwasser: Stichleitungen Bestand

Die übrigen Systeme der dezentralen Wärmebereitstellung erfordern keine separate Verteilung und Abgabe der Wärme, da hier einzelne Öfen pro Raum genutzt werden. In allen Systemen erfolgt die Verteilung des Warmwassers über die bereits vorhandenen Stichleitungen.

Es gibt insgesamt 10 Systeme für die Wärmeverteilung und -abgabe bei den zentralen Systemen, 5 Systeme für sowohl zentrale als auch dezentrale Lösungen und 3 Systeme für rein dezentrale Systeme pro Wohnung.

In Summe sind somit 171 Heizungssysteme im Modul Energieausweis vordefiniert hinterlegt.

4.4.5 Outputdaten

Folgende Outputdaten liefert Modul Energieausweis, jeweils für das Standort- und Referenzklima.

- Nutzenergie
 - Heizwärme- und Warmwasserbedarf
 - Nur Nichtwohngebäude: Kühlbedarf
- Endenergie getrennt nach Energieträger

- Raumheizung, Warmwasserbereitung, Hilfsstrombedarf, Photovoltaik Erzeugung und nutzbarer Anteil
- Nur Wohngebäude: Haushaltsstrombedarf
- Nur Nichtwohngebäude: Kühlung, Betriebsstrombedarf und Beleuchtungsenergiebedarf
- Primärenergiebedarf erneuerbar, nicht erneuerbar und gesamt
- Äquivalente Kohlendioxidemissionen
- Gesamtenergieeffizienz-Faktor

4.5 Modul Kostendaten und Förderungen

Sanierungskosten und Förderungen entscheiden maßgeblich über die Umsetzbarkeit verschiedener Sanierungsoptionen. Die Schätzung der Sanierungskosten sowie die Ermittlung der Förderungen ist daher ein wichtiger Bestandteil der Portfolio-Management-Methode.

Grundlage für die Kostenschätzungen ist eine Kostendatenbank, in der Kosten für die Sanierung der thermische Gebäudehülle sowie für Maßnahmen an der Haustechnik abgelegt sind. Die Kosten für die thermische Gebäudehülle werden dabei nach Bauelementen (Außenwand, Fenster etc.) sowie nach energetischer Qualität differenziert, die Kosten der Haustechnikmaßnahmen nach Komponenten (Wärmeerzeuger, Wärmeverteilung/Abgabe, Lüftung etc.) und zum Teil nach der energetischen Gebäudequalität gegliedert.

Zukünftig sollten zusätzlich auch die Kosten nicht-energetischer Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen berücksichtigt werden, da diese die Gesamtkosten von Sanierung maßgeblich beeinflussen können. Da derzeit nur wenige nachvollziehbar aufbereitete, differenzierte Daten für die Sanierungskosten vorliegen, wurden die nachfolgend aufgeführten Daten verwendet, die jedoch auf den Kosten weniger Projekte beruhen. In Nachfolgeprojekten sollte das Kostenmodul breiter abgestützt werden, auch, um regionale Baukostenunterschiede berücksichtigen zu können.

4.5.1 Kostenkennwerte

Die Kostendatenbank ist aufgeteilt in Maßnahmen an der Gebäudehülle und der Gebäudetechnik. Die Kostenkennwerte für die Sanierungsmaßnahmen (Gebäudehülle) wurden aus dem Projekt SüdSan (EIV 2024a) abgeleitet. Da nicht für alle Dekarbonisierungsmaßnahmen (Gebäudetechnik) Kostenkennwerte aus dem Projekt SüdSan abgeleitet werden konnten, wurden für die verbleibenden Maßnahmen Verhältniskosten aus dem Projekt RENEWnow (SdZ 2023) verwendet.

Die Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle betreffen die Bauelemente Außenwände (AW), Fenster (FE), Kellerdecke (KD) (alternativ Kellerboden KB) und Oberste Geschossdecke (OD) (alternativ Dachfläche DF), wie in folgender Tabelle 9 dargestellt. Die Sanierungsmaßnahmen sind mit folgenden Kostenkennwerten hinterlegt.

- Bezugswert: Kosten der Sanierungsmaßnahme pro Quadratmeter Bauteilfläche (BF)
- Basiswert: Dämmstärke für welche die angegebenen Kosten gelten
- Erhöhungswert: Erhöhung bzw. Reduktion der Kosten bei abweichender Dämmstärke
- Lebensdauer des Bauteils

Tabelle 9: Kostenkennwerte für Sanierungsmaßnahmen

Maßnahme	Bezug	Einheit	Basis	Einheit	Erhöhung	Einheit	Lebensdauer
AW	275	€/m ² _{BF}	16	cm	2	€/(cm*m ² _{BF})	50
DF	422	€/m ² _{BF}	20	cm	3	€/(cm*m ² _{BF})	50
FE	1.000	€/m ² _{BF}	-	-	-	-	50
KB	160	€/m ² _{BF}	10	cm	1,8	€/(cm*m ² _{BF})	50
KD	163	€/m ² _{BF}	8	cm	1,8	€/(cm*m ² _{BF})	50
OD	95	€/m ² _{BF}	20	cm	3	€/(cm*m ² _{BF})	50

Quelle: eigene Tabelle nach (EIV 2024a)

Die Kostenkennwerte der Dekarbonisierungsmaßnahmen sind entsprechend der Lebensdauer der einzelnen Komponenten aufgeschlüsselt. So sind beispielsweise in Tabelle 10 die Kostenkennwerte der Lüftung differenziert aufgeführt: Für Lüftungsgeräte, die eine kürzere Lebensdauer haben, und für die langlebigeren Lüftungskanäle werden eigene Kennwerte angegeben. Die Kosten sind bezogen auf die Quadratmeter Wohnnutzfläche (WNF) angegeben.

Tabelle 10: Kostenkennwerte für Dekarbonisierungsmaßnahmen – Lüftung

Maßnahme	Kosten [€/m ² _{WNF}]	Lebensdauer [a]
Luftabsaugung Nassräume – Geräte	15	15
Luftabsaugung Nassräume – Kanäle	25	50
Abluftanlage – Geräte	15	15
Abluftanlage – Kanäle	35	50
Lüftungsanlage mit WRG – Geräte	65	15
Lüftungsanlage mit WRG – Kanäle	110	50

Quelle: eigene Tabelle nach (EIV 2024a) und (SdZ 2023)

Für die Komponenten der Raumheizung sind verschiedene Kostenkennwerte in Abhängigkeit des Sanierungstyps angegeben, wie in Tabelle 11 ersichtlich. Aufgrund der höherwertigeren Sanierung von Sanierungstyp 4, 6 und 7 im Vergleich zu Sanierungstyp 2 und der damit verbundenen geringeren, flächenspezifischen Gebäudeheizlast fallen die Dekarbonisierungskosten bei der Sole-WP geringer aus. Die Kosten sind bezogen auf die Quadratmeter Wohnnutzfläche (WNF) angegeben.

Tabelle 11: Kostenkennwerte für Dekarbonisierungsmaßnahmen – Raumheizung

Maßnahme	Kosten Typ 2 [€/m ² _{WNF}]	Kosten Typ 4, 6 und 7 [€/m ² _{WNF}]	Lebensdauer [a]
Ersatz Gaskessel zentral	55	55	20
Ersatz Ölkessel zentral	55	55	20
Fernwärme	100	65	50
Pelletkessel	80	75	20
Sole-WP – Gerät und Installation	100	85	20
Sole-WP – Erdsonden	150	90	50
Luft-WP	75	65	18
Ersatz Gastherme	100	70	20
Ersatz Gasofen	130	85	20
Ersatz Ölofen	130	85	20
Ersatz Holzofen	150	95	20
Ersatz Nachtspeicherofen	160	80	30
Zentralisierung Wärmeerzeugung	90	90	50
Niedertemperaturheizkörper	85	85	50
Flächenheizung	310	290	50

Quelle: eigene Tabelle nach (EIV 2024a) und (SdZ 2023)

Bei den Komponenten der Warmwasserbereitung sind Kostenkennwerte angegeben, die zusätzlich zu den Kosten der Raumheizung anfallen (gekennzeichnet durch „Zusatzkosten WW“), da der kombinierte Wärmeerzeuger größer dimensioniert werden muss. Die Kosten sind bezogen auf die Anzahl Wohneinheiten (WE) angegeben.

Tabelle 12: Kostenkennwerte für Dekarbonisierungsmaßnahmen – Warmwasserbereitung

Maßnahme	Kosten [€/WE]	Lebensdauer [a]
Fernwärme – Zusatzkosten WW	390	50
Pelletkessel - Zusatzkosten WW	120	20
Sole-WP – Gerät und Installation – Zusatzkosten WW	170	20
Sole-WP – Erdsonden – Zusatzkosten WW	670	50
Luft-WP – Zusatzkosten WW	170	18
Ersatz Gastherme – Zusatzkosten WW	350	20
Ersatz Gasdurchlauferhitzer	2.300	20
Ersatz E-Boiler dezentral	1.600	20
WP-Boiler dezentral	2.400	20
Zentralisierung Wärmeerzeugung	6.900	50

Quelle: eigene Tabelle nach (EIV 2024a) und (SdZ 2023)

Da ein großer Teil des verfügbaren Investitionsvolumens für nicht energierelevante Maßnahmen im Gebäudeinneren (bspw. Schallschutzverbesserung, Brandschutzverbesserung, Erneuerung Elektroinstallationen im Allgemeinbereich und innerhalb der Wohnung, Baderneuerung etc.) aufwendet werden muss, sollten diese Maßnahmen bei der weiteren Entwicklung der Portfolio-Management-Methode in der Kostendatenbank ergänzt werden. Zum derzeitigen Stand mit Projektende sind diese Kosten noch nicht enthalten.

4.5.2 Fördermöglichkeiten im Bereich Sanierung

Im Laufe der Jahrzehnte wurde eine große Vielfalt an Fördermöglichkeiten für thermisch-energetische Wohnhaussanierungen entwickelt. Einen Überblick bietet die IIBW-Studie „Klimacent“ (Abbildung 11).

Abbildung 11: Finanzierung der Dekarbonisierung – bestehende Instrumente

	Wohngebäude						Öff. Hochbau			Nicht-Wohnbau privat
	Eigenheim	Eigentumswohnung	Miete Gemeinde	Miete GBV	Miete privat	ohne HWS	BIG / LIG	Sonstige Bund/Land	Gemeinde	
Förderungen Bund										
Sanierungsoffensive										
Raus aus Öl und Gas Bonus										
Sauber Heizen für alle										
Förderungen Länder										
Wohnbauförderung Sanierung										
Sanierungs-/Umsetzungsberatung										
Wohnbeihilfe i.d. Sanierung										
Energieförderungen										
Steuerliche Förderungen										
ESt. Sonderausgabe										
Investitionsförderungen										
Ust.-Maßnahmen										
Verkürzte Absetzungen										
Immobiliensteuern										
Sonstige Maßnahmen										
Förderungen für Gemeinden										
Förderungen von Gemeinden										
Gebäudesanierung Betriebe										
"Eigenfinanzierung"										
Eigenmittel der Eigentümer										
Ansparung der Bewohner										
Crowdfunding										
Mieten-Regime gem. baulichem Zustand statt Contracting-Modelle wohnrechtlich absichern										
Nicht-finanzielle wohnrechtliche Instrumente										
Warmmiete										
Sanierung als Erhaltung statt Verbesserung										
Verbesserungspflicht										
Änderungsrecht des Bewohners										
Duldungspflichten für Dekarbonisierungsmaßn										
Sonstige nicht-finanzielle Instrumente										
Baurechtliche Maßnahmen										
Zugang zu Bankdarlehen										
Neue Dienstleistungen										

Quelle: (Amann 2022)

Im Zusammenhang des vorliegenden Projekts ist ein Fokus auf die Förderquellen des Bundes und der Länder zweckmäßig. Mit Abbildung 11 soll allerdings verdeutlicht werden, dass eine Reihe weiterer Möglichkeiten bestehen, die Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen sicherzustellen.

Sanierungsförderung des Bundes

Seit 2009 ist der Bund in der Förderung der Wohnhaussanierung tätig. Zum anfänglichen „Sanierungsscheck“ (heute „Sanierungsbonus“) sind in jüngerer Vergangenheit Förderungen für den Heizungstausch (Programm „Raus aus Öl und Gas“) und für besondere einkommensschwache Haushalte (Programm „Sauber Heizen für Alle“) hinzugekommen.

Das Volumen des Sanierungsschecks schwankte zwischen jährlich € 30 und 110 Mio., 2022 waren es demgegenüber € 460 Mio., davon entfielen über 90% auf Förderungen für den Heizungstausch (Programme „Raus aus Öl und Gas“ und „Sauber Heizen für Alle“).⁴ Damit erreicht die Sanierungsförderung des Bundes annähernd die der Länder. 2023 kam es allerdings zu einem Rückgang der Antragszahlen. Ein großer Teil der Förderungen wird kumulativ zu den Länderförderungen ausbezahlt. Für die kommenden Jahre sind weiterhin hohe Förderbudgets für thermische Sanierungen und den klimagerechten Austausch von Heizungssystemen gesichert, bis 2027 € 2,66 Mrd. Bei Zweitem wurde eine Förderquote von 75% in Aussicht gestellt.

Anfang 2024 wurden die bestehenden Bundesförderungen deutlich ausgeweitet (Tabelle 13). Im Bereich von Eigenheimen wurden in den unterschiedlichen Sanierungsarten die maximalen Fördersätze verdreifacht. Im mehrgeschossigen Wohnbau gab es bei umfassenden Sanierungen mit klimaaktiv Standard ebenfalls eine Verdreifachung. Zudem wird jetzt auch die umfassende Sanierung mit einem niedrigeren Standard sowie die Erstellung von Gesamtsanierungskonzepten gefördert.

Tabelle 13: Sanierungsbonus des Bundes mehrgeschossiger Wohnbau 2023/24

Mehrgeschossiger Wohnbau und neue Förderungen	2023	2024
Umfassende Sanierung klimaaktiv Standard	max. 100 €/m ² _{WNF}	max. 300 €/m ² _{WNF} bzw. max. 525 €/m ² _{WNF} mit NAWARO ⁵
Neu: umfassende Sanierung guter Standard	-	max. 200 €/m ² _{WNF} max. 350 €/m ² _{WNF} mit NAWARO
Neu: Bonus für Gesamtsanierungskonzept	-	plus € 1.000

⁴ Angesichts fließender jahresweiser Abgrenzungen stimmen die von der Abwicklungsstelle KPC zur Verfügung gestellten Daten nicht gänzlich mit den vom BMK publizierten Förderdaten überein (BMK 2023a), (BMK 2023b).

⁵ Mindestens 25% aller gedämmten Flächen mit Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen (NAWARO).

Quelle: eigene Tabelle nach (KPC 2024)

Sanierungsförderung der Bundesländer

Die Bundesländer fördern Sanierungsmaßnahmen mit einem Bündel unterschiedlicher Maßnahmen (IIBW 2024). Ein klar erkennbarer Trend der 2010er Jahre waren rückläufige Förderungen für Einzelbauteilsanierungen bei einer gleichzeitigen Anhebung des Förderbarwerts für umfassende thermisch-energetische Sanierungen. Die Förderzahlen gingen dennoch nach unten. Doch hat mittlerweile die Förderung von Einzelmaßnahmen, insbesondere des Austauschs von Heizungsanlagen auf regenerative Systeme, deutlich an Gewicht gewonnen. Nicht rückzahlbare Annuitätenzuschüsse zu Bank- oder Bausparkassendarlehen sind das volumenmäßig wichtigste Instrument, das in der Mehrzahl der Bundesländer zur Anwendung kommt (NÖ, OÖ, ST, T, W). Auch werden von einigen Bundesländern im Barwert niedrigere Einmalzuschüsse (verlorene Zuschüsse) angeboten.

Fast alle Bundesländer bieten die Möglichkeit, die hohen Anforderungen von Sanierungen mit Passivhauselementen förderbar umzusetzen. Dies zeigt sich sowohl in Förderhöhen in Abhängigkeit vom erreichten Heizwärmebedarf als auch bei den insgesamt anerkannten Sanierungskosten, die teilweise 1.000 €/m² übersteigen.⁶ Derart anspruchsvolle Standards sind aber noch nicht in der Mitte des Sanierungsgeschehens angekommen.

Das BURGENLAND fördert Sanierungen (Einzelbauteilsanierung, Deltaförderung, umfassende energetische Sanierung, behindertengerechte Anpassungen) nach dem Auslaufen der landeseigenen „Sanierungsoffensive 2015“ wieder ausschließlich über zinsgünstige Landesdarlehen je nach thermischer Qualität zuzüglich allfälliger Zuschläge. Seit 2020 erfreut sich der Burgenländische Handwerkerbonus hoher Beliebtheit (2021 wurde der Handwerkerbonus über 8.000mal ausbezahlt), die Förderaktion 2022 eingestellt und 2024 wiedereingeführt. Die Richtlinie 2024 sieht bei Eigenheim-Sanierungen je nach Art der Sanierung (Einzelmaßnahmen, energetische bzw. umfassende energetische Sanierung) Landesdarlehen von max. € 50.000 – 80.000 vor. Bonusbeträge sind u.a. vorgesehen bei Sanierungen in Abwanderungsgemeinden, Sanierungen historischer Bausubstanz sowie Realisierung von Dachbegrünungen. Umfassende energetische Sanierungen in großvolumigen Anlagen werden mit bis zu 90% der Gesamtsanierungskosten gefördert. Zuschläge sind vorgesehen, sofern Maßnahmen der Barrierefreiheit und/oder behindertengerechte Maßnahmen durchgeführt werden oder eine Liftanlage errichtet wird.

⁶ Anerkenbare Sanierungskosten von mehr als 1000 €/m² erreicht man in kleineren Mehrwohnungsgebäuden, wie z.B. beim Projekt SüdSan (EIV 2024a), auch in Standards ohne Passivhauselemente.

Tabelle 14: Förderungsinstrumente Sanierung

Förderungsinstrumente Sanierung	B	K	NÖ	OÖ	S	ST	T	V	W
Annuitätenzuschüsse			X	X		X	X		X
Darlehen	X					X		X	X
Verlorene Zuschüsse⁷		X	X	X	X	X	X	X	X
Übernommene Bürgschaften			X				X		

Quelle: eigene Tabelle nach (IIBW 2024)

KÄRNTEN verlagert aufgrund der demografischen Entwicklung seit einigen Jahren die Wohnbauförderung verstärkt vom Neubau in die Sanierung. Die Höhe der Förderung ist abhängig von den durchgeführten Maßnahmen (Einzelbauteilsanierung, Vollwärmeschutz, umfassende energetische Sanierung, energieeffiziente ökologische Haustechnikanlagen, Dach- und Fassadenbegrünung) bzw. der Eigenschaft des Förderungswerbers (Gemeinden, Gemeinnützige, Private). Die Förderung erfolgt durch Gewährung eines nicht rückzahlbaren Zuschusses auf die Dauer von 10 Jahren und beträgt zwischen 30% und 60% der förderbaren Sanierungskosten (bei umfassenden energetischen Sanierungen/ klimaaktiv Silber max. € 108.000). Eine (kostenlose) Vor-Ort-Energieberatung ist verpflichtend. Seit der Sanierungsoffensive 2021 wird das Dämmen der Außenwände und der Fenstertausch besonders gefördert. Einzigartig im Bundesländervergleich ist der geförderte Sanierungscoach im Eigenheimbereich. Gefördert werden die von einem hierzu befugten Unternehmer (siehe: www.neteb-kärnten.at) erbrachten Leistungen, wenn eine energetische Sanierung durchgeführt wird, bis zu einem Maximalbetrag von € 800 bzw. 80% der anfallenden Kosten.

NIEDERÖSTERREICH fördert großvolumige Sanierungen nach einem Punktesystem durch Gewährung nichtrückzahlbarer Annuitätenzuschüsse in Höhe von max. 30% der anerkannten Sanierungskosten (Basisförderung). Gemeinnützige Bauvereinigungen und Gemeinden können wahlweise bei großen Sanierungen (anerkannte Sanierungskosten aktuell auf 1.200 €/m², häufig mit Nachverdichtung), eine der Neubauförderung entsprechende Förderung wählen. Bei der Eigenheimsanierung gibt es zwei Förderungsvarianten – Sanierung mit Energieausweis und Sanierung ohne Energieausweis. Die Sanierung mit Energieausweis wird empfohlen, wenn eine thermisch-energetische Gesamtsanierung (v.a. Wärmeschutz- und Energieeffizienz-Maßnahmen) geplant ist. Die Sanierung ohne Energieausweis bietet sich an, wenn Einzelmaßnahmen, wie eine Dachsanierung, Heizungserneuerung oder ein Fenster- bzw. Außentürtausch und bis zu zwei wärmedämmende Maßnahmen geplant sind. Beide Sanierungsvarianten werden mit 4% Annuitätenzuschuss der förderbaren Sanierungskosten zur Unterstützung der Rückzahlung Ihres Bankdarlehens über die Dauer von 10

⁷ Zusätzliche verlorene Zuschüsse für manche energetischen Einzelmaßnahmen in allen Bundesländern.

Jahren gefördert. In Kombination mit der Obergrenze von 130 m² Wohnnutzfläche betragen die anerkegnbaren Sanierungskosten maximal € 78.000 (gewichtet nach Punktesystem, max. 600 €/m² Nutzfläche). Besonders ist die Möglichkeit der Ankaufrförderung, wenn ein entgeltlich erworbenes Objekt in den folgenden drei Jahren einer thermischen Gesamtsanierung unterzogen wird. Die förderbaren Sanierungskosten erhöhen sich mit Ankaufrförderung um € 20.000, bei Jungfamilien um € 30.000.

In OBERÖSTERREICH werden für Sanierungsmaßnahmen nicht rückzahlbare Annuitätenzuschüsse zu Darlehen gewährt. Der Zuschuss beträgt in Gebäuden bis zu drei Wohneinheiten ein Viertel der förderbaren Kosten. Alternativ sind auch einmalige nichtrückzahlbare Baukostenzuschüsse möglich (15% der förderbaren Kosten). Bei Einzelbauteilsanierungen betragen die höchstzulässig förderbaren Kosten € 15.000 pro Bauteil. Bei umfassenden Sanierungen liegt die Grenze bei € 50.000. Mit der Sanierungsverordnung 2020 wurde bei Eigenheimen statt der bisherigen Sanierungsstufen ein Modell mit Boni (u.a. Schaffung einer weiteren Wohneinheit, Ortskernbonus, Ökologiebonus) für Sanierungsmaßnahmen geschaffen. Schrittweises Sanieren wird so attraktiver. In Gebäuden mit mehr als drei Wohneinheiten beträgt das bezuschusste Darlehen mit einer Laufzeit von mind. 15 und max. 30 Jahren höchstens 80% der förderbaren Sanierungskosten, allerdings mit weiteren Obergrenzen je nach Sanierungsmaßnahme. Der Zuschuss beträgt 20-30% (bei umfassenden Sanierungen). Sehr erfolgreich ist die Sanierungsschiene Abbruch und Neubau, insbesondere in Siedlungsschwerpunkten. Seit 2020 wurde diese auch auf den mehrgeschossigen Wohnbau ausgeweitet und ist somit attraktiv für gewerbliche Bauträger. Für diese von Vorteil ist, dass die Sanierungsförderung mit einer begünstigten kürzeren Abschreibung im Steuerrecht kombinierbar ist.

SALZBURG stellte 2015 seine Sanierungsförderung von Landesdarlehen auf nichtrückzahlbare Zuschüsse um und behielt dieses Modell bis 2024 bei (§§ 32-34 S. WFG; §§ 22-25 S. WFV 2015). Im Bundesländervergleich ist das die absolute Ausnahme, denn die meisten Bundesländer bieten ihre Sanierungsförderung als Annuitätenzuschüsse oder Darlehen an, bzw. alternativ dazu als verlorene Zuschüsse mit geringeren Barwerten. In Salzburg generiert die Sanierungsförderung daher keine Rückflüsse. Der Zuschuss besteht aus einem Grundbetrag in Höhe von zuletzt 30% (bei größeren Renovierungen und Erfüllung thermisch-energetischer Mindeststandards), 20% oder 15% (bei sonstigen Sanierungen) der förderbaren Sanierungskosten. Zuschlagspunkten, die die Förderung erhöhen, gibt es für Gesamtenergieeffizienz und ökologische Baustoffe. Ein Planungs-Energieausweis ist verpflichtend. Für den geförderten Mietwohnbau gibt es die Förderschiene „große Sanierung“, durch die umfassende Renovierungen an Bestandsbauten, die älter als 30 Jahre alt sind, angeregt werden sollen. Die maximal anerkannten Sanierungskosten betragen € 150.000 je Wohnung und bei Wohnheimen € 50.000 je Wohneinheit. Gleichzeitig sind Mindestinvestitionssummen und Mietobergrenzen vorgeschrieben. Der Zuschuss setzt sich aus einem 30%igen Grundbetrag zusammen, der um 0,5% pro Zuschlagspunkt erhöht werden kann.

Einen interessanten Vorstoß machte die STEIERMÄRKISCHE Wohnungspolitik vor rund 10 Jahren mit der Belegung der Assanierung gemäß dem Stadterneuerungsgesetz 1974 des Bundes. Bei Abbruch und Ersatzneubau (>50% der bisherigen Nutzfläche) in „Siedlungsschwerpunkten“ gemäß

Steiermärkischem Raumordnungsgesetz 2010 kann gemäß detailliert definierter Kriterien eine Assanierungsförderung eingereicht werden. Neben einer AZ-Förderung können damit ergänzend steuerliche Förderungen (erhöhte AfA) in Anspruch genommen werden. In der Steiermark wurde im Sommer 2014 außerdem eine Sanierungsoffensive zur Belebung von Ortskernen gestartet und diese vorerst bis Ende 2025 befristet. Auf Basis dieser Sonderförderung sollen bestehende Gebäude in Ortskernen durch Gemeinden angekauft und mit Wohnbauförderungsmitteln saniert werden. Dadurch sollen attraktive Wohnungen in unmittelbarer Nähe zu Infrastruktureinrichtungen (Geschäfte, Kindergärten, Schulen usw.) geschaffen werden. Die Steiermark ist beim Heizungs-tausch und „Saubere Heizen für Alle“ einer der in Österreich führenden Bundesländer, was die Förderungszahlen und Umsetzungen betrifft. 2023 erfolgte eine Vereinfachung der unterschiedlichen Förderungen, deren Höhe je nach Maßnahmen bis zu 30% der förderbaren Kosten betragen. Es wird verstärkt auf verlorene Einmalzuschüsse anstelle von laufenden Annuitätzuschüssen gesetzt. Die Förderungen bewegen sich je nach Umfang der Sanierungsmaßnahmen zwischen 15% (Kleine Sanierung) und 30% (umfassende thermisch-energetische Sanierung). Die Förderreform 2024 sieht eine attraktive Förderung für den erstmaligen Kauf und die verpflichtende umfassende Sanierung eines bestehenden Eigenheims vor. Im Rahmen der Sanierungsoffensive für Mietwohnungen wurde eine Sonderförderung für thermische Sanierungen von 1.400 Mietwohnungen im Eigentum von gemeinnützigen Bauvereinigungen sowie eine weitere Sonderförderung für thermische Sanierungen von Ein- und Zweifamilien- sowie Reihenhäusern besonders einkommensschwacher Haushalte geschaffen.

In TIROL wurde 2013 eine Sanierungsoffensive mit einkommensunabhängiger Förderung und erhöhten Förderbarwerten eingeführt. Der Erfolg der Maßnahme führte dazu, dass diese mehrmals, zuletzt bis Ende 2027 verlängert wurde. Gefördert wird über nichtrückzahlbare Annuitätzuschüsse auf maximal 12 Jahre, oder, bei der Finanzierung mit Eigenmitteln durch einen Einmalzuschuss (15% der förderbaren Gesamtbaukosten). Mit der seit 2020 laufenden „Sanierungsoffensive neu“ wurden einerseits die Kostengrenzen der Förderungen erhöht und der Maßnahmenkatalog erweitert und andererseits die Zusatzförderung für umfassende Sanierungen und „klimafreundliches Heizen“ erhöht. 2021 wurde unter Berücksichtigung der Erfahrungen der COVID-19-Krise die förderbare Nutzfläche bei Sanierungen (und bei Neubauförderung Kredit/Scheck) um 10 m² erhöht („Homeoffice“). Das 2022 beschlossene Ökopaket hat nicht nur Auswirkungen auf den Neubau. Im Bereich der Wohnhaussanierung wurden Erdgas-Heizungen generell ausgeschlossen. Gleichzeitig wurden die max. förderbaren Kosten pro Wohnung und die max. Förderungssätze erhöht. Auch im Bereich der Förderung für Dämmung durch nachwachsende Rohstoffe wurden die Förderungen ausgeweitet. 2023 wurden mit dem „7-Punkte-Wohnpaket“ u.a. die Förderungen von PV-Anlagen für Privatpersonen deutlich erhöht. Da sie kumulativ zur Bundesförderung und in ähnlicher Höhe gewährt wird, war der Andrang auf die Förderung 2023 enorm. Ab der Reform 2024 werden Maßnahmen gegen sommerliche Überhitzung (Markisen oder Rollläden) auch für Gebäude, welche unter zehn Jahre alt sind, gefördert. Zudem wurde die Förderung für klimafreundliche Dämmstoffe ausgeweitet, die das Österreichische Umweltzeichen oder gleichwertige Kriterien erfüllen.

In VORARLBERG erfolgt die Förderungsberechnung für Sanierungen auf Basis des Energieausweises generell als Landesdarlehen oder Zuschüsse. Auch Sanierungsvorberatungen (Bereich Energie) und die Begleitung von Sanierungsvorhaben (Bereich Wohnbauförderung) werden gefördert. Großvolumige Sanierungen werden durch Gewährung von Landesdarlehen bis zu maximal 1.700 €/m² Nutzfläche (Gesamtsanierungen) bzw. 90% der förderbaren Sanierungskosten je nach Art und Qualität des Sanierungsvorhabens gefördert. Alternativ werden 40% des Darlehensbetrags als Einmalzuschuss zuerkannt. Für erhaltenswerte Gebäude wird unabhängig von der thermischen Qualität der Gebäudehülle ein Förderungskredit von max. 1.600 €/m² (Bauteilsanierungen) bzw. 1.800 €/m² (Gesamtsanierungen) bzw. 90% der nachgewiesenen Kosten gewährt.

WIEN setzt je nach Förderungsschiene unterschiedliche Instrumente ein: Landesdarlehen, verlorene Zuschüsse zu Kapitalmarktdarlehen und verlorene Einmalzuschüsse. Kleinvolumige Sanierungen (Wohnungsverbesserungen und die Sanierung von Eigenheimen und Kleingartenwohnhäusern sowie Dachgeschoßausbauten als Einzelmaßnahme) werden von der MA 50 abgewickelt, während die unterschiedlichen Sanierungsförderungen von Mehrwohnungsbauten und Wohnheimen durch den Wiener Wohnfonds betreut werden. Im Rahmen der 2024 in Kraft getretenen Sanierungs- und Dekarbonisierungsverordnung werden u.a. gefördert: Sockelsanierungen (bei aufrechten Nutzungsverhältnissen) durch Landesdarlehen in Höhe von 40% der Gesamtbaukosten sowie Annuitätzuschüsse zu Darlehen der restlichen 60% auf Dauer von 20 Jahren; umfassende thermisch-energetische Sanierungen je nach Erfüllung bestimmter Mindestanforderungen für Wärmeschutzstandards durch Gewährung von einmaligen nicht rückzahlbaren Beiträgen zwischen 35 €/m² und 220 €/m² Nutzfläche und erreichter energetischer Gebäudequalität nach Sanierung; Totalsanierungen (bei bestandsfreien Objekten) durch (betraglich limitierte) Landesdarlehen (20 Jahre Laufzeit) und fallweise einmalige nicht rückzahlbare Zuschüsse; Sanierungsmaßnahmen für behinderte Menschen durch Einmalzuschüsse in Höhe von 75% der nachgewiesenen Kosten. Ein wichtiger Treiber für die Steigerung der Sanierungsraten ist die Kombinierbarkeit der Sanierungsförderung der Länder (Wohnbauförderung) mit den Förderungsangeboten des Bundes. Darüber hinaus werden Beratungskosten und Sanierungskonzepte (zur Vorbereitung einer thermisch-energetischen Sanierung von Eigenheimen/ Kleingartenhäusern sowie Mehrwohnungsgebäuden) gefördert, auch wenn für die thermisch-energetische Sanierung anschließend keine Wohnbauförderung in Anspruch genommen wird.

Begünstigt durch die kumulativ in Anspruch zu nehmenden Sanierungsförderung des Bundes erfreut sich die Sanierung mit Einzelmaßnahmen insgesamt weiterhin hoher Beliebtheit, insbesondere der Heizungstausch. Einige Bundesländer erhöhen die Dynamik durch temporäre Sanierungsoffensiven zusätzlich. Umfassende thermisch-energetische Sanierungen erreichen allerdings noch nicht Förderungsbarwerte, die an die Neubauförderung heranreichen.

Sonstige Instrument der Sanierungsförderung

Steuerliche Förderungen für die Wohnungssanierung haben in Österreich einen traditionell geringen Stellenwert. Die Befreiung der Körperschaftssteuer für gemeinnützige Bauvereinigungen ist

von fiskalisch geringem Stellenwert. Die einkommensteuerliche Absetzbarkeit von Investitionen in die Wohnhaussanierung war mehrere Jahre ausgesetzt und wurde in Bezug auf Sanierungsmaßnahmen im Rahmen der „ökosozialen Steuerreform 2021“ wiedereingeführt. Absetzbar sind Ausgaben für thermisch-energetische Sanierungen und den klimagerechten Wechsel des Heizungssystems mit max. € 800,- bzw. € 400,- auf die Dauer von fünf Jahren. Die Inanspruchnahme ist an die Auszahlung einer Bundesförderung (Umweltförderungsgesetz) geknüpft. Die Maßnahme ist z.B. für Wohnungseigentumsanlagen relevant. Im Zuge des Wohnbaupakets des Bundes wurden mehrere zeitlich befristete steuerliche Fördermaßnahmen eingeführt, u.a. ein Sanierungsbonus als Zuschlag auf die Betriebsausgaben bzw. als Werbungskosten sowie die Verlängerung der „Liebhaberei“-Regelung auf 25 Jahre.

Erhöhte Nutzerkosten nach umfassenden Sanierungen werden in den meisten Bundesländern auch über Subjektförderungen abgedeckt. Häufig trifft dies nur bei objektgeförderten Sanierungen zu. Für andere Projekte greift ggf. die „Allgemeine Wohnbeihilfe“, die auch auf private Mietwohnungen und teilweise Wohnungseigentum Anwendung findet. In einzelnen Bundesländern bestehen eigene Subjektförderungsschienen für Sanierungen.

4.6 Modul Sanierungsfahrpläne

Basierend auf den erhobenen Daten des Bestandes und den zugehörigen Energiekennzahlen, sowie der Ermittlung des sanierten Zustandes mit den neuen Energiekennzahlen mit den dazugehörigen Kostenpositionen der Sanierung werden im nächsten Schritt verschiedene Sanierungsfahrpläne abgeleitet. Die Dekarbonisierung wird bereits bei der Auswahl der Sanierungs- und Dekarbonisierungsmaßnahmen berücksichtigt.

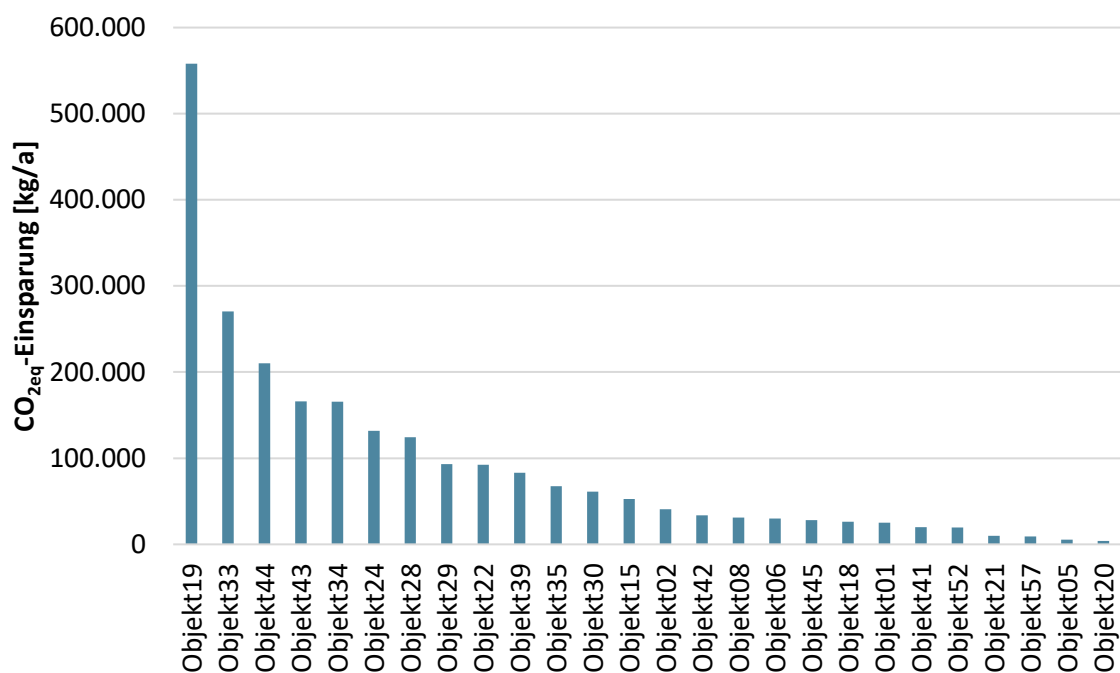
Als Randbedingungen für die Reihung der Objekte wurde das jährlich zur Verfügung stehende Investitionsvolumen der Wohnbauträger herangezogen. Wenn das jährliche Investitionsvolumen überschritten wird, erfolgt ein Ansparen, bis das notwendige Investitionsvolumen bereitgestellt werden kann. Etwaige Förderungen, die durch die Sanierung lukriert werden können, werden dabei in Abzug gebracht. Eine weitere Kenngröße ist die Projektanzahl pro Jahr die ein Wohnbauträger durchführen kann, bedingt durch den Personalstand an Projektleitern, bzw. auch an ausführenden Unternehmen.

Die Reihung kann nach den folgenden Kriterien erfolgen. In Abbildung 12 ist beispielhaft eine Reihung der Objekte nach der CO_{2eq}-Einsparung durch die geplanten Sanierungs- und Dekarbonisierungsmaßnahmen abgebildet.

- HWB-Bestand
- HWB Einsparung Sanierung
- EEB-Bestand

- EEB-Einsparung Sanierung
- CO_{2eq}-Bestand
- CO_{2eq}-Einsparung Sanierung
- Wärmekosten (Energie + Wärme) Bestand
- Einsparung Wärmekosten (Energie + Wärme) Sanierung
- Zustand des Gebäudes (Haustechnik, Außenwand, Fenster, Dach, Allgemeinflächen)

Abbildung 12: Beispielhafte Reihung von 26 Objekten nach CO_{2eq}-Einsparung

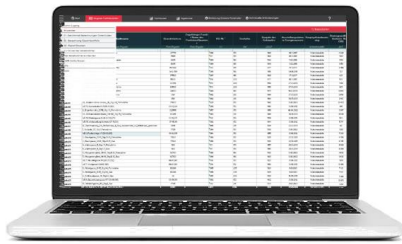


Quelle: eigene Abbildung

4.7 Modul Ergebnisauswertung

Aus der entwickelten Portfolio-Management-Methode entstand im Rahmen des Projekts ein internes Betatool, um die Methode anhand von beispielhaften Portfolios testen zu können. Die folgende Abbildung 13 zeigt den Aufbau dieses Betatools und Abbildung 14 die Detailauswertungen im Dashboard.

Abbildung 13: Aufbau des Betatools



1) Dateneingabe und Globale Einstellungen



2) Automatisierte Berechnung



3) Auswertung



4) Dashboard

Quelle: eigene Abbildung

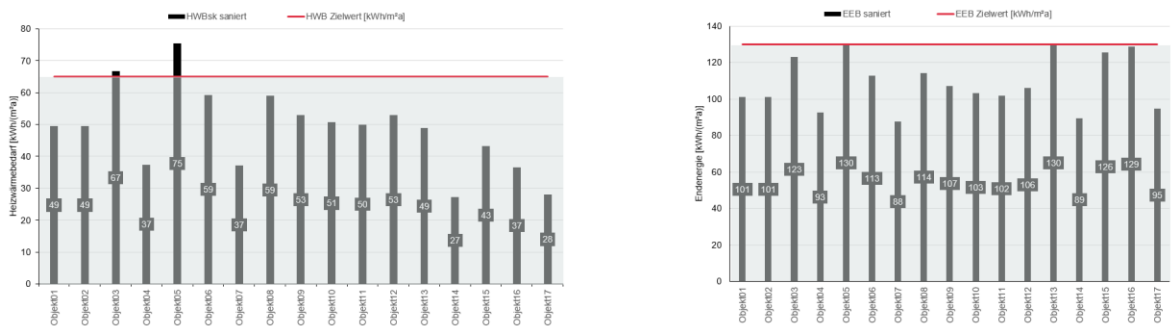
[illegible]

4.7.1 Energiebedarf im Vergleich zum gewählten Zielwert

66 von 103

und EEB_{SK} können von den Wohnbauträger*innen selbst definiert und eingegeben werden, da es keine offiziellen Werte für „kompatibel zu Klimaschutzzielen“ gibt. Es findet keine Gewichtung der einzelnen Indikatoren statt. Ein mögliches Klimaschutzziel könnte der Standard „Paris-kompatible Mehrwohnungsgebäude-Sanierung“ sein, welcher in Kapitel 3.3 beschrieben ist. Diese Visualisierung ermöglicht es, den aktuellen Energieverbrauch der Gebäude mit den gesetzlich oder betrieblich festgelegten Zielwerten zu vergleichen. Gebäude, die besonders hohe Abweichungen vom Zielpfad aufweisen, werden hervorgehoben, was es den Verantwortlichen ermöglicht, Prioritäten bei der Sanierung zu setzen. Diese Darstellung dient als Frühwarnsystem, um Sanierungsmaßnahmen rechtzeitig zu planen und durchzuführen.

Abbildung 15: Energiebedarf der betrachteten Objekte im Vergleich zum gewählten Zielwert



Quelle: eigene Abbildung

4.7.2 Objekte mit dem dringendsten Handlungsbedarf

Das Dashboard zeigt in Abbildung 16 zudem eine Priorisierung der Gebäude, die den größten Handlungsbedarf in Bezug auf den Energieverbrauch und die Reduktion von CO_{2eq} -Emissionen aufweisen. Diese Objekte werden basierend auf einer Analyse des Reduktionspotenzials und der Dringlichkeit der Maßnahmen identifiziert. Die Gebäude, die am weitesten von den Klimazielen entfernt sind, werden hervorgehoben, sodass sie in der Sanierungsplanung an oberster Stelle stehen.

Abbildung 16: Objekte mit dem dringendsten Handlungsbedarf nach Reduktionsbedarf

① Objekte mit dem dringendsten Handlungsbedarf nach Reduktionsbedarf CO2			
Objektname	ID	Dekarbonisierungstyp	Einsparung
1 Objekt25	2m		47.774 kg_CO2/a
2 Objekt31	6		43.717 kg_CO2/a
3 Objekt04	6		41.001 kg_CO2/a
4 Objekt28	2m		39.501 kg_CO2/a
5 Objekt27	2m		26.688 kg_CO2/a
6 Objekt19	6		19.702 kg_CO2/a
7 Objekt29	6		15.592 kg_CO2/a
8 Objekt03	2m		13.133 kg_CO2/a
9 Objekt12	2m		10.617 kg_CO2/a
10 Objekt01	2m		6.664 kg_CO2/a

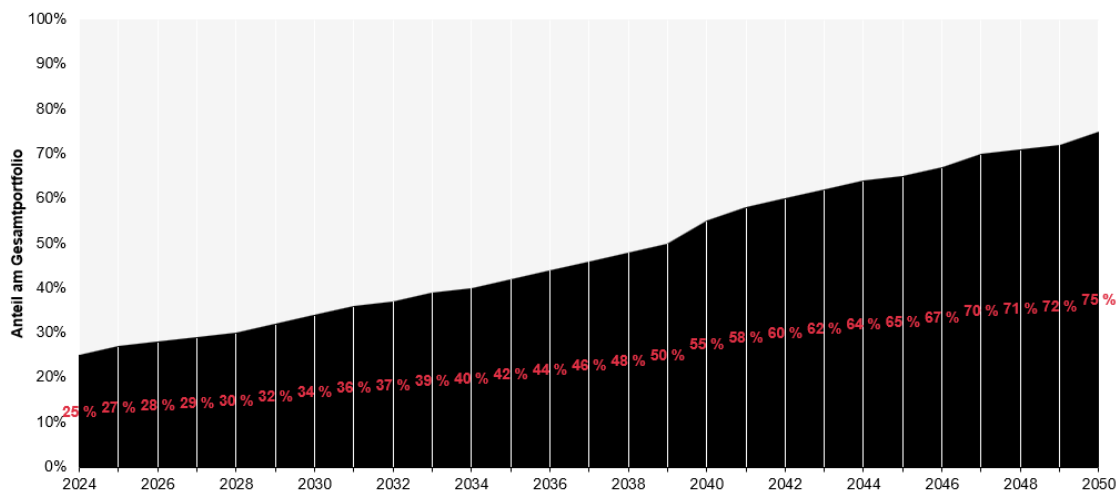
② Objekte mit dem dringendsten Handlungsbedarf nach Reduktionsbedarf EEB			
Objektname	ID	Dekarbonisierungstyp	Einsparung
1 Objekt25	2m		235.187 kWh/a
2 Objekt31	6		233.681 kWh/a
3 Objekt29	6		99.946 kWh/a
4 Objekt04	6		79.102 kWh/a
5 Objekt19	6		62.733 kWh/a
6 Objekt28	2m		58.164 kWh/a
7 Objekt01	2m		38.821 kWh/a
8 Objekt02	2m		38.821 kWh/a
9 Objekt03	2m		28.690 kWh/a
10 Objekt11	6		18.478 kWh/a

Quelle: eigene Abbildung

4.7.3 Kompatibilität mit gewählten Klimaschutzzielen pro Jahr

Ein weiteres wichtiges Element im Dashboard in Abbildung 17 ist ein Diagramm, das die Kompatibilität der Gebäude mit den gewählten Klimaschutzzielen darstellt. Das Diagramm gibt den Anteil des Gebäudebestands wieder, der auf dem Zielpfad liegt. Dieser Zielpfad besteht aus den Kriterien Heizwärmebedarf (HWB_{SK}), CO_{2eq} -Emissionen und dem Endenergiebedarf (EEB_{SK}) bezogen auf das Standortklima des Energieausweises. Gleichzeitig zeigt das Diagramm den Anteil des Gebäudebestandes, der nicht konform ist und daher ein erhöhtes Risiko im Hinblick auf die Klimaziele darstellt. Diese Visualisierung ermöglicht es den Wohnbauträgern, schnell zu erkennen, welcher Teil ihres Portfolios bereits klimakonform ist und wo dringende Maßnahmen erforderlich sind.

Abbildung 17: Kompatibilität mit gewählten Klimaschutzzielen

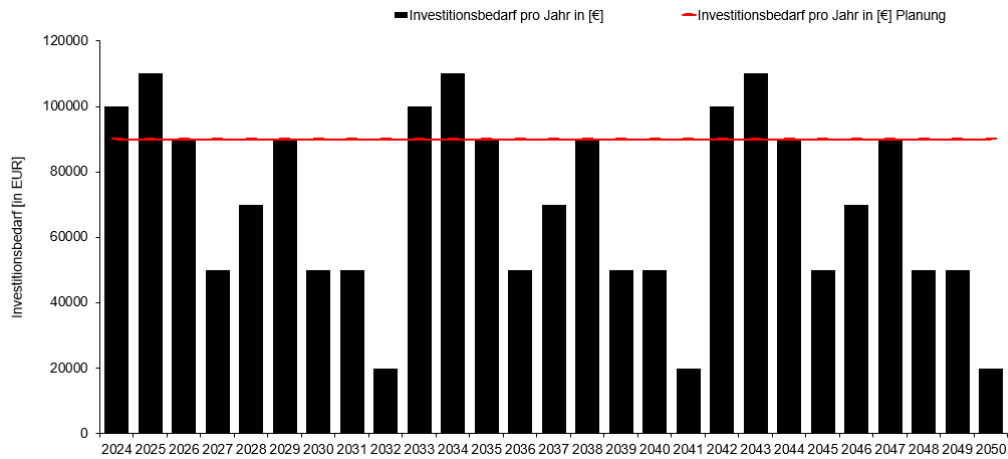


Quelle: eigene Abbildung

4.7.4 Investitionsbedarf pro Jahr

Um eine klare Finanzplanung zu ermöglichen, gibt das Dashboard in Abbildung 18 eine Indikation des jährlichen Investitionsbedarfs in Euro an. Diese Schätzung basiert auf pauschalisierten Kostenmodellen und zeigt, welche Investitionen pro Jahr notwendig sind, um den gesamten Gebäudebestand auf das energiepolitische Zielniveau zu sanieren. Die Darstellung des jährlichen Investitionsbedarfs hilft den Wohnbauträgern, ihre Finanzplanung auf die langfristigen Sanierungsziele abzustimmen und Investitionen gezielt zu steuern.

Abbildung 18: Investitionsbedarf pro Jahr

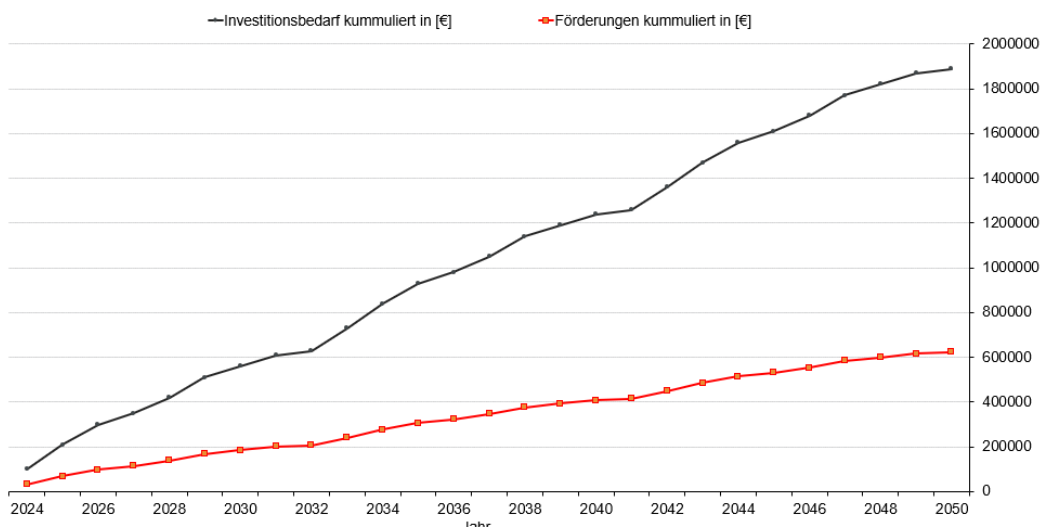


Quelle: eigene Abbildung

4.7.5 Kumulierter Investitionsbedarf pro Jahr

Zusätzlich zur jährlichen Betrachtung bietet das Dashboard eine kumulative Darstellung des Investitionsbedarfs in Abbildung 19. Diese zeigt den gesamten finanziellen Aufwand, der bis zum Erreichen der Klimaziele nötig ist. Die kumulierte Darstellung ermöglicht eine langfristige Planung und gibt den Wohnbauträgern eine klare Übersicht darüber, welche Gesamtkosten im Laufe der Dekarbonisierungsmaßnahmen auf sie zukommen. Diese Information ist essenziell, um frühzeitig Finanzierungsstrategien zu entwickeln und potenzielle Engpässe zu identifizieren.

Abbildung 19: Kumulierter Investitionsbedarf

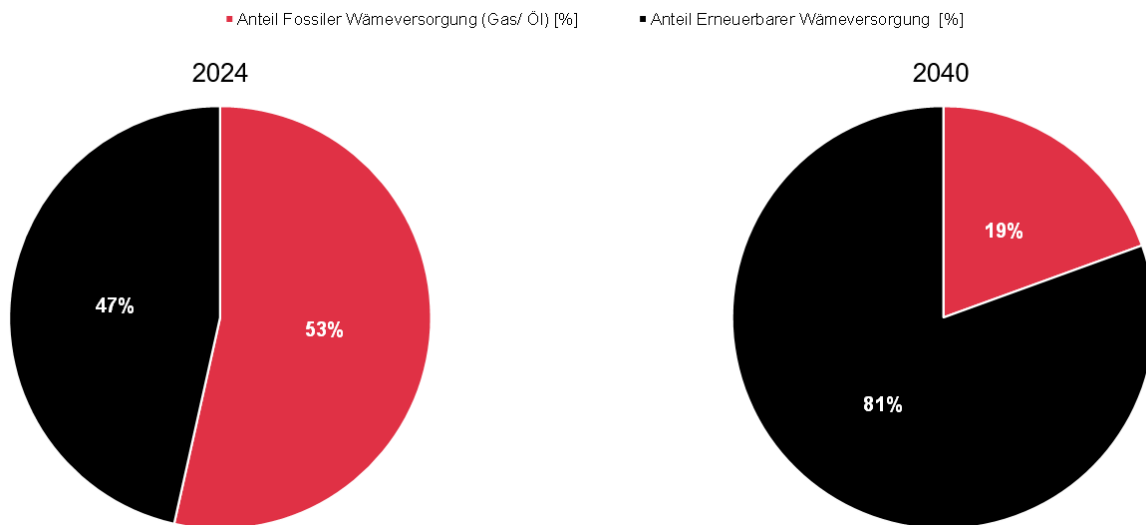


Quelle: eigene Abbildung

4.7.6 Anteil fossiler Wärmeversorgung am Gesamtportfolio

Das Dashboard bietet zudem eine Analyse des Anteils der fossilen Wärmeversorgung (Gas/Öl) am gesamten Gebäudeportfolio in Abbildung 20. Hier wird in Prozent über die Jahre hinweg der Anteil an Gebäuden dargestellt, die noch fossile Energieträger nutzen. Diese Kennzahl ist besonders wichtig, um den Fortschritt der Dekarbonisierung zu überwachen und den schrittweisen Übergang zu klimafreundlichen Heizsystemen zu steuern.

Abbildung 20: Anteil fossiler Wärmeversorgung am Gesamtportfolio

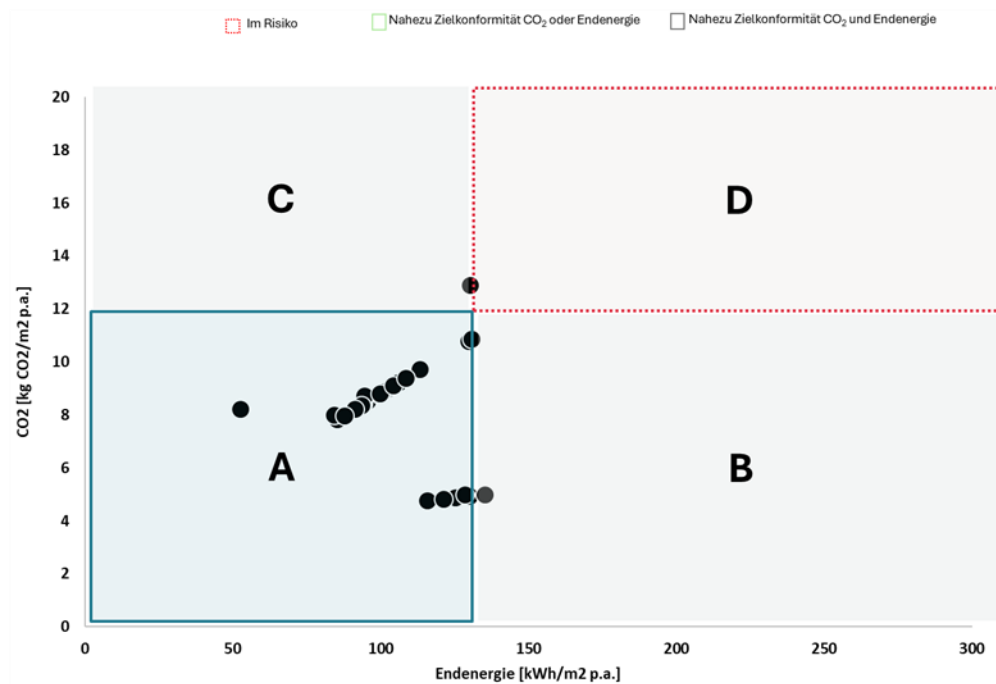


Quelle: eigene Abbildung

4.7.7 Kompatibilität mit gewählten Klimaschutzzielen

Eine weitere wichtige Darstellung im Dashboard ist die Kompatibilität mit den gewählten Klimaschutzzielen für das gesamte Portfolio oder Quartier in Abbildung 21. Dieses Diagramm zeigt, welche Gebäude im betrachteten Jahr bereits auf dem Weg sind, die gewählten Klimaschutzziele zu erreichen, und welche Gebäude in Bezug auf CO_{2eq}-Ausstoß und Endenergiebedarf noch weit von diesen Zielen entfernt sind. Diese Darstellung teilt die Gebäude in verschiedene Kategorien ein: „Im Risiko“ (D), „Nahezu Zielkonformität“ (B, C) und „Zielkonformität“ (A).

Abbildung 21: Kompatibilität der gewählten Klimaschutzzielen



Quelle: eigene Abbildung

4.8 Beispielhafte Anwendung der Portfolio-Management-Methode

4.8.1 Aktueller Endenergiebedarf und CO_{2eq}-Emissionen

Die Berechnung der CO_{2eq}-Emissionen und des Endenergiebedarfs des Bestandes erfolgte durch eine Energieausweisberechnung für alle Objekte des repräsentativen Samples der beiden Wohnbauträger*innen. Um die Vergleichbarkeit der Berechnung zu gewährleisten, wurde bei beiden Wohnbauträger*innen die Berechnungsmethode OIB-Richtlinie 6 2023 gewählt, unabhängig vom Standort der Gebäude und damit auch dem Inkrafttreten in den einzelnen Bundesländern (Stand Oktober 2024).

Tabelle 15 zeigt die Übersicht über die Gebäudeauswahl von Wohnbauträgerin 1 (31 Gebäude). Ein Drittel des Gebäudebestandes befindet sich in einem guten thermischen Hüllzustand mit dekarbonisierter Wärmeerzeugung (Sanierungstyp 1). Zwei Drittel des Bestandes besitzen ein Verbesserungspotential in der thermischen Hülle (Sanierungstyp 2m und 6), sowie in der Wärmeerzeugung (Sanierungstyp 2m, 4 und 6). Bezogen auf die Bruttogrundfläche ergibt sich für den Gebäudebestand CO_{2eq}-Emissionen von 16,5 kg/(m²a) und ein Endenergiebedarf von 123 kWh/(m²a) (beide Werte bezogen auf Standortklima SK). Extrapoliert auf den Gesamtbestand der Wohnbauträgerin ergeben sich CO_{2eq}-Emissionen von 22.575 t/a und ein Endenergiebedarf von 168.083 MWh/a.

Tabelle 15: Übersicht über die Gebäudeauswahl Wohnbauträgerin 1

Sanierungstyp	Anzahl	BGF [m ²]	HWB _{SK} [kWh/(m ² a)]	CO _{2eq,SK} [kg/(m ² a)]	EEB _{SK} [kWh/(m ² a)]
1	11	15.974	53	7,7	120
2m	13	19.582	62	19,4	116
4	1	1.010	84	8,4	171
6	6	9.995	80	25,8	137
Summe bzw. Mittelwert⁸	31	46.561	63	16,5	123

Quelle: eigene Tabelle

Tabelle 16 zeigt die Übersicht über die Gebäudeauswahl von Wohnbauträgerin 2 (46 Gebäude). Ein Drittel des Gebäudebestandes befindet sich in einem guten thermischen Hüllzustand mit dekarbonisierter Wärmeerzeugung (Sanierungstyp 1). Ein Drittel des Gebäudebestandes ist bereits dekarbonisiert, weist jedoch Verbesserungspotential bei der thermischen Hülle auf (Sanierungstyp 3). Das letzte Drittel hat Verbesserungspotential im Bereich der thermischen Hülle und/oder der Wärmeerzeugung (Sanierungstyp 2m, 4, 4m und 6). Bezogen auf die Bruttogrundfläche ergibt sich für den Gebäudebestand CO_{2eq}-Emissionen von 14,1 kg/(m²a) und ein Endenergiebedarf von 196 kWh/(m²a) (beide Werte bezogen auf Standortklima SK). Extrapoliert auf den Gesamtbestand der Wohnbauträgerin ergeben sich die CO_{2eq}-Emissionen zu 188.127 t/a und ein Endenergiebedarf von 2.604.412 MWh/a.

Im direkten Vergleich zeigt sich, dass die CO_{2eq}-Emissionen von Wohnbauträgerin 1 trotz ca. 1/3 niedrigerem Endenergiebedarf höher sind als bei Wohnbauträgerin 2. Das liegt daran, dass große Teile der Gebäude von Wohnbauträger 2 bereits an Fernwärme angeschlossen sind, welche aufgrund der niedrigen Konversionsfaktoren im österreichischen Energieausweis im Hinblick auf CO_{2eq}-Emissionen vorteilhaft bewertet werden. Aus diesem Grund muss die Effizienzverbesserung mit den Indikatoren Heizwärme- und Endenergiebedarf parallel zu den CO_{2eq}-Emissionen mitbetrachtet werden.

⁸ Die Kennwerte HWB_{SK}, CO_{2eq,SK} und EEB_{SK} sind als flächengewichteter Mittelwert angegeben.

Tabelle 16: Übersicht über die Gebäudeauswahl Wohnbauträgerin 2

Sanierungstyp	Anzahl	BGF [m ²]	HWB _{SK} [kWh/(m ² a)]	CO _{2eq,SK} [kg/(m ² a)]	EEB _{SK} [kWh/(m ² a)]
1	19	128159	73	6,0	126
2m	5	20172	230	71,0	358
3	16	95413	194	8,6	250
4	4	8801	94	35,1	180
4m	2	600	251	73,4	369
6	5	4844	180	57,6	292
Summe bzw. Mittelwert⁹	51	257898	133	14,1	196

Quelle: eigene Tabelle

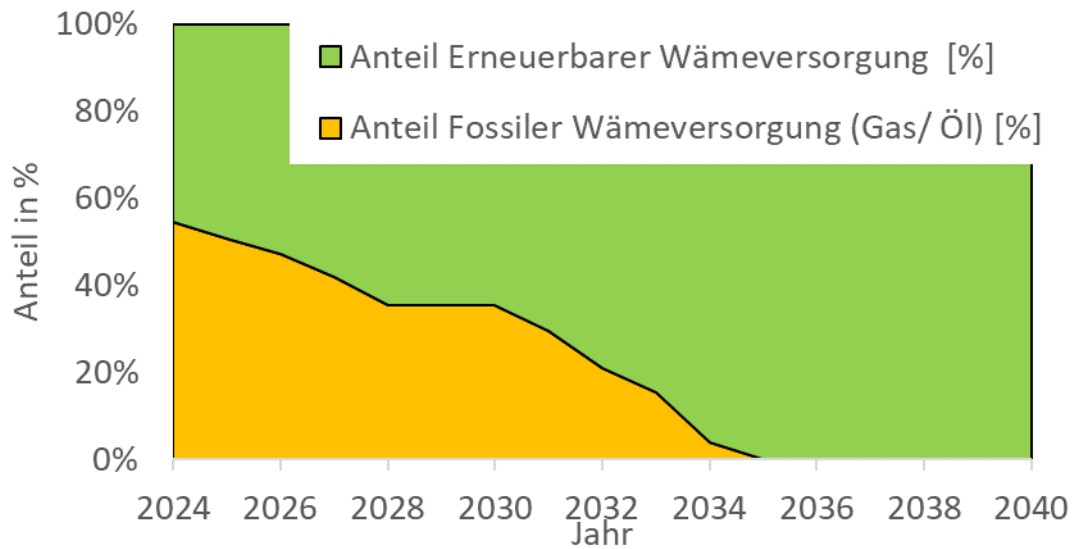
4.8.2 Entwicklung des Energiebedarfs und der CO_{2eq}-Emissionen

Zur Dekarbonisierung der Gebäudebestände wurde ein Sanierungsfahrplan (siehe Kapitel 4.6) mit der Zielsetzung der Reduzierung von CO_{2eq}-Emissionen (Reihung nach CO_{2eq}-Einsparung) für beide Wohnbauträger*innen angewendet.

Der Ausgangswert für den Gebäudebestand von Wohnbauträgerin 1 ist, dass 55% der Gebäude mit fossilen Wärmeerzeugern beheizt werden. Mit der gewählten Strategie ist der Ersatz fossiler Wärmeerzeugern durch Erneuerbare bis 2034 abgeschlossen (Abbildung 22).

⁹ Die Kennwerte HWB_{SK}, CO_{2eq,SK} und EEB_{SK} sind als flächengewichteter Mittelwert angegeben.

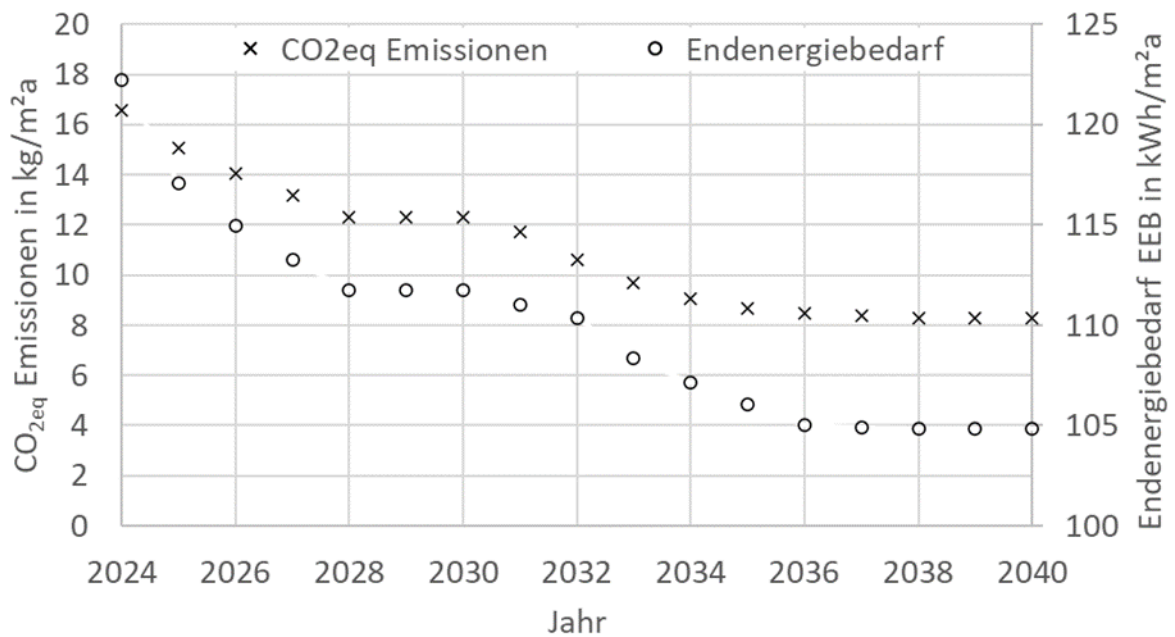
Abbildung 22: Anteil des dekarbonisierten Gebäudebestandes von Wohnbauträgerin 1



Quelle: Eigene Abbildung

Im Detail führt diese Strategie zu Beginn zu einem starken Abfall der $\text{CO}_{2\text{eq}}$ -Emissionen nach Sanierungsstart in Abbildung 23, da vorrangig Gebäude mit hohen fossilen Energieverbräuchen saniert werden. In den folgenden Jahren muss für ein größeres Sanierungsvorhaben ausreichende Finanzmittel angespart werden. Während des gesamten Sanierungszeitraumes von 2024 bis 2040 sind keine Häufungen oder Gruppierungen von einzelnen Gebäudetypen (Sanierungstyp 2m, 4 und 6) erkennbar.

Abbildung 23: Änderung der CO_{2eq}-Emissionen und des Endenergiebedarfs über den Sanierungszeitraum 2024 – 2040 bei Wohnbauträgerin 1



Quelle: Eigene Abbildung

In Tabelle 17 sind die Bestandswerte und die Ergebnisse der Sanierung angeführt. Durch die Anwendung dieser Sanierungsmethode können 8,3 kg CO_{2eq}/(m²a) (-50%) und 18 kWh/(m²a) Endenergieverbrauch (-15%) eingespart werden.

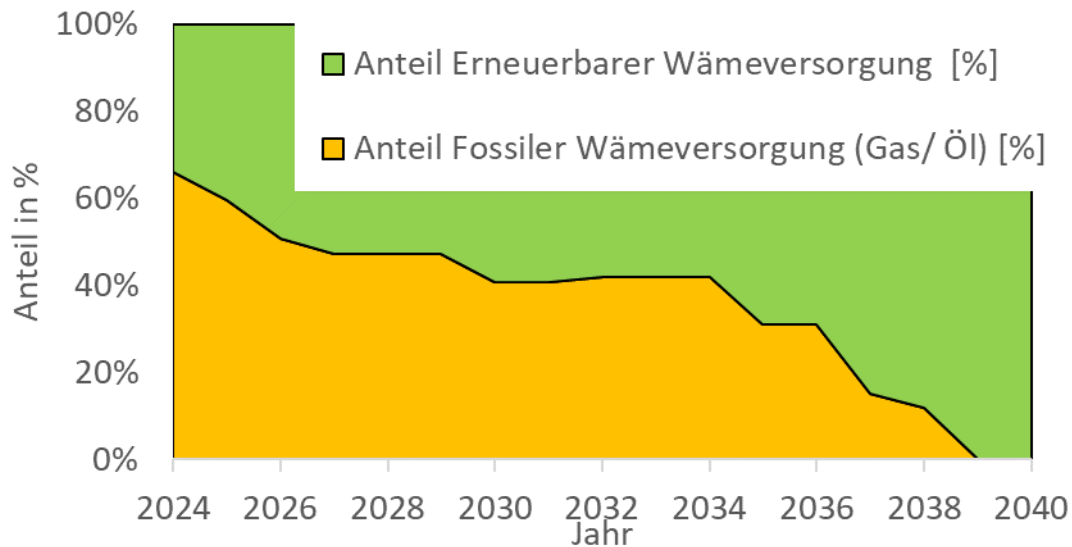
Tabelle 17: Vergleich Heizwärmebedarf, CO_{2eq}-Emissionen und Endenergiebedarf Wohnbauträgerin 1

Vergleich	HWB _{SK} [kWh/(m²a)]	CO _{2eq,SK} [kg/(m²a)]	EEB _{SK} [kWh/(m²a)]
Bestand	63,4	16,5	123
Saniert	46,8	8,3	105
Reduktion	16,6	8,3	18
Änderung	26%	50%	15%

Quelle: eigene Tabelle

Das Gebäudeportfolio der zweiten Wohnbauträgerin startet von einem Anteil von 66% nicht erneuerbar wärmeversorgten Gebäude. Bis 2039 kann hier der Austausch fossiler Wärmeerzeuger durch Erneuerbare abgeschlossen werden (Abbildung 24).

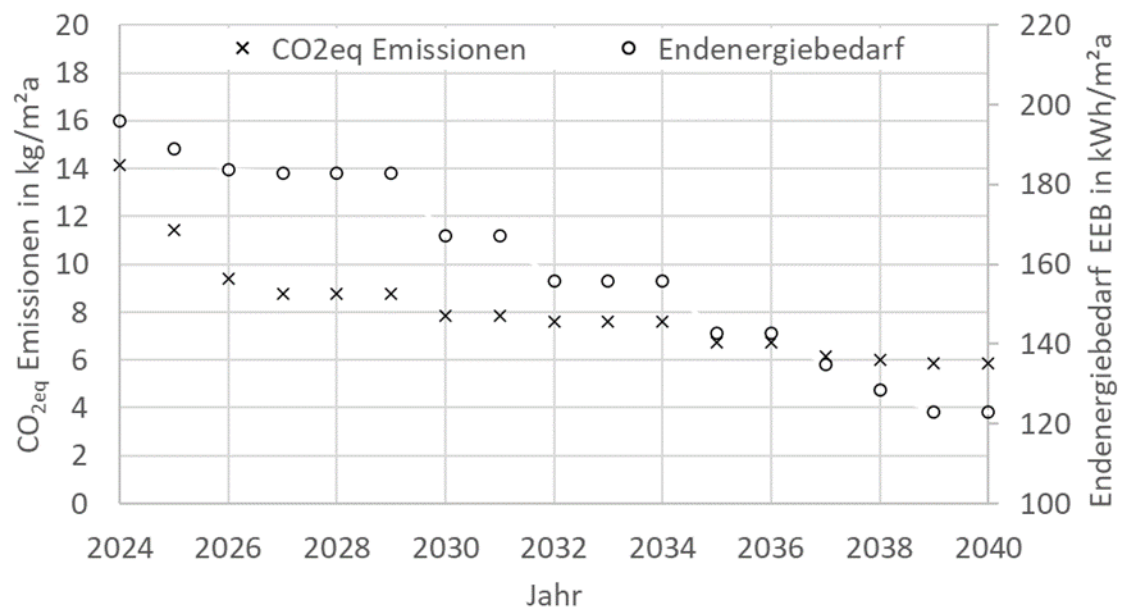
Abbildung 24: Anteil des dekarbonisierten Gebäudebestandes von Wohnbauträgerin 2



Quelle: Eigene Abbildung

Im Detail führt diese Strategie zu Beginn zu einem moderaten Abfall der CO_{2eq}-Emissionen in Abbildung 25, da vorrangig Gebäude mit hohen fossilen Energieverbräuchen saniert werden (Sanierungstyp 2m). In den folgenden Jahren müssen immer wieder für größere Sanierungsvorhaben ausreichende Finanzmittel angespart werden. Aus der Sanierungsreihenfolge ist erkennbar, dass in der ersten Hälfte der Sanierungsdauer hauptsächlich gebäudetechnische Sanierungen (Sanierungstyp 2m und 4) bzw. Generalsanierungen (Sanierungstyp 6) durchgeführt werden. Erst in der zweiten Hälfte verlagert sich die Auswahl auf Varianten auf Hüllsanierungen (Sanierungstyp 3).

Abbildung 25: Änderung der CO_{2eq}-Emissionen und des Endenergiebedarfs über den Sanierungszeitraum 2024 – 2040 bei Wohnbauträgerin 2



Quelle: Eigene Abbildung

In Tabelle 18 sind die Bestandswerte und die Ergebnisse der Sanierung angeführt. Durch die Anwendung der Sanierungsmethode können 8,3 kg CO_{2eq}/(m²a) (-58%) und 73 kWh/(m²a) Endenergieverbrauch (-37%) eingespart werden.

Tabelle 18: Vergleich Heizwärmebedarf, CO_{2eq}-Emissionen und Endenergiebedarf Wohnbauträgerin 2

Vergleich	HWB _{SK} [kWh/(m²a)]	CO _{2eq,SK} [kg/(m²a)]	EEB _{SK} [kWh/(m²a)]
Mittelwerte Ausgangssituation 2024	133,1	14,1	196
Mittelwerte 2040	68,7	5,9	123
Reduktion	64,4	8,3	73
Änderung	48%	59%	37%

Quelle: eigene Tabelle

5 Schlussfolgerungen

5.1 Projekterkenntnisse

5.1.1 Erkenntnis 1: Portfoliomanagement ist der richtige Zugang zur Dekarbonisierung des Wohngebäudebestands in Österreich

Die vielfältige Befassung mit Haltern großer Wohnimmobilienbestände in Österreich im Projektzusammenhang hat das klare Bild gezeigt, dass für die vollständige Dekarbonisierung der Bestände bis 2040/50 ein systematischer Zugang im Sinne eines Portfoliomanagements unverzichtbar ist. Aufgrund der Größe des Marktes sind bereits vielfältige Aktivitäten von unterschiedlichen kommerziellen und gemeinnützigen Dienstleistern mit ganz unterschiedlichen Preisstrukturen feststellbar. Das Ziel rascher und effektiver Innovation vor Augen, ist die bestehende Wettbewerbssituation zwischen diesen Dienstleistern zweckmäßig. Ebenso wichtig erscheint aber auch Kooperation, wechselseitige Abstimmung und Transparenz hinsichtlich des Profils der Dienstleistungen.

5.1.2 Erkenntnis 2: Basisdaten aus Energieausweis nicht ausreichend

Die Basisdaten, die auf den standardisierten ersten beiden Seiten des Energieausweises zu finden sind, sind nicht ausreichend um ein qualitatives Portfolio-Management mit Handlungsempfehlungen (Sanierungsfahrpläne) durchzuführen zu können. Der Anhang zum Energieausweis ist je nach Energieausweisprogramm sehr unterschiedlich aufgebaut, weshalb detaillierte Informationen zur thermischen Gebäudehülle (Flächen und U-Werte getrennt nach Bauteiltyp, Fläche und g-Wert der Verglasung getrennt nach Ausrichtung und Neigung) nur sehr schwer automatisiert erfasst werden können. Die detaillierten Informationen sind jedoch sehr wichtig, um für jedes Gebäude im Portfolio passende und zielgerichtete Sanierungs- und Dekarbonisierungsmaßnahmen vorschlagen zu können. Die detaillierten Angaben – etwa zu Flächen nach Bauteiltyp sind dabei nicht nur als Input für automatisierte Energiebedarfsberechnungen für verschiedene Sanierungsvarianten relevant, sondern ebenso als Grundlage für belastbare Kostenschätzungen.

5.1.3 Erkenntnis 3: Gebäudespezifische Eingaben

Neben den Daten aus dem Energieausweis sind für weitere spezifische Daten zum Gebäude, Standort und sozialen Faktoren notwendig. Hierbei wird der Gebäudezustand und im speziellen der Zustand der Hüllenelemente eines Gebäudes (Außenwände, Fenster, Dachflächen), als auch den Zustand der Haustechnik und der Allgemeinflächen erhoben. Weitere Daten zur Haustechnik wie die Anschlussmöglichkeit an die Fernwärme (Fernwärmeanschlussgebiet), das Potential für die Integration von Erneuerbaren Energien wie Freiflächen für Erdsonden, Lagerraum/Kamin für Pellets,

Platz für Dachaufstellung einer Luftwärmepumpe, freie Flächen für Photovoltaik und Solarthermie, sowie Möglichkeiten zur Zentralisierung werden meist nicht erfasst und müssen durch Vorortbegehungen erfasst werden. Ein zentraler Punkt ist die soziale Akzeptanz der Dekarbonisierung, welche die erreichbare Umstellungsquote beeinflusst. Dieser Faktor beeinflusst die mögliche erreichbare Förderung und die Refinanzierungszeit der Sanierung.

5.1.4 Erkenntnis 4: Maßnahmen auf Gebäudeebene

Die entwickelte Methode umfasst je nach Gebäudekategorie unterschiedliche Maßnahmen. Speziell bei der größeren Renovierung (nach OIB) müssen dabei auch die Anforderungen der Energiekennzahlen (Endenergiebedarf oder Gesamtenergieeffizienzfaktor) erfüllt werden. Dies ist durch die Erfüllung der Mindest-Anforderungen an die wärmeübertragenden Bauteile nicht für jedes Gebäude gegeben.

5.1.5 Erkenntnis 5: Reihung der Gebäude

Bei einer Reihung des Sanierungspfades nur nach einer Maßnahme wie z.B. Dekarbonisierung oder Reduzierung des Energiebedarfs je Gebäude, schließt bestimmte Gebäude aus, bzw. berücksichtigt diese erst zu einem sehr späten Zeitpunkt. Somit sollte beim Ziel der Dekarbonisierung auch der Gebäudezustand und die Auswirkungen auf die dabei entstehenden Refinanzierungskosten mitbetrachtet werden.

5.1.6 Erkenntnis 6: Thermisch-energetische Sanierung im gemeinnützigen und kommunalen Wohnbau mit erheblichen Herausforderungen

Die Finanzierung thermisch-energetischer Sanierungen im gemeinnützigen Wohnbau bringt erhebliche Herausforderungen mit sich, insbesondere im Hinblick auf die strikte Reglementierung der Mietzinsgestaltung und die begrenzten Mittel des Erhaltungs- und Verbesserungsbeitrags (EVB). Erfolgreiche Dekarbonisierungsstrategien im Gebäudebestand erfordern eine differenzierte Priorisierung, die neben wirtschaftlicher Rentabilität auch soziale und rechtliche Rahmenbedingungen berücksichtigt. Hierbei spielen Faktoren wie Amortisationszeiten, staatliche Fördermöglichkeiten, die Verfügbarkeit von Rücklagen sowie die Mieterstruktur und -akzeptanz eine entscheidende Rolle. Die Herausforderungen bezüglich der Finanzierung sind von einigen Einflussgrößen abhängig, u.a.

- Baujahr und Allgemeinzustand des Gebäudes (Instandhaltungs- und Sanierungsstau)
- Größe des Gebäudes (genauer: Verhältnis der (zu dämmenden) Gebäudehüllfläche zur Wohnfläche)
- Typ des Wärmeversorgungssystems im Bestand
 - Einfachster Fall: Austausch eines vorhandenen zentralen Wärmeerzeugers

- Mittlerer Fall: Austausch von wohnungsweisen Wärmeerzeugern mit wohnungsweisem Wärmevertei- und Abgabesystem (z.B. Gas-Etagenheizung)
- Schwierigster Fall: Umstellung von Einzelofenheizung ohne Wärmevertei- und Abgabesystem auf Zentralheizung

5.1.7 Erkenntnis 7: Hohe Komplexität der Einflussfaktoren als Herausforderung für die Priorisierung der Sanierungsmaßnahmen

Die Projektbearbeitung brachte eine Evolution hinsichtlich der zu berücksichtigenden Kriterien bei der Reihung der Sanierungsobjekte mit sich. Anfangs stand das Potenzial der CO_{2eq}-Einsparung im Vordergrund. Dieses Kriterium rückte nach und nach zugunsten von Kriterien der wirtschaftlichen und organisatorischen Machbarkeit in den Hintergrund. Eine besondere Herausforderung sind die wohnrechtlichen Rahmenbedingungen, insbesondere die unzureichend gegebenen Duldungspflichten der Bewohner und die eingeschränkten Maßnahmen zur Überwälzung von Teilen der Sanierungskosten auf die Mieten.

5.1.8 Erkenntnis 8: Statistisch valide Kostendaten auf Ebene von Bauteilen und Haustechnikkomponenten erforderlich

Die Kosten sind von herausragender Bedeutung für die Umsetzbarkeit von thermischen Sanierungen und Dekarbonisierungsmaßnahmen an der Haustechnik.

Belastbare Aussagen zu den Kosten sind nur auf der Basis statistisch valider Kostendaten auf der Ebene von Bauteilen und Haustechnikkomponenten möglich. Die Kosten pro Bauteil bzw. pro Haustechnikkomponente sollten wo erforderlich nach der angestrebten energetischen Qualität differenziert werden. Dies kann etwa durch Kostenfunktionen erfolgen.

Da bislang nachvollziehbar aufbereitete, detaillierte Kosten für Sanierungsmaßnahmen nur in geringem Umfang öffentlich verfügbar sind, ist eine statistisch gut abgesicherte Kostendatenbank ein zentrales Element einer Portfolio-Management-Methode.

5.1.9 Erkenntnis 9: Berücksichtigung der Kosten nicht energetischer Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen erforderlich

Die Gesamt-Sanierungskosten können neben den Kosten energiebedingter Maßnahmen an Hülle und Haustechnik maßgeblich auch von den Kosten ohnehin notwendiger Instandhaltungen und Modernisierungen abhängig sein. Gerade in älteren Gebäuden mit Sanierungsstau können diese Kosten die Kosten der energiebedingten Maßnahmen übersteigen.

Die Kosten nicht energetischer Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen sollten daher zukünftig in der Portfolio-Management-Methode berücksichtigt werden.

5.1.10 Erkenntnis 10: Quantifizierung der Zielwerte sollte vereinheitlicht werden

Als Grundlage für die Festlegung unternehmensinterner Ziele für die Reduktion des Endenergieverbrauchs und der CO_{2eq}-Emissionen sollten abstrakte energiepolitische Ziele wie das 1,5 °C-Ziel auf die Ebene von Gebäudebeständen und von Einzelgebäuden verschiedener Typen heruntergebrochen werden. Ein Ansatz ist die Definition eines Standards „Paris-kompatible Mehrwohnungsgebäude-Sanierung, (siehe Kapitel 3.3).

Ein Instrument, mit dem diese Übersetzung der klimapolitischen Ziele erreicht werden soll, sind die in Art. 3 der Novelle der EPBD vorgegebenen Nationalen Gebäuderenovierungspläne.

5.2 Zielgruppe

Die Portfolio-Management-Methode richtet sich hauptsächlich an Eigentümer*innen und Verwalter*innen von großen Wohngebäudebeständen. Sie hilft, das Budget effizient einzusetzen, um eine schnelle und sozialverträgliche Dekarbonisierung der Gebäude sowie Sanierungsstrategien zu entwickeln. Diese Methode ist nicht auf die Quartiersebene beschränkt, sondern kann für ganze Gebäudebestände angewendet werden. Besonders bei großen Beständen sind die Sanierungsentscheidungen, also welches Gebäude saniert werden soll, oft individuelle Entscheidungen, die viel Zeit erfordern. Die Portfolio-Management-Methode unterstützt diesen Prozess durch individuell anpassbare Maßnahmen und konkrete Sanierungsfahrpläne. Zudem bietet sie einen Überblick über die notwendigen Finanzierungskosten in den kommenden Jahren und schafft somit Planungssicherheit.

Die Portfolio-Management-Methode ist so konzipiert, dass sie zu Beginn nur wenige grundlegende Daten des Gebäudeportfolios benötigt. Sie greift auf vorhandene Informationen aus Facility-Management-Datenbanken sowie auf Energieausweisdaten zurück. Dadurch bleibt der Aufwand für die Datenaufbereitung gering, und Eigentümer*innen sowie Verwalter*innen können schnell erste Ergebnisse erhalten. Das Modell kann anschließend durch das Hinzufügen optionaler Zusatzdaten verfeinert werden, um genauere Maßnahmenempfehlungen und Sanierungsstrategien zu entwickeln.

Die Methode verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz, der sowohl die maximalen Investitionssummen pro Gebäude berücksichtigt (abhängig von Faktoren wie Finanzierbarkeit, möglicher Mieterhöhung, Erhaltungs- und Verbesserungsbeitrag, Gebäuderücklagen usw.) als auch das jährlich verfügbare

bare Investitionsvolumen für das gesamte Gebäudeportfolio. Außerdem wird die Anzahl der Projekte, die jährlich aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit von Projektleiter*innen und ausführenden Unternehmen umgesetzt werden können, berücksichtigt. So entsteht eine realistische Prognose der kosten- und energiebezogenen Entwicklung des Gebäudeportfolios, die auch aufzeigt, wenn bestimmte Zielvorgaben aufgrund der Rahmenbedingungen nicht erreicht werden können.

Die Methode zeigt außerdem auf, in welchen Fällen eine Sanierung aus Kostengründen nicht sinnvoll ist und stattdessen ein Abriss und Neubau in den nächsten Jahren sinnvoller wäre. Wenn dies jedoch gesellschaftlich unerwünscht ist, kann die Politik durch gezielte Förderanreize den Erhalt alter Bausubstanz fördern oder die Sanierung bestimmter Baualtersklassen beschleunigen. Die Portfolio-Management-Methode bietet politischen Entscheidungsträger*innen Handlungsempfehlungen zur Weiterentwicklung von Förderprogrammen, basierend auf den gewonnenen Erkenntnissen.

5.3 Verwertungs- und Verbreitungsaktivitäten

Die entwickelte Portfolio-Management-Methode und das daraus entstandene interne Betatool sollen mit einem dreijährigen Collective Research Projekt zusammen mit dem Österreichischen Verband gemeinnütziger Bauvereinigungen (GBV) und acht gemeinnützigen Wohnbauträger*innen weiterentwickelt werden (siehe Kapitel 6.2).

Die Projektergebnisse wurden mehrfach vorgestellt.

- Vorstellung der Portfolio-Management-Methode im Rahmen der 14. Session des economicum mit Planer*innen, Fachpersonen sowie Entscheider*innen aus Politik und Bauwirtschaft (EIV 2024b)
- Vorstellung der Portfolio-Management-Methode und beispielhafte Anwendung anhand der repräsentativen Samples mit Mitarbeiter*innen der beiden Wohnbauträger*rinnen
- Projektvorstellung und Austausch mit klimaaktiv zur 2. Version des Portfolioanalyse-Leitfadens (klimaaktiv 2024)
- Mehrere Projektvorstellungen im Rahmen der Akquisetätigkeiten für das geplante Collective Research Nachfolgeprojekt
- Projektvorstellung mit Mitarbeiter*innen des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Darüber hinaus sind nach der Freigabe des Berichtes Veröffentlichung in Newslettern von Energieinstitut Vorarlberg, AEE – Institut für Nachhaltige Technologien, IIBW – Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH sowie den beiden Zeitschriften „max50“ (EIV 2024c) und „nachhaltige technologien“ geplant (AEE 2024).

6 Ausblick und Empfehlungen

6.1 Handlungsempfehlungen

6.1.1 Empfehlung 1: Standardisierte Bauteiltabelle für Anhang zum Energieausweis

Detaillierte Informationen zur thermischen Gebäudehülle sind essentiell, um für jedes Gebäude im Portfolio passende und zielgerichtete Sanierungs- und Dekarbonisierungsmaßnahmen vorschlagen zu können. Diese Informationen können zwar zum Teil im Anhang zum Energieausweis gefunden werden, welcher jedoch je nach Energieausweisprogramm sehr unterschiedlich aufgebaut ist. Aus diesem Grund wird eine standardisierte Bauteiltabelle mit folgenden Informationen als erste Seite für den Anhang zum Energieausweis empfohlen.

- Opake Bauteile: Fläche und U-Wert getrennt nach Bauteiltyp (z.B. Außenwand, Dach, Kellerdecke etc.)
- Fenster: Fläche und g-Wert der Verglasung getrennt nach Ausrichtung und Neigung

6.1.2 Empfehlung 2: Standardisierte Erhebung der Potentiale von Erneuerbaren Energien am Gebäude

Im Rahmen der wiederkehrenden Erhebung des Gebäudezustandes sollten neben dem Gebäudezustand auch die Potentiale für künftige Sanierungen erfasst werden. Diese sollten die Anschlussmöglichkeit an die Fernwärme (Fernwärmeanschlussgebiet), verfügbare Flächen am Objekt oder in seiner direkten Umgebung für die Aufstellung von Wärmepumpen, Pelletkessel, Lagerräume für Pellets, Freiflächen für Erdsonden, Dachflächen für Photovoltaik und Solarthermie, sowie die Möglichkeit der Zentralisierung (freie Kamine oder Fläche in Betriebsschächten).

6.1.3 Empfehlung 3: Iterative Anpassung der Gebäudehülle

Zur Erfüllung der Anforderungen der Energiekennzahlen nach OIB (Endenergiebedarf oder Gesamtenergieeffizienzfaktor) ist es notwendig die wärmeübertragenden Bauteile hinsichtlich ihrer Dicke über die Mindestanforderung iterativ anzupassen und den Energieausweis als auch die Kosten der Anpassung zu berechnen. Dies führt zu einer ganzheitlichen energieeffizienten und kostenoptimalen Lösung für das individuelle Gebäude.

6.1.4 Empfehlung 4: Erhebung der sozialen Akzeptanz zur Dekarbonisierung

Die Erhebung zur sozialen Akzeptanz der Mieter zur Dekarbonisierung im Gebäude sollte möglichst früh erfolgen, um auf die Bedürfnisse und die Einstellung der Mieter eingehen zu können. Dies kann durch Informationsmaßnahmen, Einbindung von Mietervertreter*innen sowie durch eine Transparenz der Kosten erreicht werden. Zusätzlich können dadurch Objekte priorisiert werden, welche eine hohe Akzeptanz innerhalb der Mieterstruktur aufweisen, was wiederum eine sozialverträgliche Umstellung erleichtert.

6.1.5 Empfehlung 5: Reihung der Gebäude nach multiplen Kriterien mit Gewichtung

Durch die Unterschiedlichen wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen der Wohnbauträger*innen ist es notwendig die Kriterien für die Reihung möglichst flexibel zu gestalten um damit auf die derzeitigen, als auch die künftigen Anforderungen reagieren zu können. Ein Beispiel für die Reihung umfasst die Faktoren: CO_{2eq}-Reduktion des Gebäudes, der Zustand der Gebäudehülle und Gebäudetechnik mit akutem Handlungsbedarf und den Mehrkosten der Investition (abzüglich Förderung) die durch etwaige Mieterhöhungen gedeckt werden müssen (Finanzierungs-Gap), welche mit Gewichtungsfaktoren berücksichtigt werden.

6.1.6 Empfehlung 6: Längere Refinanzierungszeiträume und flexible sozialverträgliche Mietzinsanpassungen

Die Finanzierung thermisch-energetischer Sanierungen im gemeinnützigen Wohnbau bringt erhebliche Herausforderungen mit sich. Um die Dekarbonisierungsziele sozialverträglich zu erreichen, wären längere Refinanzierungszeiträume sowie flexible sozialverträgliche Mietzinsanpassungen nach Sanierungen nötig, um die finanzielle Belastung der Mieter zu minimieren und gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit für gemeinnützige Bauträger sicherzustellen.

6.1.7 Empfehlung 7: Wohnrechtlicher Handlungsbedarf

Es stehen mittlerweile umfangreiche Förderungen für die Dekarbonisierung des Wohngebäudebestands zur Verfügung. Zur Erreichung der Sanierungsziele ist es in der neuen Legislaturperiode von überragender Bedeutung, in Ergänzung zu den finanziellen auch nicht-finanzielle Maßnahmen entschlossen anzugehen. Gemeint sind insbesondere wohnrechtliche Reformen.

Im Mietrechtsgesetz (MRG) geht es vorrangig um eine Ausweitung der Duldungspflichten: Die vom Mieter zu dulgenden Maßnahmen am Mietobjekt sind in § 8 Abs 2 MRG taxativ festgelegt. Selbst

ohne finanzielle Belastung des Mieters ist es heute nicht möglich, eine Zentralisierung und Dekarbonisierung der Heizung (samt Warmwasser und Kochgas) durchzusetzen. Eine gerichtliche Durchsetzung ist aufwendig und zeitraubend. Dies zu ändern scheint vorrangig notwendig.

Es stehen verschiedene Maßnahmen zur Auflösung des Nutzer-Investor-Dilemmas (der Investor zahlt, der Nutzer hat die überwiegenden Vorteile, daher kommt es zu keiner Investition) zur Diskussion: Auspendeln top-sanierter Gebäude aus dem MRG-Vollanwendungsbereich (z.B. freie Miete bei Passivhausstandard, angemessene Miete bei Niedrigstenergiestandard); Energieeffizienz als Richtwert-bildende Eigenschaft eines Mietobjekts im Vollanwendungsbereich.

Dekarbonisierung als „Erhaltung“ (statt „Verbesserung“): Erhaltungsmaßnahmen sind gegenüber Verbesserungsmaßnahmen wohn- und steuerrechtlich privilegiert. Durch die Definition von Dekarbonisierungsmaßnahmen als Erhaltung würden Entscheidungsfindung, Verwaltung und Finanzierung erleichtert (Umgang mit der Hauptmietzinsreserve, Mieterhöhungsverfahren u.a.).

Es spricht viel dafür, Contracting für Dekarbonisierungsmaßnahmen wohnrechtlich zu regeln (nach Möglichkeit rechtsformübergreifend). Insbesondere sollten Einsparungen bei den Heizkosten für die Finanzierung der Sanierungsmaßnahmen herangezogen werden können (wie im WGG bereits m.E. umgesetzt).

Der Handlungsbedarf im Wohnungsgemeinnützigkeitsgesetz (WGG) ist vergleichsweise gering. Die derzeit unzureichenden Duldungspflichten sind im MRG zu regeln.

Nötig sind Änderungen beim EVB: Wenngleich der Sektor mit dem Erhaltungs- und Verbesserungsbeitrag über ein im Vergleich mit den anderen Bestandssektoren sehr effektives Instrument verfügt, sind notorisch leere EVB-Töpfe ein Haupthindernis für umfassende Sanierungen. Diese fix an das jeweilige Gebäude gebundenen Rücklagen werden heute weitgehend für die umfassenden Erhaltungspflichten der gemeinnützigen Bauvereinigungen aufgebraucht. Dieser Missstand könnte leicht aufgelöst werden, indem (analog zu Erstbezügen) bei Wiedervermietung vom neuen Mieter ein Instandsetzungsentgelt vorgeschrieben werden kann.

Nach Auslaufen der Ersterrichtungsfinanzierung müssen Mietwohnungen von gemeinnützigen Bauvereinigungen auf die sog. „WGG-Grundmiete“ von derzeit 2,05 €/m² (zzgl. EVB, Betriebskosten und USt.) abgesenkt werden. Zur Finanzierung umfassender Sanierungen sollte die zuletzt eingennommene (deutlich höhere) Annuität auf zu definierende Dauer weiter eingehoben und dem EVB zugeführt werden können.

Eine wesentliche Maßnahme geht über die Dekarbonisierung der eigenen Bestände hinaus. Gemeinnützigen Bauvereinigungen sind wichtige Partner der Gemeinden. Auf diese kommen insb. mit der neuen EU-Energieeffizienz-Richtlinie enorme Herausforderungen zu. Die Inanspruchnahme von gemeinnützigen Bauvereinigungen für die Dekarbonisierung kommunaler Gebäude sollte

dadurch erleichtert werden, dass solche Aktivitäten in die taxativ aufgelisteten Hauptgeschäfte von gemeinnützigen Bauvereinigungen aufgenommen werden (§ 7 WGG).

Schließlich besteht auch im Wohnungseigentumsgesetz (WEG) Handlungsbedarf: Mit dem 2022/23 debattierten Erneuerbare-Wärme-Gesetz sollte rechtsformübergreifend die Verpflichtung zu Dekarbonisierung und Zentralisierung von Heizungen durchgesetzt werden. Die Vorschläge scheiterten letztendlich an Bedenken hinsichtlich der Verletzung verfassungsrechtlicher Eigentumsrechte. Übriggeblieben ist nicht mehr als ein Fossilen-Verbot im Neubau (BGBl. I 8/2024). Die Thematik ist weiterhin ungelöst und erfordert neue Zugänge.

Dekarbonisierung als Teil der „ordentlichen Verwaltung“: Bei der ordentlichen Verwaltung (Erhaltungsmaßnahmen) hat der Hausverwalter gegenüber der Eigentümergemeinschaft deutlich größere Spielräume als bei der „außerordentlichen Verwaltung“ („nützliche Verbesserungen“).

6.1.8 Empfehlung 8: Kostendatenbank inkl. der Kosten nicht energetischer Instandhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen erstellen

Als Grundlage für die Weiterentwicklung der Portfolio-Management-Methode sollte eine Kostendatenbank mit statistisch gut abgesicherten Kostenkennwerten erarbeitet und in Folge jährlich aktualisiert werden. Dabei sollten die folgenden Kosten berücksichtigt werden:

Kosten der thermischen Sanierung der Gebäudehülle – differenziert nach Bauteilen und mit Berücksichtigung der energetischen Qualität in Form von Kostenfunktionen

Kosten der energetischen Maßnahmen an der Haustechnik – differenziert nach Komponenten und – wo erforderlich in Form von Kostenfunktionen nach der energetischen Qualität

Kosten nicht energetischer Instandhaltungs- und Modernisierungskosten

6.1.9 Empfehlung 9: Herleitung und Festlegung von Zielwerten für die energetische Sanierung von Mehrwohnungsgebäuden unterschiedlicher Gebäudetypen

Als Grundlage für die Festlegung unternehmensinterner Ziele für die Reduktion des Endenergieverbrauchs und der CO_{2eq}-Emissionen sollten Empfehlungen bzw. verbindliche Vorgaben erarbeitet werden. Die Zielwerte sollten in einem typologischen Ansatz für verschiedene Gebäudegrößen, Wärmeversorgungssystemen und -optionen sowie Baualtersklassen unter Berücksichtigung der zu erwartenden Kosten und abgestimmter Förderungen festgelegt werden.

Als Grundlage für die Festlegung der energetischen Qualität sollte eine realitätsnahe Bewertung der heutigen und zukünftigen CO_{2eq}-Emissionen verschiedener Energieträger erarbeitet und veröffentlicht werden. Für die Bewertung der Emissionen der Energieträger Strom und Fernwärme sollten monatliche Konversionsfaktoren berücksichtigt werden, um die jahreszeitlich schwankenden spezifischen Emissionen zu berücksichtigen.

6.2 Geplante Weiterentwicklung

Im geplanten Branchenprojekt des FFG-Programms „Collective Research“ wird gemeinsam mit dem Österreichischen Verband gemeinnütziger Bauvereinigungen (GBV) und acht gemeinnützigen Wohnbauträger*innen eine standardisierte Berechnungsmethode und ein dazugehöriges Tool entwickelt, welche bei der strategischen Planung und Umsetzung von Sanierungs- und Dekarbonisierungsmaßnahmen unterstützen sollen.

Das Hauptziel des geplanten Projekts ist es, aufbauend auf den Ergebnissen des aktuellen Projekts, einen standardisierten Prozess und klare Berechnungsmethoden für die Dekarbonisierung großer Wohnungsbestände zu etablieren, die speziell auf die Bedürfnisse der gemeinnützigen Wohnbauträger*innen zugeschnitten sind. Durch die Bereitstellung von praxiserprobten Instrumenten und Leitlinien wird die Branche in die Lage versetzt, effektive Strategien zur Reduzierung der CO_{2eq}-Emissionen ihrer Gebäude umzusetzen. Die Erkenntnisse aus dem geplanten Forschungsprojekt werden der gesamten Branche zur Verfügung stehen und somit einen bedeutenden Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung des Wohnungssektors leisten. Folgende Projektergebnisse sind geplant.

- Entwicklung einer standardisierten Portfolio-Management-Methode speziell für gemeinnützige Wohnbauträger*innen, die effiziente Entscheidungsprozesse bei der Dekarbonisierung großer Wohnungsbestände ermöglicht.
- Erstellung eines praxiserprobten Sanierungs- und Dekarbonisierungsmaßnahmenkatalogs für große Gebäudebestände, der auf fundierten Berechnungsmethoden basiert und gemeinnützigen Wohnbauträger*innen konkrete Handlungsempfehlungen bietet.
- Implementierung eines Tools zur automatisierten Auswahl und zeitlichen Abfolge von Sanierungs- und Dekarbonisierungsmaßnahmen, das gemeinnützige Wohnbauträger*innen dabei unterstützt, ihre Gebäudeportfolios effektiv zu verwalten und zu optimieren.
- Implementierung einer Kostendatenbank für energetisch bedingte Maßnahmen und ohnehin notwendige, nicht energetische Maßnahmen. Kostenschätzungen auf Basis der realen Bauteilflächen und unter Berücksichtigung der Kosten nicht energetischer Maßnahmen.
- Realitätsnahe Berechnung der CO_{2eq}-Emissionen unter Berücksichtigung der spezifischen Emissionen im Sommer und Winter.
- Entwicklung von Modellen zur systematisierten Bewertung von umfassenden Sanierungsfahrplänen für Einzelgebäude im Kontext des gesamten Immobilienportfolios, um optimale Maßnahmenkombinationen zu identifizieren.

- Zusatzkriterien wie die EU-Taxonomie und Zusatzdaten wie z.B. Objektsicherheitsprüfung nach ÖNORM B 1300, Bauzustand, Erhaltungs- und Verbesserungsbeitrag, Rücklagen etc. sollen integriert werden, während standardisierte Datenschnittstellen die nahtlose Einbindung von Energieausweisen (Archiphysik, GEQ, PDF) in die Datenbank ermöglichen.
- Umsetzung der Portfolio-Management-Methode anhand der Gebäudebestände der beteiligten Wohnbauträger*innen.
- Ableitung von konkreten Handlungsempfehlungen für politische Entscheidungsträger zur Weiterentwicklung von Förderprogrammen, basierend auf den im Projekt gewonnenen Erkenntnissen und Erfahrungen aus der praktischen Umsetzung.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Endenergieverbrauch für Raumheizung und Warmwasserbereitung bezogen auf die Wohnnutzfläche für verschiedene Bauperioden: 10% effizienteste und ineffizienteste Gebäude, Median [kWh/(m ² _{WNF} *a)]	14
Tabelle 2: Häufigkeitsverteilung des Endenergieverbrauchs für Raumheizung und Warmwasserbereitung bezogen auf die Wohnnutzfläche: Jahr 2017 und 2019 [kWh/(m ² _{WNF} *a)] .	15
Tabelle 3: Durchschnittlicher, nicht witterungsbereinigter Endenergieverbrauch für Raumheizung und Warmwasserbereitung bezogen auf die Wohnnutzfläche: Jahr 2017, 2019, 2021 und 2022 [kWh/(m ² _{WNF} *a)]	15
Tabelle 4: Messwerte in kWh/(m ² _{WNF} *a) des Endenergieverbrauchs innovativer Sanierungen von Mehrwohnungsgebäuden mit Wärmepumpenheizung im deutschsprachigen Raum	21
Tabelle 5: Rechenbeispiele	29
Tabelle 6: Sanierungstypen	39
Tabelle 7: Berechnungsnormen	47
Tabelle 8: Validierungsnormen	47
Tabelle 9: Kostenkennwerte für Sanierungsmaßnahmen.....	53
Tabelle 10: Kostenkennwerte für Dekarbonisierungsmaßnahmen – Lüftung	53
Tabelle 11: Kostenkennwerte für Dekarbonisierungsmaßnahmen – Raumheizung	54
Tabelle 12: Kostenkennwerte für Dekarbonisierungsmaßnahmen – Warmwasserbereitung	55
Tabelle 13: Sanierungsbonus des Bundes mehrgeschossiger Wohnbau 2023/24	57
Tabelle 14: Förderungsinstrumente Sanierung.....	59
Tabelle 15: Übersicht über die Gebäudeauswahl Wohnbauträgerin 1.....	72
Tabelle 16: Übersicht über die Gebäudeauswahl Wohnbauträgerin 2.....	73
Tabelle 17: Vergleich Heizwärmebedarf, CO _{2eq} -Emissionen und Endenergiebedarf Wohnbauträgerin 1	75
Tabelle 18: Vergleich Heizwärmebedarf, CO _{2eq} -Emissionen und Endenergiebedarf Wohnbauträgerin 2	77
Tabelle 19: Beschreibung der Daten, welche im Rahmen des Projekts verwendet werden	97
Tabelle 20: Beschreibung der Daten, welche im Projekt generiert werden	97

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Endenergieverbrauch für Raumheizung und Warmwasserbereitung bezogen auf die Wohnnutzfläche von 359 Mehrwohnungsgebäuden der VOGEWOSI: Baujahre 1956 bis 2019 [kWh/(m ² _{WNF} *a)]	16
Abbildung 2: CO _{2eq} -Emissionen fossil beheizter Mehrwohnungsgebäude nach Anwendung bezogen auf die Wohnnutzfläche	18
Abbildung 3: Mehrwohnungsgebäude-Sanierung 2426 in Köln	22
Abbildung 4: Gemessener Endenergieverbrauch Raumheizung und Warmwasserbereitung innovativer Mehrwohnungsgebäude-Sanierungen im Vergleich mit dem Wert der 10% schlechtesten Gebäude der Baujahre 1900 bis 1965 sowie mit dem Anforderungswert für Paris-kompatible Sanierungen mit Fernwärmeheizung	23
Abbildung 5: Refinanzierung der thermisch-energetischen Sanierung	26
Abbildung 6: Portfolio-Management-Methode liefert Antworten zu folgenden Fragestellungen ..	33
Abbildung 7: Portfolio-Management-Methode im Überblick.....	34
Abbildung 8: Entscheidungsbaum zur Auswahl des Sanierungstyps	42
Abbildung 9: Entscheidungsbaum Raumheizung.....	45
Abbildung 10: Entscheidungsbaum Warmwasser.....	46
Abbildung 11: Finanzierung der Dekarbonisierung – bestehende Instrumente.....	56
Abbildung 12: Beispielhafte Reihung von 26 Objekten nach CO _{2eq} -Einsparung	64
Abbildung 13: Aufbau des Betatools	65
Abbildung 14: Betatool Dashboard	66
Abbildung 15: Energiebedarf der betrachteten Objekte im Vergleich zum gewählten Zielwert	67
Abbildung 16: Objekte mit dem dringendsten Handlungsbedarf nach Reduktionsbedarf.....	67
Abbildung 17: Kompatibilität mit gewählten Klimaschutzzielen	68
Abbildung 18: Investitionsbedarf pro Jahr	69
Abbildung 19: Kumulierter Investitionsbedarf.....	69
Abbildung 20: Anteil fossiler Wärmeversorgung am Gesamtportfolio.....	70
Abbildung 21: Kompatibilität der gewählten Klimaschutzzielen	71
Abbildung 22: Anteil des dekarbonisierten Gebäudebestandes von Wohnbauträgerin 1	74
Abbildung 23: Änderung der CO _{2eq} -Emissionen und des Endenergiebedarfs über den Sanierungszeitraum 2024 – 2040 bei Wohnbauträgerin 1	75
Abbildung 24: Anteil des dekarbonisierten Gebäudebestandes von Wohnbauträgerin 2	76
Abbildung 25: Änderung der CO _{2eq} -Emissionen und des Endenergiebedarfs über den Sanierungszeitraum 2024 – 2040 bei Wohnbauträgerin 2	77
Abbildung 26: Portfolio-Management-Methode	100
Abbildung 27: Kompatibilität mit gewählten Klimaschutzzielen	101

Literaturverzeichnis

(AEE 2024) AEE – Institut für Nachhaltige Technologien: nachhaltige technologien. In: <https://www.aee-intec.at/epaper-99> (abgerufen am 07.11.2024; 12:00), Gleisdorf 2024.

(Amann 2015) Amann, W., Wieser, R.: Stärkung der Effizienz des gemeinnützigen Sektors in Niederösterreich, In: <http://iibw.at/documents/2015.%20IIBW.%20N%C3%96%20Effizienz%20GBV.pdf> (abgerufen am 08.11.2024; 12:00), IIBW, Wien 2015.

(Amann 2022) Amann, W. et al.: Studie zur langfristigen Finanzierung der Wärmewende ("Klimacent"). In: <https://iibw.at/de/forschungs-datenbank/75-2022-2> (abgerufen am 06.11.2024; 12:00), IIBW, Fachhochschule des BFI Wien, Umweltbundesamt GmbH, Wien 2022.

(Bittermann 2018) Bittermann, W.: Strom- und Gastagebücher 2008/2012/2016 – Strom- und Gaseinsatz sowie Energieeffizienz österreichischer Haushalte, Auswertung Gerätebestand und –einsatz, Projektbericht, In: https://www.e-sieben.at/publikationen/16000_Stromtagebuch/PK_Stromtagebuch_Endfassung_02_2009_1.pdf?m=1578916242& (abgerufen am 08.11.2024; 12:00), Statistik Austria, Direktion Raumwirtschaft, Energie; Wien 2018.

(BMK 2023a) Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie: Maßnahmen im Gebäudesektor 2009 bis 2022 – Berichte des Bundes und der Länder nach Artikel 16 der Vereinbarung gemäß Artikel 15a B-VG über Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen. In: https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:34cae5c8-18ac-4b9d-a39a-46d07545bfea/Massnahmen-im-Gebaudesektor-2009-2022_Langfassung.pdf (abgerufen am 06.11.2024; 12:00), Wien 2023.

(BMK 2023b) Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie: Umweltinvestitionen des Bundes – Klima- und Umweltschutzmaßnahmen 2022. In: https://www.umweltfoerderung.at/fileadmin/user_upload/public_consulting/Umweltinvestitionen_des_Bundes_Klima_und_Umweltschutzmassnahmen_2022.pdf (abgerufen am 06.11.2024; 12:00), Wien 2023.

(CalCon 2024) CalCon: AiBATROS – Effizientes strategisches Immobilienmanagement. In: <https://aibatros.com/> (abgerufen am 27.09.2024; 12:00), 2024.

(CRAVEzero 2020) CRAVEzero: Kostenreduktion und Beschleunigung der Marktdurchdringung für nachhaltige Nahezu-Nullenergiegebäude. In: <https://cravezero.eu/> (abgerufen am 27.09.2024; 12:00), 2020.

(EC 2020) European Commission: EU Renovation Wave Strategy. In: https://energy.ec.europa.eu/document/download/56531d3c-e6ca-47dd-acbc-1f589b60602e_en?filename=eu_renovation_wave_strategy.pdf (abgerufen am 27.09.2024; 12:00), 2020.

(EC 2024a) European Commission: 2030 climate targets. In: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2030-climate-energy-framework_de (abgerufen am 27.09.2024; 12:00), 2024.

(EC 2024b) European Commission: A European Green Deal. In: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en (abgerufen am 27.09.2024; 12:00), 2024.

(EC 2024c) Europäisches Parlament und Europäischer Rat: Richtlinie (EU) 2024/1275 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. April 2024 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung), In: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32024L1275> (abgerufen am 08.11.2024; 12:00)

(EIV 2024a) Energieinstitut Vorarlberg: SüdSan – Beispielhafte Sanierung von 2 Gebäuden der Südtirolersiedlung Bludenz. In: <https://www.energieinstitut.at/forschungsprojekte/suedsan-beispielhafte-sanierung-von-2-gebaeuden-der-suedtirolersiedlung-bludenz/> (abgerufen am 27.09.2024; 12:00), Dornbirn 2024.

(EIV 2024b) Energieinstitut Vorarlberg: economicum Session 14 – Innovative Sanierungskonzepte aus Österreich. In: <https://www.energieinstitut.at/events/economicum-14-innovative-sanierungskonzepte-aus-oesterreich> (abgerufen am 07.11.2024; 12:00), Dornbirn 2024.

(EIV 2024c) Energieinstitut Vorarlberg: max50 – die Zeitschrift des Energieinstitut Vorarlberg. In: <https://www.energieinstitut.at/ueber-uns/max50> (abgerufen am 07.11.2024; 12:00), Dornbirn 2024.

(ELAS 2011) ELAS: Energetische Langzeitanalysen für Siedlungsstrukturen. In: <https://elas-calculator.boku.ac.at/> (abgerufen am 27.09.2024; 12:00), 2011.

(Greller 2010) Greller, M. et al.: Universelle Energiekennzahlen für Deutschland – Teil 2: Verbrauchskennzahlentwicklung nach Baualtersklassen. In: Ernst und Sohn (Hrsg.): Bauphysik 32. Jahrgang Heft 1, Ernst und Sohn, Berlin, 2010.

(Hüttler 2025) Hüttler, W.: Contracting in der gemeinnützigen Wohnungswirtschaft – Update 2024. In: https://www.bmaw.gv.at/dam/jcr:1b860f66-43a7-441e-a1c4-cef1052d13cc/Contracting_Update_2024.pdf (abgerufen am 08.11.2024; 12:00), WH Consulting Engineers, Wien 2024.

(IIBW 2024) Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH: Berichtstandard Wohnbauförderung 2024. IIBW, Wien 2023.

(klimaaktiv 2022) klimaaktiv: klimaaktiv Standard für Siedlungen und Quartiere. In: <https://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebaeuedeklaration/klimaaktiv-siedlungskatalog.html> (abgerufen am 27.09.2024; 12:00), 2022.

(klimaaktiv 2024) klimaaktiv: Portfolioanalyse Gebäudebestand – Leitfaden für die wirtschaftliche & klimafitte Entwicklung großer Gebäudebestände, 1. Version. In: https://www.klimaaktiv.at/dam/jcr:a602d12a-5813-4dca-ab49-d3b77ffd5b0e/Portfolioanalyse%20Leitfaden_fin_V01_bf.pdf (abgerufen am 07.11.2024; 12:00), Wien 2024.

(KPC 2024) Kommunalkredit Public Consulting: Sanierungsbonus mehrgeschossiger Wohnbau. In: <https://www.umweltfoerderung.at/privatpersonen/sanierungsscheck-mehrgeschossiger-wohnbau-2023/2024/unterkategorie-mehrgeschossiger-wohnbau> (abgerufen am 06.11.2024; 12:00), Wien 2024.

(M.O.O.CON 2018) M.O.O.CON: LZK Tool ÖKO – Valide Kostenprognosen für Immobilien schon vor Planungsbeginn möglich. In: <https://www.moo-con.com/unser-wissen/blog/lzk-valide-kostenprognosen-fuer-immobilien-schon-vor-planungsbeginn-moeglich/> (abgerufen am 27.09.2024; 12:00), 2018.

(OIB 2019) Österreichisches Institut für Bautechnik: OIB-Richtlinie 6 – Energieeinsparung und Wärmeschutz, Ausgabe April 2019, OIB-330.6-026/19. In: https://www.oib.or.at/sites/default/files/richtlinie_6_12.04.19_1.pdf (abgerufen am 03.10.2024; 12:00), Wien 2019.

(OIB 2023) Österreichisches Institut für Bautechnik: OIB-Richtlinie 6 – Energieeinsparung und Wärmeschutz, Ausgabe Mai 2023, OIB-330.6-036/23. In: https://www.oib.or.at/sites/default/files/oib-rl_6_ausgabe_mai_2023.pdf (abgerufen am 03.10.2024; 12:00), Wien 2023.

(Optimuse 2024) Optimuse: OPTIMUSE – Real-estate decarbonisation. In: <https://www.optimuse.com/> (abgerufen am 27.09.2024; 12:00), 2024.

(outPHIT 2024) outPHit: Tiefgreifende Sanierung schneller, günstiger und zuverlässiger gemacht. In: <https://outphit.eu/de/> (abgerufen am 27.09.2024; 12:00), 2024.

(Pehnt 2023) Pehnt, M. et al.: Towards low flow temperatures – Making buildings ready for heat pumps and modern district heating. In: https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Publikationen/Energie/ifeu_rap_2023_Towards_low_flow_temperatures.pdf (abgerufen am 06.11.2024; 12:00), ifeu Heidelberg 2023, RAP Brüssel 2023.

(Peter 2021) Peter, A. et al.: Verbrauchsauswertung der zentralbeheizten Mehrfamilienhäuser der VOGEWOSI für die Jahre 2018 bis 2020. Energieinstitut Vorarlberg, Dornbirn 2021.

(Ploss 2022) M. Ploss et al.: Low-Cost nZEB – Paris-kompatible Mehrfamilienhäuser. In: <https://www.energieinstitut.at/forschungsprojekte/low-cost-nzeb-interreg-oesterreich-bayern/> (abgerufen am 2022.04.29), Energieinstitut Vorarlberg, Universität Innsbruck, Technische Hochschule Rosenheim, Dornbirn 2022.

(Ploss 2024) Ploss, M.: Gebäudesanierung und Klimaschutz – wie erreichen wir die Pariser Ziele?, In: economicum Themenband 13, <https://www.energieinstitut.at/pdfviewer/economicum-themenband-13/> (abgerufen am 08.11.2024; 12:00), Energieinstitut Vorarlberg, Dornbirn 2024.

(SdZ 2019) Stadt der Zukunft: KoPro LZK+ – Kosten- und Prozessoptimierung im Lebenszyklus von Niedrigst- und Plusenergie-gebäuden. In: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/kopro-lzk-plus.php> (abgerufen am 27.09.2024; 12:00), 2019.

(SdZ 2023) Stadt der Zukunft: RENEWnow – Neue Impulse für die hocheffiziente energetische Sanierung von Geschoßwohnbauten und Quartieren. In: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/renew-now.php> (abgerufen am 25.10.2024, 12:00), 2023.

(SdZ 2024) Stadt der Zukunft: PhaseOut – Wärmepumpentechnologien in der Bestandssanierung. In: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/phase-out-waermepumpentechnologien-in-der-bestandssanierung.php> (abgerufen am 27.09.2024; 12:00), 2024.

(Techem 2017) Techem Energy Services GmbH: Techem Energiekennwerte 2017 – Transparenz zum Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser in deutschen Mehrfamilienhäusern. In: <https://www.wohnungswirtschaft-heute.de/dokumente/energie-transparenz-techem.pdf> (abgerufen am 03.10.2024; 12:00), Eschborn 2017.

(Techem 2020) Techem Energy Services GmbH: Techem Energiekennwerte 2019 – Erhebungen und Analysen zum Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser in deutschen Mehrfamilienhäusern. In: <https://www.techem.com/content/dam/techem/downloads/newsroom/studien/Techem-Energiekennwerte-Studie-2019.pdf> (abgerufen am 03.10.2024; 12:00), Eschborn 2020.

(Techem 2022) Techem Energy Services GmbH: Techem Verbrauchskennwerte 2021 – Erhebungen und Analysen zum Energieverbrauch und zur CO_{2eq}-Emission für Heizung und Warmwasser in deutschen Mehrfamilienhäusern. In: <https://www.techem.com/content/dam/techem/downloads/techem-com/vkw-studie/VKW-Studie%202021.zip.coredownload.zip> (abgerufen am 03.10.2024; 12:00), Eschborn 2022.

(Techem 2023) Techem Energy Services GmbH: Techem Verbrauchskennwerte 2022 – Erhebungen und Analysen zum Energieverbrauch und zur CO₂eq-Emission für Heizung und Warmwasser in deutschen Mehrfamilienhäusern. In: <https://www.techem.com/content/dam/techem/downloads/techem-com/vkw-studie/23-44-001%20VKW%202022%20Leseversion.pdf> (abgerufen am 03.10.2024; 12:00), Eschborn 2023.

(Trebut 2014) Trebut, F. et al.: Zukunft Wohnbauförderung – Energiepolitische Effektivität der Wohnbauförderung und Energieberatung steigern (WoZuBau). In: <https://iibw.at/de/forschungs-datenbank-suche/163-2014-1> (abgerufen am 08.11.2024; 12:00), ÖGUT, IIBW, Energieberatungen NÖ, T, ST, Wien 2014.

(Vallentin 2022) Vallentin, R.: Vom Global-Budget zum Treibhausbudget für Wohngebäude, In: Low-cost nZEB – Pariskompatible Mehrfamilienhäuser, <https://www.energieinstitut.at/pdfvieswer/Low-Cost-nZEB-2022/> (abgerufen 08.11.2024; 12:00), Energieinstitut Vorarlberg, Dornbirn 2022.

(Vallentin 2023) Vallentin, R.: CO₂-Globalbudget für Gebäude – Aktualisierung der Klimaschutzstandards für den deutschen Wohnbau, In: <https://www.vallentin-reichmann.de/forschung-download/downloads/> (abgerufen am 08.11.2024; 12:00), Vallentin + Reichmann Architekten, München 2023.

(Xylem 2024) Xylem Technologies: ECOCITIES – Optimierung der Energieeffizienz von Gebäuden. In: <https://www.xylem-technologies.com/portfolio/ecocities/> (abgerufen am 27.09.2024; 12:00), 2024.

Abkürzungen

AW	Außenwand
BGF	Brutto-Grundfläche
BMK	Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
CO ₂ eq	Äquivalente CO ₂ -Emissionen
DF	Dachfläche
d.h.	das heißt
EEB	Endenergiebedarf
EVB	Erhaltungs- und Verbesserungsbeitrag
FE	Fenster

GBV	Gemeinnützige Bauvereinigungen
HWB	Heizwärmebedarf
KB	Kellerboden
KD	Kellerdecke
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
m.E.	meines Erachtens
MRG	Mietrechtsgesetzes
NAWARO	Nachwachsende Rohstoffe
OD	Oberste Geschossdecke
RH	Raumheizung
u.a.	unter anderem
USt.	Umsatzsteuer
WE	Wohneinheit
WGG	Wohnungsgemeinnützigkeitsgesetz
WNF	Wohnnutzfläche
WW	Warmwasser
z.B.	zum Beispiel
zzgl.	zuzüglich

Data Management Plan (DMP)

1: Datenerstellung und Dokumentation

Tabelle 19: Beschreibung der Daten, welche im Rahmen des Projekts verwendet werden

Beschreibung	Typ	Art	Quelle	Zugang	Link
Energieausweise repräsentativen Samples Portfolio Wohnbauträgerin 1	PDF	Energieausweis inkl. Anhang	Wohnbauträgerin 1	Nicht öffentlich	-
Repräsentativen Samples Portfolioliste Wohnbauträgerin 2	Numerisch, Text	Aktuelle Portfoliodaten	Wohnbauträgerin 2	Nicht öffentlich	-
Energieausweise repräsentativen Samples Portfolio Wohnbauträgerin 2	PDF	Energieausweis inkl. Anhang	Wohnbauträgerin 2	Nicht öffentlich	-

Tabelle 20: Beschreibung der Daten, welche im Projekt generiert werden

ID	Beschreibung	Typ	Art	Verantwortlich	Zugang
Betatool	Entwickelte Portfolio-Management-Methode	Code	Excel-Tool	EIV, AEE, IIBW	Nicht öffentlich
Portfolio-Management 1	Sanierungsfahrplan repräsentativen Samples Portfolio Wohnbauträgerin 1	Numerisch, Text	Zukünftige Zeitreihen (Energiebedarf, CO _{2eq} , Kosten etc.)	EIV, AEE, IIBW	Nicht öffentlich

ID	Beschreibung	Typ	Art	Verantwortlich	Zugang
Portfolio- Management 2	Sanierungsfahrplan repräsentativen Samples Portfolio Wohnbauträgerin 2	Numerisch, Text	Zukünftige Zeitreihen (Energiebedarf, CO _{2eq} , Kosten etc.)	EIV, AEE, IIBW	Nicht öffentlich

2: Ethische, rechtliche und Sicherheitsaspekte

Die Energieausweise und Portfoliodaten erlauben Rückschlüsse auf einzelne Gebäude der Wohnbauträger*innen, weshalb die Ergebnisse nur anonymisiert veröffentlicht werden.

3: Datenspeicherung und -erhalt

Die erfassten Daten der Wohnbauträger*innen befinden sich auf einem Cloud-Speicher zu welchem alle Projektpartner Zugang haben.

4: Wiederverwendbarkeit der Daten

Datenschutzgründe: Ein öffentlicher Zugang zur Datenspeicherung ist nicht angedacht. Die Rohdaten und die Auswertung können bei Bedarf in anonymisierter Form zur Verfügung gestellt werden.

Informationen für Ergebnisband (in deutscher Sprache)

ACHTUNG! Die Ergebnisbände stellen abgeschlossene Projekte aus dem FTI-Schwerpunkt „Klimaneutrale Stadt“ des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) vor und werden auf der Website www.klimaneutralestadt.at publiziert.

Kurzdarstellung des Projektes in den Ergebnisbänden von „Technologien und Innovationen für die klimaneutrale Stadt“

ReBuildStock

Portfolio-Management zur Dekarbonisierung großer Wohnungsbestände

Synopsis

Portfolio-Managementmethode zur Unterstützung der Entscheidungsprozesse von Eigentümer:innen größerer Wohnungsbestände bei der Erarbeitung von Strategien zur schnellen und sozialverträglichen Dekarbonisierung ihrer Gebäudebestände.

Projektbeschreibung

Die EU strebt bis 2030 eine Reduktion der CO₂-Emissionen um 55 % an, wobei der Gebäudesektor eine zentrale Rolle spielt. Dazu wurden die „Renovation Wave“ und die überarbeitete Gebäude-richtlinie (EPBD) eingeführt, um bis 2050 energieeffiziente Gebäude zu schaffen. Österreich muss die Sanierungsrate erhöhen und Fördermittel bereitstellen, um Energiearmut zu verringern. Dafür sind neue Tools erforderlich, um große Gebäudebestände effizient zu sanieren.

Das Projekt ReBuildStock entwickelt eine Portfolio-Management-Methode, um Eigentümern großer Wohngebäudebestände bei der schnellen und sozialverträglichen Dekarbonisierung zu helfen. Die Methode analysiert Energieverbrauch und CO_{2eq}-Emissionen, identifiziert prioritäre Sanierungsobjekte und bewertet Sanierungsstrategien sowie Fördermöglichkeiten. Die Methode umfasst folgende sechs Schritte.

- Bestandsanalyse: Erfassung und Strukturierung von Gebäudedaten aus Facility-Management-Systemen und Energieausweisen zur Berechnung von Heizwärmebedarf, Endenergiebedarf und CO_{2eq}-Emissionen.
- Energiebilanzierung: Berechnung der Energiebilanzen sowohl für den aktuellen Zustand als auch für geplante Sanierungsmaßnahmen, um baurechtliche Vorgaben und Förderkriterien zu prüfen.
- Sanierungstypen: Einteilung der Gebäude nach Baujahr, Bauweise und energetischem Zustand mithilfe von Entscheidungsbäumen, um maßgeschneiderte Sanierungslösungen zu empfehlen.
- Bewertung von Maßnahmen: Fokus auf die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung und Optimierung der Gebäudehülle zur Reduktion des Energieverbrauchs.

- Kostenschätzung und Fördermöglichkeiten: Nutzung einer Kostendatenbank zur präzisen Ermittlung der Sanierungskosten und Optimierung von Fördermitteln.
- Projektreihung und -auswertung: Erstellung von Sanierungsfahrplänen basierend auf Prioritäten wie Energieeinsparung, CO_{2eq}-Reduktion und Investitionskapazitäten. Ein internes Betatool unterstützt die Auswertung und Entscheidungsfindung.

3 Keywords

Portfolio-Management, Dekarbonisierung, Gebäudesanierung

Facts

- Systematisches Portfoliomanagement ist für die Dekarbonisierung bis 2040/2050 zentral.
- Mehr Details zu Gebäudehülle und Haustechnik erforderlich; standardisierte Erweiterung des Energieausweises empfohlen.
- Rechtliche und finanzielle Hürden erschweren die Sanierung; längere Refinanzierungszeiträume und Mietrechtsreformen sind erforderlich.
- Priorisierung der Maßnahmen sollte CO₂-Einsparungen, Wirtschaftlichkeit und rechtliche Vorgaben berücksichtigen.
- Detaillierte Kostendatenbank nötig für effektive Sanierungsplanung.

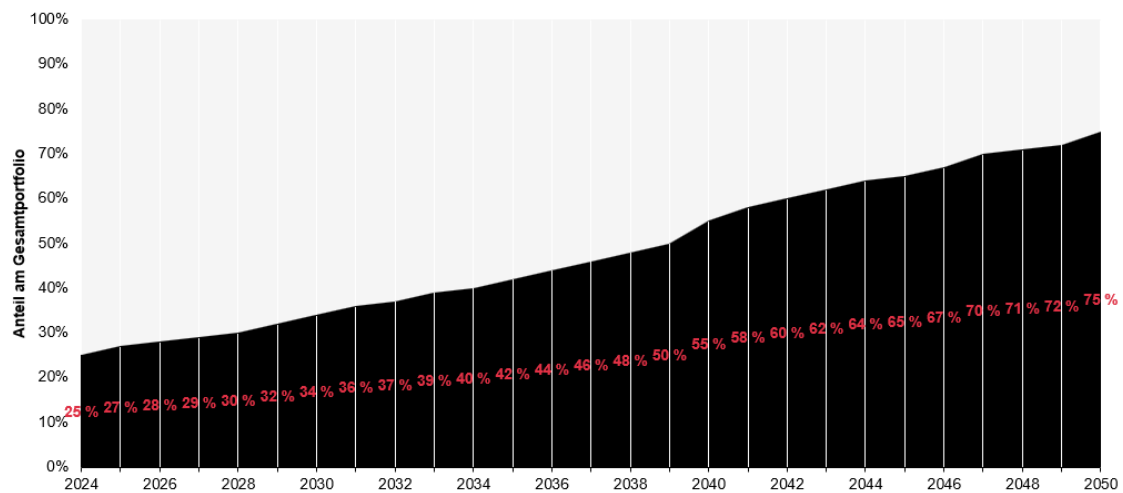
Abbildung

Abbildung 26: Portfolio-Management-Methode



Quelle: eigene Abbildung

Abbildung 27: Kompatibilität mit gewählten Klimaschutzzielen



Quelle: eigene Abbildung

Kontakt:

Projektleitung: Thomas Roßkopf-Nachbaur, Energieinstitut Vorarlberg

Projektpartner*innen: AEE – Institut für Nachhaltige Technologien, IIBW – Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien
+43 800 21 53 59
servicebuero@bmk.gv.at
bmk.gv.at