

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	V
Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	VIII
Executive Summary	IX
1. Einleitung	1
1.1 Ausgangslage und Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen	4
1.3 Abgrenzung des Themas	5
1.4 Aufbau der Arbeit	6
1.5 Wissenschaftlicher Ansatz	6
2. Theoretische Grundlagen	7
2.1 Literaturübersicht	7
2.1.1 Immobilienmarkt Schweiz	8
2.1.2 Immobilienanlagen und Klimaschutzziele	8
2.1.3 Kosten und Wirtschaftlichkeit energetischer Gebäudesanierungen	9
2.2 Anlageklasse Immobilien	10
2.2.1 Anlageuniversum	10
2.2.2 Immobilien-Direktanlage	11
2.2.3 Immobilienbezogener Kontext	12
2.3 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen	14
2.3.1 Mietrecht	14
2.3.2 Energiegesetz und klimapolitische Vorschriften	15
2.4 Begriffsdefinitionen	17
2.4.1 Renditeliegenschaft	17
2.4.2 Immobilienportfolio	18
2.4.3 Relevante Gebäudekennzahlen	18
2.4.4 Erträge und Rendite	18

2.4.5	Kosten.....	19
2.5	Angewandte Methoden der Wirtschaftlichkeitsrechnung.....	20
2.5.1	Total Return und Komponenten	21
2.5.2	Investitionsrendite (Return on Investment, ROI)	23
3.	Empirische Untersuchung.....	24
3.1	Modellbescrieb.....	24
3.1.1	Modell-Matrix	25
3.1.2	Testportfolio	26
3.1.3	Portfolioanalyse/-struktur	27
3.1.4	Modellannahmen	30
3.1.5	Berechnungsgrundlagen	32
3.2	Erneuerungsmassnahmen.....	33
3.2.1	Energie Basic	33
3.2.2	Revitalisierung light	34
3.2.3	Revitalisierung.....	34
4.	Ergebnisse.....	35
4.1	Erneuerungsszenario Energie Basic.....	35
4.1.1	Investitionskosten	35
4.1.2	Mietertrag nach Sanierung.....	36
4.1.3	Wirtschaftlichkeit	37
4.2	Erneuerungsszenario Revitalisierung light	40
4.2.1	Investitionskosten	40
4.2.2	Mietertrag nach Sanierung.....	41
4.2.3	Wirtschaftlichkeit	42
4.3	Erneuerungsszenario Revitalisierung	45
4.3.1	Investitionskosten	45
4.3.2	Mietertrag nach Sanierung.....	46
4.3.3	Wirtschaftlichkeit	47

4.4	Ergebnisse auf Stufe Teilportfolio	50
4.4.1	Investitionskosten und Mietzinssteigerung	50
4.4.2	Wirtschaftlichkeit	51
4.4.3	CO ₂ -Absenkungspfad	52
4.4.4	Beantwortung der Forschungsfragen.....	54
5.	Schlussbetrachtung	56
5.1	Fazit	56
5.2	Diskussion.....	57
5.3	Ausblick.....	58
	Literaturverzeichnis	60
	Anhang	71

Abkürzungsverzeichnis

BAFU	Bundesamt für Umwelt
BFE	Bundesamt für Energie
BFS	Bundesamt für Statistik
BGE	Bundesgerichtsentscheid
CFROI	Cashflow-Rendite
CRREM	Carbon Risk Real Estate Monitor
DCF	Discounted Cashflow
EnerGIS	Energiekarte der Stadt Zürich
EnG	Energiegesetz
ERZ	Entsorgung und Recycling Zürich
ESG	Environmental Social Governance
GEAK	Gebäudeenergieausweis der Kantone
GIS	geografisches Informationssystem
IAZI	Informations- und Ausbildungszentrum für Immobilien
IEA	Internationale Energieagentur
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
NCFR	Netto-Cashflow-Rendite
NPV	Net Present Value
MSCI	Morgan Stanley Capital International
MuKEn	Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich
OR	Obligationenrecht
PwC	PricewaterhouseCoopers
ROI	Return on Investment
SBVg	Schweizerische Bankiervereinigung
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SPI	Swiss Performance Index
THG	Treibhausgase
TR	Total Return
VSG	Verband der Schweizerischen Gasindustrie
WÄR	Wertänderungsrendite

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Treibhausgasemissionen Schweiz 1990–2021 (BAFU, 2023).....	3
Abbildung 2: Das Vier-Quadranten-Modell für Immobilienanlagen (in Anlehnung an Kloess, 2006).....	11
Abbildung 3: Haus der Immobilienökonomie (Vgl. Schulte, et al., 2008, S. 58)	12
Abbildung 4: Integrales Erneuerungskonzept (Quelle: Pichler, 2009, S. 11)	13
Abbildung 5: CO ₂ -Absenkungspfad, orientiert am Pariser Klimaabkommen (Näf & Sacher, 2021, S. 74).....	16
Abbildung 6: CO ₂ -Grenzwerte im Falle eines Heizungsersatzes ab 2023 (Verband der Schweizerischen Gasindustrie, VSG, Nr. 1/2021, S. 2).....	17
Abbildung 7: Komponenten des Total Returns (K. W., Schulte, 2008, S. 827).....	21
Abbildung 8: Schema Total Return und Komponenten (eigene Darstellung in Anlehnung an Kloess, 2023)	23
Abbildung 9: Modellbausteine (eigene Darstellung).....	24
Abbildung 10: Erneuerungsmassnahmen und Investitionszeitpunkte in der 9-Felder- Matrix (eigene Darstellung)	26
Abbildung 11: Immobilienstandorte der Liegenschaften mit fossilen Heizträgern (Daten: Anonymous)	27
Abbildung 12: Gliederung des Testportfolios nach Lage und Segment (Daten: Anonymous).....	28
Abbildung 13: Gliederung des Testportfolios nach Bauperiode und Sanierungsstand (Daten: Anonymous)	29
Abbildung 14: Investitionskosten pro Quadratmeter vermietbarer Fläche, Erneuerungsszenario «Energie Basic»	36
Abbildung 15: Entwicklung Nettomiettertrag, Erneuerungsszenario «Energie Basic» ..	37
Abbildung 16: Veränderung Total Return, Erneuerungsszenario «Energie Basic»	38
Abbildung 17: Cashflow-Rendite und Bruttorendite, Erneuerungsszenario «Energie Basic»	39
Abbildung 18: Amortisationsdauer, Erneuerungsszenario «Energie Basic».....	40
Abbildung 19: Investitionskosten pro Quadratmeter vermietbarer Fläche, Erneuerungsszenario «Revitalisierung light».....	41
Abbildung 20: Entwicklung Nettomiettertrag, Erneuerungsszenario «Revitalisierung light».....	42
Abbildung 21: Veränderung Total Return, Erneuerungsszenario «Revitalisierung light»	43

Abbildung 22: Cashflow-Rendite und Bruttorendite, Erneuerungsszenario «Revitalisierung light»	44
Abbildung 23: Amortisationsdauer, Erneuerungsszenario «Revitalisierung light»	45
Abbildung 24: Investitionskosten pro Quadratmeter vermietbarer Fläche, Erneuerungsszenario «Revitalisierung»	46
Abbildung 25: Entwicklung Nettomiettertrag, Erneuerungsszenario «Revitalisierung»	47
Abbildung 26: Veränderung Total Return, Erneuerungsszenario «Revitalisierung»	48
Abbildung 27: Cashflow-Rendite und Bruttorendite, Erneuerungsszenario «Revitalisierung».....	49
Abbildung 28: Amortisationsdauer, Erneuerungsszenario «Revitalisierung»	50
Abbildung 29: Investitionskosten und Cashflow im Zeitraum von 2026–2040.....	51
Abbildung 30: Entwicklung Nettomiettertrag, Bruttorendite und Cashflow-Rendite auf Stufe Teilportfolio	52
Abbildung 31: CO ₂ -Absenkungspfad Teilportfolio und Grenzwerte.....	53

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vor- und Nachteile von Sanierungen in bewohntem und unbewohntem Zustand (eigene Darstellung in Anlehnung an Kaiser, ohne Datum).....	15
Tabelle 2: Internationale und nationale Gesetze zur Klimapolitik (BAFU, 2023).....	16
Tabelle 3: Modellannahmen	31
Tabelle 4: Berechnungsgrundlagen (mietrechtspraxis/mp, GEAK, BAFU und ERZ, 2023 bzw. 2021)	32

Executive Summary

Die Schweiz hat sich dazu verpflichtet, bis 2050 klimaneutral zu werden, und ihre Bemühungen um eine Reduktion der Treibhausgasemissionen verstärkt. Die CO₂-Gesetzgebung ist ein zentrales Instrument, um dieses Ziel zu erreichen. Sie beinhaltet Mechanismen wie den Emissionshandel, Lenkungsabgaben sowie Anreize zur Förderung erneuerbarer Energien und Energieeffizienz. Gebäude gehören weltweit zu den grössten Emittenten von CO₂. In der Schweiz ist der Gebäudepark für rund ein Viertel des CO₂-Ausstosses verantwortlich. Um dem Pariser Klimaabkommens gerecht zu werden sind Massnahmen erforderlich, die oftmals über die bisher geplanten Erneuerungsmassnahmen hinausgehen.

Immobilieninvestoren und -eigentümern stellt sich nun die Frage nach dem richtigen Umgang mit der eigenen Immobilie oder dem Immobilienportfolio. So wird reflektiert, ob vor dem Hintergrund der aktuellen politischen Debatte agiert, reagiert oder gar über Devestitionen nachgedacht werden sollte. Um diese Fragen zu beantworten, bedarf es einer kritischen Auseinandersetzung mit den eigenen Liegenschaften. Es muss ermittelt werden, wie hoch der Finanzbedarf für die Umsetzung klimagerechter Massnahmen ausfällt und wie sich dieser auf die Rentabilität der Immobilienanlagen auswirkt.

In der vorliegenden Arbeit werden die Auswirkungen strategisch sinnvoller Erneuerungsmassnahmen anhand eines konkreten Teilportfolios, bestehend aus 30 fossil beheizten Immobilien im Grossraum Zürich, untersucht. Die Erneuerungsmassnahmen orientieren sich am individuellen Lebenszyklus der Einzelobjekte und werden objektscharf bis ins Jahr 2040 modelliert. Die Betrachtung bis ins Jahr 2040 trägt der Herabsetzung der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte Rechnung. Im Vordergrund steht dabei die Wirtschaftlichkeit der geplanten Massnahmen. So werden zukünftige Erträge den zusätzlichen Investitionskosten gegenübergestellt und mit dem heutigen Stand verglichen. Mit der Arbeit wird das Ziel verfolgt, für institutionelle Immobilienanleger eine Entscheidungsgrundlage für den Umgang mit Immobilien und CO₂ zu schaffen.

Hierfür wird einerseits aufgezeigt, unter welchen Voraussetzungen sich eine Investition in Klimaneutralität aus Sicht des Investors lohnt; andererseits werden die Investitionskosten verschiedener Eingriffstiefen quantifiziert.

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage und Problemstellung

Immobilienanlagen haben sich neben Aktien und Obligationen sowohl für private als auch für institutionelle Investoren als eine der relevantesten Anlageklassen etabliert. Gemäss dem Bundesamt für Statistik (BFS) umfasst der schweizerische Gebäudepark rund 3,98 Millionen Gebäude mit einem geschätzten Gesamtwert von 3,4 Billionen Schweizer Franken (Bundesamt für Statistik BFS, 2021). Zur Veranschaulichung des Volumens kann die Börsenkapitalisierung des Swiss Performance Indexes (SPI) herangezogen werden. Ende April 2023 erreichte dieser eine Marktkapitalisierung von rund 1,54 Billionen Schweizer Franken. Der Marktwert aller Immobilien in der Schweiz ist also mehr als doppelt so hoch wie die Marktkapitalisierung der im SPI enthaltenen Unternehmen. Immobilien mit Wohnnutzung sind dabei mit 1,77 Millionen Gebäuden am stärksten vertreten, wovon zwei Drittel auf Mehrfamilienhäuser entfallen. Privatpersonen halten nach wie vor mehr als die Hälfte (56 %) der Gebäude. Die Eigentümerstruktur verschiebt sich jedoch seit einigen Jahren hin zu institutionellen Investoren, was die Attraktivität von Immobilienanlagen unterstreicht (Bundesamt für Statistik BFS, 2021). Die Datenerhebung des Swiss Annual Property Index wird seit dem Jahr 2002 von Morgan Stanley Capital International (MSCI) in Zusammenarbeit mit Wüest Partner veröffentlicht. Gemäss MSCI/Wüest Partner (2022) wiesen direktgehaltene Immobilien in der Schweiz eine jährliche Gesamtrendite (Total Return, TR) von 4,5 % auf. Diese Performance setzt sich aus der Netto-Cashflow-Rendite (NCFR, 3,2 %) aus Mieterträgen p. a. und der Wertänderungsrendite (WÄR, 1,3 %) zusammen (Wüest Partner, 2022). Aufgrund der sinkenden Diskontierungssätze in den Jahren seit der Finanzkrise von 2008 fiel letztere durchgängig positiv aus und trug somit zu einer hohen und stabilen Performance bei. Aufgrund der neuen Lage am Zinsmarkt kann jedoch erwartet werden, dass die vorwiegend durch den Markt getriebenen Wertsteigerungen zukünftig weniger hoch ausfallen werden.

In der Schweiz wurden im Jahr 2021 trotz des stetigen Rückgangs von Heizöl in den vergangenen 40 Jahren 58 % der Immobilien im Wohnsegment mit fossilen Energieträgern beheizt. (Bundesamt für Statistik BFS, 2021). Die Unterschiede zwischen Ein- und Mehrfamilienhäusern sind dabei markant. Im gesamtschweizerischen Kontext sind Immobilien im Kanton Zürich, welche durch fossile Energieträger beheizt werden, überdurchschnittlich stark vertreten. Kantonal sind über 65 %, im städtischen Gebiet sogar

rund 70 % der Liegenschaften mit einer fossilen Heizung ausgestattet (Bundesamt für Statistik BFS, 2023).

Im Oktober 2017 ratifizierte die Schweiz das Pariser Klimaabkommen und verpflichtete sich somit zu einer deutlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen. Mit dem Übereinkommen wird eine deutliche Begrenzung der Erderwärmung im Vergleich zur vorindustriellen Zeit auf maximal 1,5 Grad Celsius angestrebt (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2023). Neben der Industrie- und Transportwirtschaft ist der Gebäudepark einer der grössten Emittenten von CO₂-Emissionen. Öl- und Gasheizungen verursachen rund ein Viertel der klimaschädlichen CO₂-Emissionen in der Schweiz (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2018). Folglich weisen Immobilien hohe Reduktionspotenziale auf (IPCC, 2018b, S. 320). Mit der Zielsetzung «Netto-Null» soll erreicht werden, dass der CO₂-Ausstoss in der Schweiz und somit auch des Gebäudeparks bis ins Jahr 2050 auf null reduziert wird. Im Gebäudebereich sieht das totalrevidierte CO₂-Gesetz eine stufenweise Absenkung der CO₂-Emissionen mit Grenzwerten und einer erhöhten CO₂-Abgabe vor (Art. 9 und Art. 31 des Bundesgesetzes über die Verminderung von Treibhausgasemissionen vom 23.12.2011, 641.71, Stand 01.01.2022).

Am 28. November 2021 hat die Zürcher Bevölkerung die Änderung des kantonalen Energiegesetzes mit über 62 % Ja-Stimmen angenommen. Das geänderte Energiegesetz (MUKEn 2014) und die entsprechenden Verordnungsänderungen (Besondere Bauverordnung I) traten gemäss Beschluss des Regierungsrates am 1. September 2022 in Kraft (Stadt ZH, 2022).

Aufgrund der Veränderungen auf wirtschaftlicher und politischer Ebene wird die Immobilienwirtschaft mit zahlreichen Herausforderungen konfrontiert. Gemäss dem Treibhausgasinventar des Bundesamts für Umwelt (BAFU) ist der Gebäudepark für 25,8 % (2021) der gesamten CO₂-Emissionen in der Schweiz verantwortlich und damit nach dem Verkehr der zweitgrösste Emittent von Treibhausgasen (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2023).

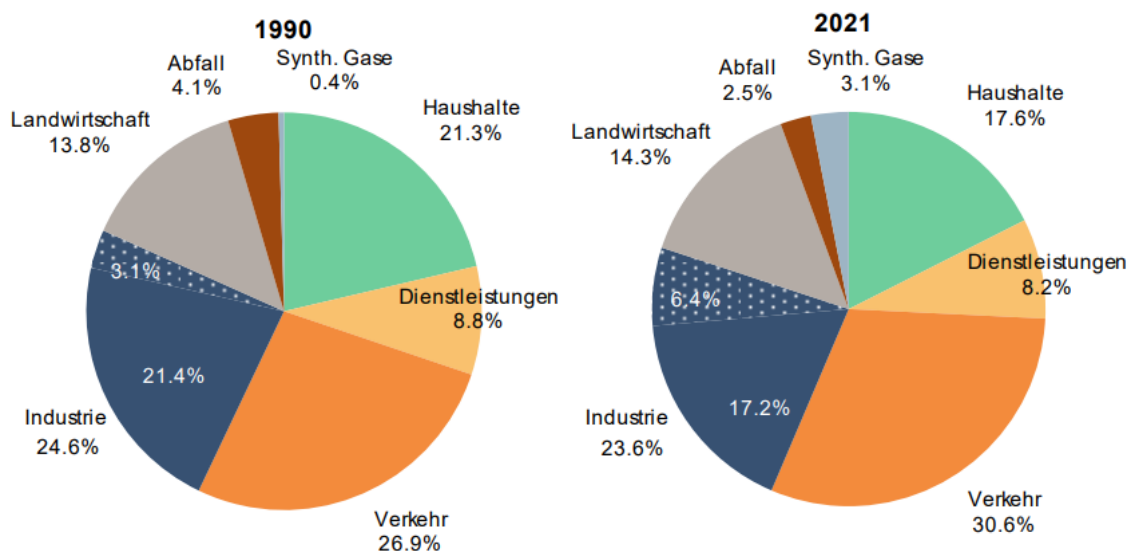


Abbildung 1: Treibhausgasemissionen Schweiz 1990–2021 (BAFU, 2023)

Laut BFS wurden rund 64 % der Mehrfamilienhäuser in der Schweiz vor dem Jahre 1980 erstellt. Raiffeisen Casa (2022) schätzt, dass insgesamt rund 1,5 Millionen Gebäude energetisch sanierungsbedürftig sind. Aktuell liegt die jährliche Sanierungsquote jedoch bei lediglich 1 %. Würde diese beibehalten werden, würden weitere 100 Jahre zur Erreichung eines langfristigen nachhaltigen Standards benötigt. Durch Fördermassnahmen und Subventionen des Bundes sowie die Harmonisierung der Energievorschriften der Kantone werden bereits Anreize dafür geschaffen, die Sanierungsquote zu erhöhen. Allerdings ist noch nicht absehbar, welche weiteren Massnahmen zur Erreichung der Klimaziele bis 2050 ergriffen werden. Laut einer Studie der Schweizerischen Bankiervereinigung (SBVg) ist für einen emissionsfreien Gebäudepark im Jahr 2050 ein jährliches Investitionsvolumen von 2,1 Milliarden Schweizer Franken erforderlich. Die Gesamtsumme für die Erreichung der Ziele des Pariser Klimaabkommens beläuft sich damit auf über 60 Milliarden Schweizer Franken (Immobilienbusiness, 7.–8.2023, S. 84–85).

Das neue Energiegesetz des Kantons Zürich schreibt den Ersatz von Öl- und Gasheizungen durch klimaneutrale Heizungen in bestehenden Gebäuden am Ende ihrer Lebensdauer vor (Stadt Zürich, 2022). Immobilieneigentümer und -investoren müssen sich mit den neuen Rahmenbedingungen auseinandersetzen, um eine langfristige und wirtschaftliche Investitionsstrategie zu entwickeln. Dabei stellt sich die Frage, ob diese politisch und gesellschaftlich getriebenen Investitionen unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit umgesetzt werden können. Die Formulierung von Reduktionszielen, die Investitionsplanung für optimale Sanierungsmassnahmen und -zeitpunkte, sowie die Quantifizierung der Wirtschaftlichkeit eines CO₂-Absenkungspfads gemäss den politischen Vorschriften stellen eine grosse Herausforderung dar.

Aufgrund der Relevanz von Immobilien als Anlageklasse und der neuen Gesetze und Verordnungen zur Umsetzung eines CO₂-neutralen Gebäudeparks rückt die strategische Planung zukünftiger Investitionen weiter in den Vordergrund. Es lohnt sich deshalb, Investitionen unter Einbezug des neuen CO₂-Gesetzes ganzheitlich zu betrachten und ihre Auswirkung auf die Rentabilität auf Stufe Einzelobjekt, aber auch auf Stufe Immobilienportfolio genauer zu beleuchten.

1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen

Das übergeordnete Ziel dieser Arbeit besteht darin, die Wirtschaftlichkeit von Investitionsmassnahmen nach Gebäudetyp respektive Gebäudealtersklasse und Bauzustand sowie die Kosten dieser Massnahmen anhand eines konkreten Beispielportfolios zu quantifizieren. Dazu wird folgender übergeordneter Forschungsfrage nachgegangen: Wie beeinflusst die Einhaltung von CO₂-Grenzwerten die Rentabilität von Immobilien und Immobilienportfolios?

Die übergeordnete Forschungsfrage wird anhand der folgenden fünf konkreten Forschungsfragen untersucht und beantwortet:

1. Welchen Einfluss haben energetische Sanierungen auf das Konzept des Total Returns bei direktgehaltenen Immobilien und Immobilienportfolios?
2. Welche Investitionsmassnahmen bewirken eine langfristige Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte und wie hoch ist der Finanzbedarf für eine aus Investorensicht sinnvolle und lebenszyklusorientierte Umsetzung?
3. Haben Standort, Bauzustand, Bauperiode und Volumen der Liegenschaft einen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Investitionsmassnahmen?
4. In welchem Zeitraum lassen sich Investitionsmassnahmen in bewohntem Zustand rentabilisieren, bzw. wie lange dauert es, die Rendite wieder auf das Niveau vor Sanierung anzuheben?
5. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für Investoren in Bezug auf ihre Immobilienportfolios?

1.3 Abgrenzung des Themas

In der vorliegenden Masterarbeit werden die Investitionskosten energetischer Sanierungen und deren Auswirkungen auf die Gesamtrentabilität von direktgehaltenen Liegenschaften und Immobilienportfolios in der Schweiz fokussiert. Das betrachtete Portfolio umfasst rund 80 Liegenschaften im Grossraum Zürich. Für die Analyse werden jedoch nur die 30 Liegenschaften berücksichtigt, welche fossil beheizt werden.

Bei Immobilien kann zwischen direkten und indirekten Anlagen unterschieden werden, wobei der Fokus bei Privatpersonen sowie institutionellen Investoren vorwiegend auf den Immobilien-Direktanlagen liegt (Jakob et al., 2014). Das betrachtete Teilportfolio besteht ausschliesslich aus direktgehaltenen Immobilien. Aus diesem Grund sowie aufgrund der zuvor erwähnten Präferenz für Direktanlagen in der Schweiz wird lediglich auf diese Anlageform eingegangen.

Um den Umfang dieser Arbeit zu begrenzen, wird für die Herleitung der Ergebnisse keine ganzheitliche Nachhaltigkeitsbetrachtung (ESG) vorgenommen. Es werden daher nur die ökologischen Aspekte respektive die Auswirkungen der zwingenden Massnahmen aufgrund der gesetzlichen Verschärfungen untersucht. Die Kosten einer nachhaltigen Unternehmensführung und die daraus entstehenden sozialen und gesellschaftlichen Mehrwerte sind nur mit grossem Aufwand zu modellieren. Eine Optimierung finanzwirtschaftlicher Kennzahlen gründet sich dabei auf vorökonomische Erfolgsfaktoren wie die Stärkung der Kundenbindung, Reputation und Mitarbeiterbindung (Bienert, 2016, S. 14). Auf Gebäudeebene müssten zusätzlich Themen wie die Biodiversität, die Materialisierung, ein sozial verträgliches Mietzinsniveau, die Mobilität und die Konnektivität berücksichtigt werden. Eine Modellierung erscheint für die vorliegende Arbeit aufgrund ihres Umfangs und ihrer Komplexität daher nicht als zielführend.

Aufgrund der kantonalen Unterschiede hinsichtlich Förderbeiträgen und steuerlichen Aspekten werden diese in den Modellrechnungen ebenfalls nicht berücksichtigt. Selbiges gilt für den Energieverbrauch für graue Energie und allfällige Diskontsatzsenkungen aufgrund der Entwicklungen am Kapitalmarkt. Es wird somit ausschliesslich der Nutzermarkt fokussiert.

Für die betrachteten Liegenschaften werden ausserdem Sanierungsmassnahmen im Bestand modelliert. Grundrissanpassungen sowie potenzielle Ausnutzungsreserven bei einzelnen Liegenschaften sind nicht Teil der Analyse und werden somit bei der Berechnung der Investitionskosten und Erträge vernachlässigt.

1.4 Aufbau der Arbeit

Die Forschungsarbeit ist in sechs Kapitel gegliedert. Im einleitenden Kapitel wird die Ausgangslage in Bezug auf den klimapolitischen Wandel erklärt und dessen Auswirkung auf den Immobilienmarkt Schweiz, bzw. die Immobilieneigentümer, aufgezeigt. Zudem werden die Zielsetzung sowie die Forschungsfragen beschrieben und das Forschungsgebiet abgegrenzt.

In Kapitel 2 werden die theoretischen Grundlagen thematisiert. Hierbei wird ein Überblick über die relevantesten wissenschaftlichen Beiträge zum Immobilienmarkt in der Schweiz, zu Immobilien und Klimaschutzzielen sowie zur Wirtschaftlichkeit energetischer Gebäudesanierungen vermittelt. Ferner werden Immobilien als Anlageklasse im wissenschaftlichen Kontext eingeordnet und die entsprechenden gesetzlichen Grundlagen dargelegt. Mit einer Erläuterung der verwendeten finanzmathematischen Methoden wird der theoretische Teil der Arbeit abgeschlossen.

Kapitel 3 beinhaltet die methodischen Grundlagen. Um selbige zu schaffen, werden das verwendete Modell und die diesem zugrunde liegenden Annahmen sowie die Datengrundlagen beschrieben. Zudem werden die unterschiedlichen Massnahmenpakete in Bezug auf die Erneuerung des Portfolios vorgestellt.

Im vierten Kapitel werden die Ergebnisse auf Objektebene und im Gesamtkontext präsentiert. Die Analyse erfolgt dabei auf Basis der unterschiedlichen Gebäudecluster bzw. der gewählten Eingriffstiefen. Sämtliche Resultate werden anschliessend beziehungsweise auf die Forschungsfragen ausgewertet.

Das Schlusskapitel der Arbeit (Kapitel 5) enthält ein Fazit, in dem die relevantesten Erkenntnisse zusammengefasst werden. Darüber hinaus werden die Methodik der Arbeit und das Forschungsdesign diskutiert und kritisch hinterfragt. Mit einer Schlussbemerkung sowie einem Ausblick auf weiterführende Forschungsschwerpunkte wird die Arbeit abgeschlossen.

1.5 Wissenschaftlicher Ansatz

Die Literaturrecherche und die Datenanalyse haben gezeigt, dass für eine Beurteilung der Auswirkungen der neuen CO₂-Gesetzgebung auf direktgehaltene Immobilien und Immobilienportfolios nur bedingte Grundlagen bestehen. Die Kosten für energetische Sanierungen können relativ genau abgeschätzt werden. Auch wurde der Einfluss solcher Massnahmen hinsichtlich der Wertsteigerung bereits vielfach thematisiert. Die Auswertung

erfolgte jedoch meist nur auf Stufe Einzelobjekt. Aufgrund der Heterogenität von Immobilien und Immobilienportfolios scheint eine isolierte Betrachtung zu kurz gegriffen.

In der vorliegenden Arbeit werden auf Basis einer quantitativen Forschungsmethode und der Erhebung von Primär- und Sekundärdaten effektive Investitionskosten und deren Auswirkungen auf die Rentabilität von Einzelobjekten untersucht und auf Portfolioebene aggregiert bzw. zusammengefasst. Die Sanierungsmassnahmen werden dabei nicht pauschal auf die zugrunde liegenden Immobilien angewendet, sondern folgen einer lebenszyklusorientierten Erneuerungsstrategie.

Die Forschung basiert auf unternehmensinternen Rohdaten, welche zur Plausibilisierung anhand externer Daten aus vorangegangenen Studien und amtlichen Statistiken validiert werden. Mittels induktiver Vorgehensweise wird aus den Ergebnissen ein auf Immobilienportfolios anwendbares theoretisches Modell abgeleitet.

Das Modell wird anhand eines Immobilien-Teilportfolio im Grossraum Zürich validiert. Die Einzelobjekte des Teilportfolios unterscheiden sich hinsichtlich ihres Alters, Standorts, Sanierungsstands und Volumens. Aufgrund der heterogenen Zusammensetzung der Einzelobjekte können die Datengrundlagen als repräsentativ betrachtet werden.

Für die Auswertung werden insbesondere die für den Immobilienbereich relevanten finanzmathematischen Methoden verwendet.

2. Theoretische Grundlagen

2.1 Literaturübersicht

In der Analyse werden die Kosten und die Rentabilität von Investitionsmassnahmen am Beispiel eines konkreten Immobilienportfolios in der Schweiz fokussiert. Auslöser der modellierten Sanierungsmassnahmen sind insbesondere die gesetzlichen Vorgaben zu den Klimaschutzzielen. Die Ergebnisse werden unter Berücksichtigung der regulatorischen Anforderungen gemäss revidiertem CO₂-Gesetz und der Energiestrategie 2050 des Bundes sowie der mietrechtlichen Aspekte hergeleitet und auf Stufe Einzelobjekt sowie auf Stufe Immobilienportfolio aggregiert. Die Auswertung soll Immobilieninvestoren die Auswirkungen politischer Trends auf ihre Immobilien aufzeigen, den zukünftigen Investitionsbedarf quantifizieren und somit Schlussfolgerungen über die Strategie ermöglichen. Einzelne Komponenten dieser Untersuchung wurden bereits in zahlreichen wissenschaftlichen Fachbeiträgen und Studien thematisiert. Der Quantifizierung von

Investitionskosten anhand konkreter Beispiele und deren Auswirkungen auf den TR von Immobilien und Immobilienportfolios wurde aus Sicht des Autors jedoch kaum Aufmerksamkeit gewidmet. Der Mehrwert der vorliegenden Arbeit liegt in der Evaluation umsetzbarer Investitionsmassnahmen in Kombination mit den gegebenen politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen. Auf diese Weise können Aussagen über die Auswirkungen regulatorischer Anforderungen sowie konkrete Handlungsoptionen formuliert werden.

2.1.1 Immobilienmarkt Schweiz

Die hohe Relevanz von Immobilien als Anlageklasse in der Schweiz wird in zahlreichen wissenschaftlichen Berichten sowie in wiederkehrenden Publikationen thematisiert. Zu nennen sind die laufend aktualisierten Publikationen PWC-Immospektive, der Swiss Annual Property Index von Wüest und Partner in Zusammenarbeit mit MSCI, die Metaanalysen und Indizes von Fahrländer sowie der vom Informations- und Ausbildungszentrum für Immobilien (IAZI) herausgegebene Swiss Property Benchmark. Sie enthalten umfassende Informationen über den Immobilienmarkt in der Schweiz, unter anderem im Hinblick auf Preise, Mieten, Renditen, Marktaussichten sowie Investitionschancen und -risiken. Seit der Verabschiedung des Pariser Klimaabkommens im Jahr 2015, werden Themen rund um den Klimaschutz vermehrt thematisiert.

2.1.2 Immobilienanlagen und Klimaschutzziele

Die potenziellen Auswirkungen der durch das Pariser Klimaabkommen ausgelösten Gesetzesverschärfungen auf den Immobilienmarkt werden in diversen wissenschaftlichen Studien thematisiert. Das Urban Land Institute (2019) untersuchte beispielsweise die Auswirkungen des Pariser Klimaabkommens auf den Immobilienmarkt weltweit. Im Fokus stehen die Nachfrage nach energieeffizienten Gebäuden, die Wertsteigerung von grünen Immobilien, eine grüne Finanzierung, die Anpassung an den Klimawandel und regulatorische Anforderungen. Die Studienergebnisse lassen darauf schliessen, dass ein positiver Zusammenhang zwischen energieeffizienten Gebäuden, der Nachfrage und einer Wertsteigerung besteht. Die vorherrschenden politischen Instrumente müssen jedoch fortwährend angepasst werden, um das Engagement der Akteure im Immobiliensektor weiter zu erhöhen.

Im Bericht «Managing Transition Risk in Real Estate: Aligning to the Paris Climate Accord» (CRREM, 2022) wird sich mit den Auswirkungen des Pariser Klimaabkommens auf den Kohlenstoffausstoss im Allgemeinen sowie den Immobiliensektor befasst. So wird analysiert, wie die Reduktion von Treibhausgasemissionen den Immobilienmarkt beeinflussen könnte und welche Chancen und Herausforderungen sich daraus ergeben.

Im Rahmen der Studie wurden weltweit 340 Wohn- und Gewerbebauten untersucht. Sie zeigt auf, dass die direkten Treibhausgasemissionen von Gebäuden um 50 % und die indirekten Treibhausgasemissionen um 60 % sinken müssen, damit das Ziel «Netto-Null» bis zum Jahr 2050 erreicht werden kann. Als grösste Herausforderung gelten hierbei die Vielzahl unterschiedlichen Interessen in der Wirtschaft und Politik, welche in Einklang gebracht werden müssen.

Auf nationaler Ebene sind der Bericht «Überprüfung der Schweizer Klimaziele nach dem 1.5-Grad-Bericht des Weltklimarats» von Econcept (2018) und die Studie «Klimapositives Bauen – Ein Beitrag zum Pariser Absenkungspfad», verfasst von Näf und Sacher (2021), zu benennen. Untersucht wurden hier diverse Szenarien zur Erreichung der Energie- und Klimaziele und deren langfristige Auswirkungen auf den Gebäudepark Schweiz. So wurden die verschiedenen Szenarien analysiert und deren Effekte auf den Energieverbrauch, die CO₂-Emissionen und die Wirtschaftlichkeit bewertet.

2.1.3 Kosten und Wirtschaftlichkeit energetischer Gebäudesanierungen

In den Beiträgen von Cajias und Piazzolo (2018), Prognos (2018), der internationalen Energieagentur (IEA, 2017) sowie der Studie «The Costs and Financial Benefits of Green Buildings» von der World Green Building Council (2013) wird sich mit Investitionskosten, Energieeinsparungen, der Wertsteigerung von Immobilien und den finanziellen Vorteilen, welche sich durch eine energetische Gebäudesanierung realisieren lassen, befasst. Die Studien kommen zum Ergebnis, dass grüne Gebäude aufgrund der geringeren Betriebskosten langfristig eine bessere Rentabilität aufweisen. Darüber hinaus stellen insbesondere Cajias und Piazzolo höhere Marktwertsteigerungen und bessere Vermietungsraten im Vergleich zu herkömmlichen Gebäuden fest.

Henger und Voigtländer (2011) untersuchten in ihrer Studie Einflussfaktoren auf die Rentabilität energetischer Sanierungen bei Mietobjekten und werteten in diesem Rahmen 1'300 Sanierungsobjekte aus. Die Analyse zeigt auf, dass Mieterhöhungen und Anfangsrenditen nicht ausschliesslich von der Art und dem Umfang einer Sanierung abhängen, sondern auch vom Alter der Gebäude sowie von der vorherrschenden Marktlage. Es wurden keine regionalen und raumstrukturellen Unterschiede in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungen erkannt; jedoch konnte festgestellt werden, dass das Motiv der Sanierungsmassnahmen einen Einfluss auf die Mieterhöhungen aufweist.

Auch in einer Studie von BSS Volkswirtschaftliche Beratung AG und Basler & Hoffmann (2014, S. 37) wurde die Rentabilität von Sanierungsmassnahmen berechnet. Hierbei zeigte sich, dass energetische Gebäudesanierungen meist im Rahmen einer Totalsanierung wirtschaftlich vertretbar sind. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die wertvermehrenden Investitionen zu einem Pauschalsatz zwischen 50 % und 70 % auf die Mietzinse überwältigt werden können. Für die Mieter ergeben sich meist Mehrbelastungen, da Energiekosteneinsparungen den Mietzinsaufschlag nicht kompensieren können.

2.2 Anlageklasse Immobilien

Im folgenden Kapitel werden Immobilien als Anlageklasse eingeordnet. Prinzipiell haben Immobilieninvestoren die Möglichkeit, in selbst genutzte Immobilien und in Immobilien als reine Kapitalanlage zu investieren. Bei selbst bewohnten Immobilien handelt es sich meist um Einfamilienhäuser und Eigentumswohnungen. Die Entscheidungsfaktoren für diese Art der Anlage sind mannigfaltig. In der vorliegenden Arbeit wird das Augenmerk auf Immobilieninvestments zu reinen Anlagezwecken mit Fokus auf die Immobilien-Direktanlage gelegt. Das selbst genutzte Wohneigentum als Anlageform wird nicht weiterführend berücksichtigt.

2.2.1 Anlageuniversum

Immobilieninvestoren stehen verschiedene Anlagemöglichkeiten zur Verfügung, welche in vier Quadranten eingeordnet werden können. Unterschieden wird zwischen Equity (Eigenkapital), Debt (Fremdkapital) sowie Handelbarkeit (privat, öffentlich). Anders als im angelsächsischen Raum wird in Kontinentaleuropa hauptsächlich auf der Eigenkapitalseite investiert. Instrumente der Fremdkapitalseite sind zwar vorhanden, werden jedoch bisher nur vereinzelt berücksichtigt (Kloess, 2006). Mezzanine-Finanzierungen haben in den vergangenen Jahren, insbesondere bei Projektentwicklungen, zwar auch in der Schweiz an Bedeutung gewonnen, sich auf breiter Front jedoch noch nicht durchgesetzt. Abbildung 2 stellt das Anlageuniversum von Immobilien bildlich dar.

		Private	Public
Kontinentaleuropa	Eigenkapital	Direktanlage Indirekte Anlage <ul style="list-style-type: none"> • Offene Immobilienfonds • Joint Venture mit Immobiliengesellschaften • Geschlossene Immobilienfonds 	Indirekte Anlagen <ul style="list-style-type: none"> • Immobilien-AG's • Dachfonds • REIT's • Immobilien-Kommanditgesellschaften • Derivate
	Fremdkapital	Indirekte Anlagen <ul style="list-style-type: none"> • Hypothekengesicherte Wertpapiere (Gewerbeimmobilien) • Wandelschuldverschreibung • Vorrangig gesicherte Verbindlichkeiten • Mezzanine Debt (Finanzierung mit EK und FK Eigenschaften) 	Indirekte Anlagen <ul style="list-style-type: none"> • Hypothekengesicherte Wertpapiere auf Gewerbeimmobilien • Ungesichertes Darlehen

Abbildung 2: Das Vier-Quadranten-Modell für Immobilienanlagen (in Anlehnung an Kloess, 2006)

Das Vier-Quadranten-Modell zeigt das den Immobilieninvestoren zur Verfügung stehende Anlageuniversum. Wie bereits erwähnt, wird in der ersten Dimension zwischen Eigen- und Fremdkapital und in der zweiten Dimension zwischen privat und öffentlich unterschieden, wobei «öffentlich» bedeutet, dass die zugrunde liegenden Anlagen an einer Börse gehandelt werden. Immobilien-Direktanlagen sind im oberen linken Quadranten angesiedelt. Aufgrund der bereits thematisierten Präferenz der Immobilieninvestoren in der Schweiz für Direktanlagen ist dieser in blauer Farbe hervorgehoben.

2.2.2 Immobilien-Direktanlage

Mit dem Erwerb einer Direktanlage wird der Investor unmittelbar rechtlich sowie wirtschaftlich berechtigt (Rottke & Wernecke, 2006, S 264). Im Gegensatz dazu wird bei indirekten Anlagen über ein vertragliches Konstrukt investiert, welches die Immobilien wiederum direkt oder indirekt halten kann (Arens, 2015, S. 233–234). Die Eigentumsübertragung erfolgt in der Regel im Grundbuch. Folgende Kriterien sind bei direkten Investments hinsichtlich einer zyklussensitiven Portfoliostrategie zu beachten:

- Flexibilität: Illiquidität, hoher Verwaltungs- und Managementaufwand sowie hohe Such- und Bewertungskosten führen zu einer eingeschränkten Handlungsfähigkeit in Bezug auf Zyklen.
- Risiko: Aus der fehlenden Haftungsbeschränkung ergibt sich ein signifikantes zyklusabhängiges finanzielles Risiko.

- Diversifikation: Direktanlagen erfordern eine hohe Kapitalbindung. Eine wirkungsvolle Diversifikation wird dadurch erschwert.
- Benchmarks: Aufgrund des hohen Anteils an Privatinvestoren ist der Markt intransparent. Vergleiche mit bestehenden Immobilienindizes beschränken sich deshalb oft auf institutionelle Immobilienportfolios.
- Kontrolle: Die direkte Kontrolle über eine Immobilie und den Ankaufs- und Verkaufszeitpunkt erhöht die Erfolgchancen einer Investition (Rottke & Wernecke, 2006, S. 264)

Wie bereits erwähnt, besteht das betrachtete Teilportfolio ausschliesslich aus Immobilien-Direktanlagen. Neben der Anlageform sind die individuellen Anlageziele des Investors zu definieren. In der vorliegenden Arbeit wird von einem Wachstumsziel ausgegangen, was bedeutet, dass eine Steigerung der Performance und des Wertes der Immobilien angestrebt wird (Rottke & Wernecke, 2006, S. 263). Diese Steigerung soll durch eine lebenszyklusorientierte Umsetzung der Erneuerungsmassnahmen erreicht werden.

2.2.3 Immobilienbezogener Kontext

Die Ergebnisse dieser Arbeit werden unter Berücksichtigung der interdisziplinären Natur der Immobilienökonomie abgeleitet. Gemäss Schulte et al. befasst sich die Immobilienökonomie mit der «Erklärung und Gestaltung realer Entscheidungen von mit Immobilien befassten Wirtschaftssubjekten» (Schulte et al., 2008, S. 57). Die immobilienökonomische Untersuchung in der vorliegenden Arbeit lässt sich folgendermassen einordnen:

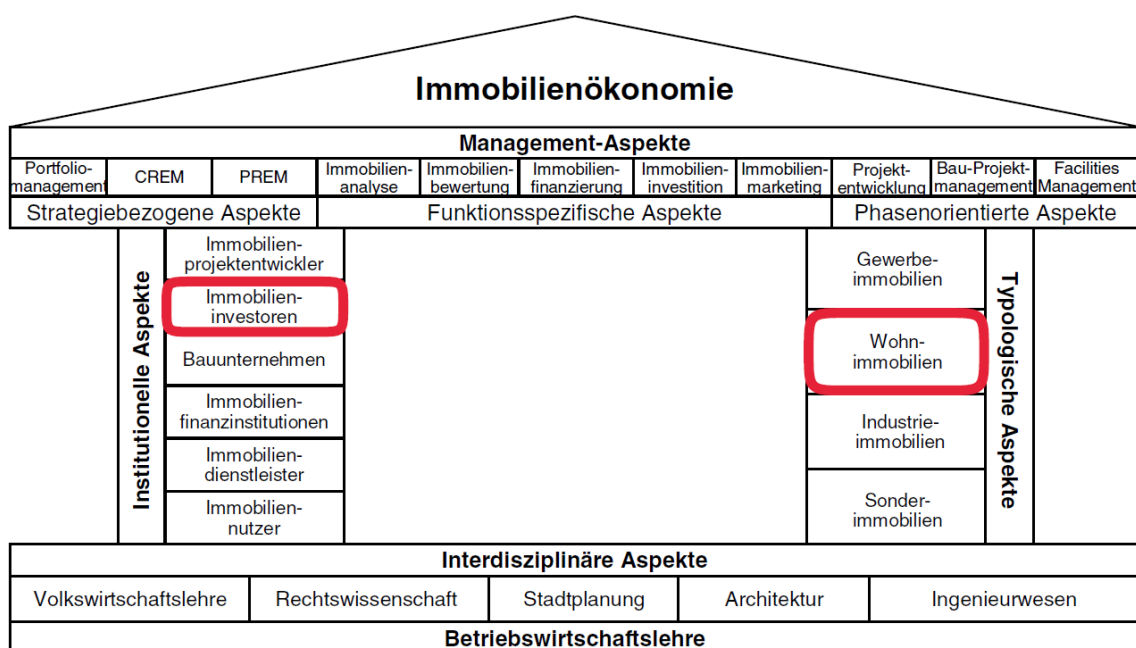


Abbildung 3: Haus der Immobilienökonomie (Vgl. Schulte, et al., 2008, S. 58)

Abbildung 3 zeigt auf Basis der Betriebswirtschaftslehre die institutionellen, die interdisziplinären, die typologischen sowie die Managementaspekte innerhalb der Immobilienökonomie auf (Pichler, 2009). Unter der Immobilienökonomie werden demnach sämtliche Aspekte hinsichtlich ökonomischer, technischer, rechtlicher, ökologischer und sozialer Anforderungen verstanden. Das Thema der vorliegenden Arbeit basiert insbesondere auf der Verknüpfung dieser einzelnen Teilaspekte, wobei Wohnimmobilien aus Sicht des Immobilieninvestors im Fokus liegen und deshalb farblich markiert wurden.

Die beschriebene Interdisziplinarität im Umgang mit Immobilien muss bei der Investitionsplanung berücksichtigt werden. Pichler (2009) fasst die integrale Erneuerungsplanung in energetische, strukturelle und konzeptionelle Massnahmen zusammen. Als Ziele werden die Steigerung der Energieeffizienz, eine lebenszyklusorientierte Bauteiloptimierung und die kontinuierliche Erfüllung der Nutzeranforderungen genannt. Wie in Kapitel 1.4 erwähnt, werden konzeptionelle Erneuerungsmassnahmen nicht berücksichtigt. Abbildung 4 enthält eine bildhafte Darstellung möglicher Massnahmen der drei Kategorien.

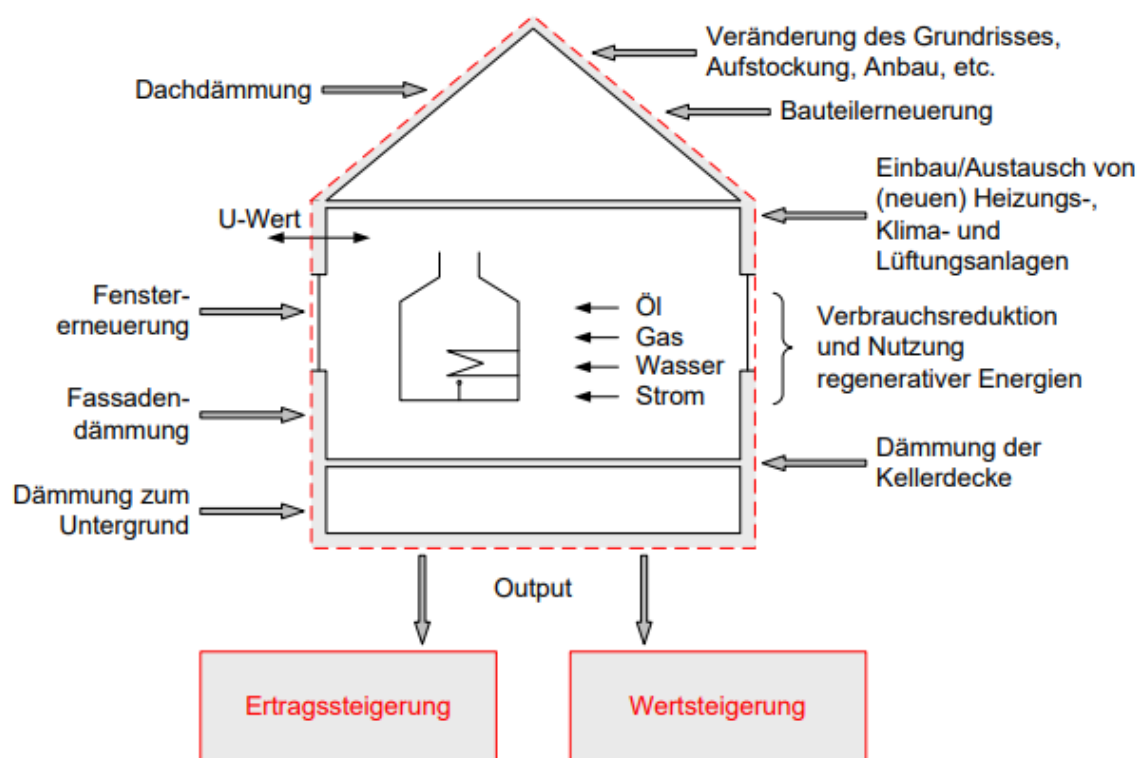


Abbildung 4: Integrales Erneuerungskonzept (Quelle: Pichler, 2009, S. 11)

Die Wirtschaftlichkeit von Investitionsmassnahmen lässt sich durch die Kombination der drei Massnahmenkategorien optimal durchsetzen und führt im Idealfall zu einer entsprechenden Ertrags- und Wertsteigerung der Immobilie. Die Voraussetzung für den wirtschaftlichen Erfolg energetischer Gebäudesanierungen besteht darin, dass für alle Beteiligten ein Mehrwert geschaffen wird, sich also einerseits ein finanzieller Nutzen für den

Eigentümer bzw. den Investor und andererseits ein sachlicher Nutzen für den Bewohner ergibt (Pichler, 2009, S. 11).

2.3 Rechtliche und politische Rahmenbedingungen

Zu den rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen können unter anderem das Mietrecht, das Bau- und Planungsrecht, das Steuerrecht sowie das Energiegesetz und klimapolitische Vorschriften gezählt werden (Pichler, 2009). Steuerrechtliche Themen werden im Zuge der dieser Arbeit zugrunde liegenden Untersuchung nicht berücksichtigt, weshalb nicht genauer darauf eingegangen wird. Der Einfluss des Bau- und Planungsrechts ergibt sich vornehmlich aus bestehenden Ausnutzungsreserven eines Grundstücks. Da nur Sanierungen im Bestand modelliert werden und sich die Liegenschaften des betrachteten Immobilienportfolios mehrheitlich in dichtbebautem Siedlungsgebiet befinden, ist das Bau- und Planungsrecht lediglich für die Auswahl des Heizsystems von Bedeutung. An dieser Stelle soll angemerkt werden, dass bau- und planungsrechtliche Thematiken für andere Fallbeispiele durchaus eine grosse Relevanz aufweisen können.

2.3.1 Mietrecht

Zur Auswahl einer optimalen, objektbezogenen Sanierungsstrategie müssen zunächst die Kosten und die maximal möglichen Mietzinseinnahmen einander gegenübergestellt werden. Ziel ist die Maximierung des Mietertrags nach Erneuerung. Die Mietzinse können jedoch vom Eigentümer oder Investor nicht beliebig festgesetzt werden. So muss der Mietzins zum einen am Markt durchsetzbar sein; zum anderen wird das Mietpreisniveau zum Teil durch das Mietrecht reguliert. Die Missbräuchlichkeit eines Mietzinses wird nur geprüft, sofern der Mieter dies verlangt. Hieraus ergibt sich, dass bei hohen Mietzinsen das Risiko einer Mietzinsanfechtung besteht. Das am 1. Juli 1990 in Kraft getretene Mietrecht legt die Mietpreisgestaltung auf Basis der Kosten bzw. der Quartierüblichkeit fest. Ott et al. (2002) attestiert der Kostenmiete eine weitaus bedeutendere Rolle, da Anpassungen an die Quartierüblichkeit bei bestehenden Mietverhältnissen in aller Regel nicht genehmigt werden. Gemäss bundesgerichtlicher Rechtsprechung (BGE 118 ii 415ff.) wird die mögliche Mietzinserhöhung im Falle eines bestehenden Mietverhältnisses folgendermassen berechnet:

- Feststellung des wertvermehrenden Anteils der Investition
- Verzinsung: Hypothekarischer Referenzzinssatz zum Zeitpunkt der Mitteilung der Mietzinserhöhung + 0,5 % Risikozuschlag, geteilt durch 2
- Amortisation: Investition geteilt durch die Lebensdauer des Bauteils
- Unterhaltspauschale: 10 % des Zwischentotals (mietrechtspraxis | mp, 2019, S. 42)

An dieser Stelle ist der Bundesgerichtsentscheid BGE 147 III 14 (MRA 202, 163 ff. und mp 2021, 45 ff.) zu erwähnen, bei welchem das Bundesgericht über eine relevante Praxisänderung bei der Nettoenditeberechnung gemäss Art. 269 OR entschieden hat. Wie zuvor erwähnt, lag der maximal zulässige Zinssatz bis zu diesem Zeitpunkt bei 0,5 Prozentpunkten über dem Referenzzinssatz. Mit der neuen Rechtsprechung ist ein Zuschlag von 2 % zulässig, solange der Referenzzinssatz nicht mehr als 2 % beträgt. Im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit wird von einer Mietzinsüberwälzung gemäss BGE 118 ii 415ff ausgegangen.

Tabelle 1 zeigt einen Vergleich der Vor- und Nachteile einer Sanierung in bewohntem bzw. unbewohntem Zustand.

	bewohnt	unbewohnt (Kündigung)
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> - ununterbrochene Mietzinseinnahmen - keine Kündigungs- und Erstreckungsverfahren - meist termingerechte Durchführung von Sanierungsarbeiten - Überwälzung der Kosten einer umfassenden Sanierung als wertvermehrende Investitionen zu 50–70 % 	<ul style="list-style-type: none"> - Neuvermietung zu marktüblichen Mietzinsen (Ertragssteigerung da Markt als massgebliches Kriterium für die Festsetzung der neuen Mietzinse) - umfassende Umbauten i. d. R. unkomplizierter und schneller durchführbar - strukturelle und technische Modernisierungen realisierbar
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> - mögliche Herabsetzungsansprüche - evtl. temporäres Umquartieren von Mietern - Anfechtung von Mietzinserhöhungen - keine Anpassung des Mietzinses an den Markt - Wirtschaftlichkeit der Sanierung fraglich (verhältnismässig hohe Investitionen im Vergleich zur Mietzinserhöhung) - techn. und strukturelle Verbesserung fragwürdig 	<ul style="list-style-type: none"> - Kündigungsanfechtungen <ul style="list-style-type: none"> • Nachweis des konkreten Umbauprojekts im Kündigungsverfahren • Risiko des dreijährigen Kündigungsschutzes - Erstreckung: individuelle Beurteilung jedes Falls - Planbarkeit des Baubeginns erschwert - Risiko eines Ablaufs der Baubewilligung
Mietersicht	<ul style="list-style-type: none"> - vorteilhafter, da Wohnung behalten werden kann; freiwillige Kündigung 	<ul style="list-style-type: none"> - Auszug; Schwierigkeit, etwas Gleichwertiges zum gleichen Preis zu finden (daher oft harter Kampf im Kündigungsschutzverfahren)

Tabelle 1: Vor- und Nachteile von Sanierungen in bewohntem und unbewohntem Zustand (eigene Darstellung in Anlehnung an Kaiser, ohne Datum)

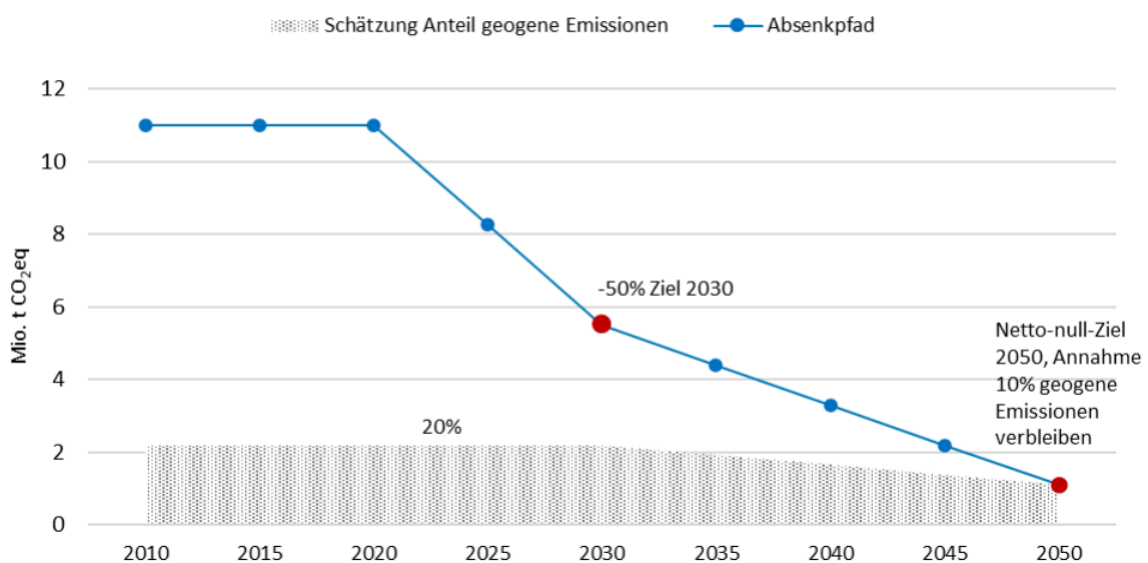
2.3.2 Energiegesetz und klimapolitische Vorschriften

Verminderungsziele, welche sowohl auf internationaler als auch auf nationaler Ebene verankert sind, weisen für die Schweizer Klimapolitik eine grosse Bedeutung auf (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2023). Tabelle 2 können die relevantesten übergeordneten internationalen und nationalen Vorschriften zu Treibhausgas-(THG-)Emissionen entnommen werden.

Vorschriften	Zeiträume	Ziele
Kyoto-Protokoll	2008–2012	Senkung der THG-Emissionen um 8 % gegenüber 1990
	2013–2020	Senkung der THG-Emissionen um 15,8 % gegenüber 1990
Pariser Klimaabkommen	bis 2030	Senkung der THG-Emissionen um 50 % gegenüber 1990
	bis 2050	Netto-Null-Ziel
CO₂-Gesetz	bis 2024*	Senkung der THG-Emissionen um weitere 1,5 % gegenüber 1990 (Reduktion zu 75 % durch Massnahmen im Inland) *Übergangslösung aufgrund der Ablehnung des CO ₂ -Gesetzes bis 2030 am 13. Juni 2021

Tabelle 2: Internationale und nationale Gesetze zur Klimapolitik (BAFU, 2023)

In der Schweiz sind die Kantone für die Energiepolitik zuständig. Sie sind gemäss dem eidgenössischen Energiegesetz vom 26. Juni 1998 (EnG) Art. 9 dazu aufgefordert, günstige Rahmenbedingungen zu schaffen und Vorschriften für eine sparsame Energienutzung sowie die Förderung erneuerbarer Energien zu erlassen. Für Erneuerungsmassnahmen sind die Grenzwerte gemäss der Normen des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA 380/1), unter Berücksichtigung der technischen Machbarkeit und der wirtschaftlichen Tragbarkeit einzuhalten. Die Gesetzgebung definiert nationale Ziele und Zwischenziele und orientiert sich dabei an dem Übereinkommen von Paris. Am 18. Juni 2023 wurden die politischen Leitplanken vom Volk anerkannt, womit der Schweiz auf Bundesebene ein Instrument zur Verfügung steht, um die Klimaziele voranzutreiben (Immobilienbusiness, 7.–8.2023, S. 84–85). Abbildung 5 zeigt den langfristigen CO₂-Absenkungspfad der Schweizer Klimapolitik im Gebäudebereich in Anlehnung an das Übereinkommen von Paris.

Abbildung 5: CO₂-Absenkungspfad, orientiert am Pariser Klimaabkommen (Näf & Sacher, 2021, S. 74)

Konkret bedeutet dies, dass die THG-Emissionen von Gebäuden im Vergleich zu 1990 bis ins Jahr 2040 um 82 % und bis ins Jahr 2050 um 100 % vermindert werden müssen (Art. 4 Abs. 1a Ziff. 1. und 2. Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit vom 30.11.2022, 21.501, Stand 11.10.2022).

Der wesentliche Anteil klimawirksamer Emissionen wird heute durch den Betrieb fossiler Energieträger verursacht. Gemäss Näf und Sacher (2021) kann das Ziel des BAFU – 90 % des Netto-Null-Zieles – mit dem vollständigen Ersatz der fossilen Heizungen durch Heizsysteme mit erneuerbaren Energien erreicht werden (Näf & Sacher, 2021).

Diese Ziele sollen durch eine schrittweise Herabsetzung des maximalen CO₂-Ausstosses in Kilogramm pro Quadratmeter Energiebezugsfläche erreicht werden. Der erste Grenzwert liegt bei 20 kg CO₂/m²a Energiebezugsfläche und darf im Falle eines Heizungsersatzes ab 2023 nicht mehr überschritten werden. Anschliessend soll dieser Grenzwert alle 5 Jahre um jeweils 5 kg CO₂/m²a gesenkt werden. Folglich dürfen Gebäude ab dem Jahre 2038 maximal 5 kg CO₂ aus fossilen Brennstoffen pro Quadratmeter Energiebezugsfläche ausstossen. Abbildung 6 zeigt die stufenweise Herabsetzung des erlaubten CO₂-Ausstosses.

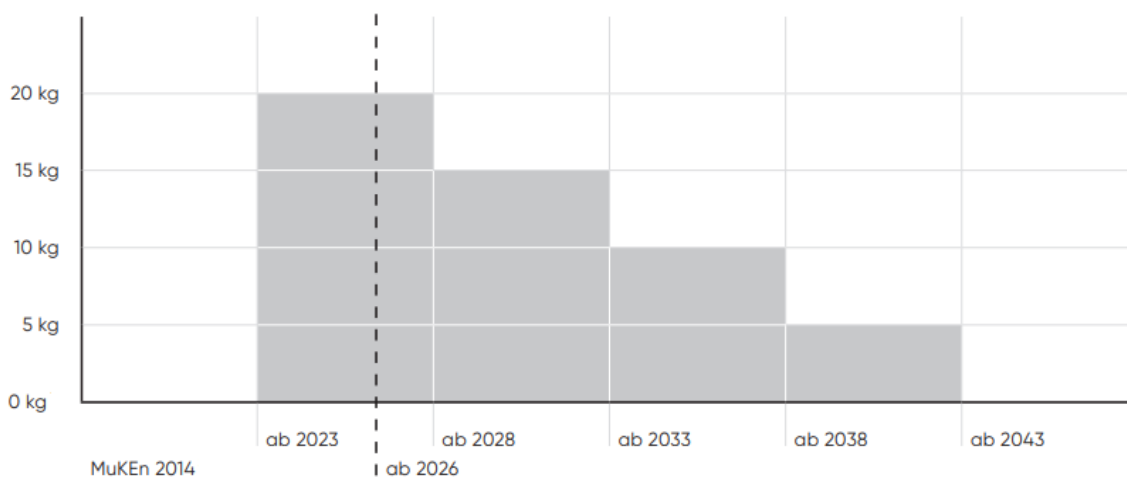


Abbildung 6: CO₂-Grenzwerte im Falle eines Heizungsersatzes ab 2023 (Verband der Schweizerischen Gasindustrie, VSG, Nr. 1/2021, S. 2)

2.4 Begriffsdefinitionen

2.4.1 Renditeliegenschaft

Unter einer Renditeliegenschaft wird ein Bauwerk verstanden, welches zu Anlagezwecken bzw. zur Vermietung erworben oder erstellt wurde. Hierbei kann zwischen unterschiedlichen Segmenten wie Wohnen, Gewerbe, Verkauf oder Industrie differenziert werden. Der Fokus der vorliegenden Forschungsarbeit liegt auf Mehrfamilienhäusern im Wohnsegment.

2.4.2 Immobilienportfolio

Unter einem Portfolio wird ein Bündel von Vermögensgegenständen (Assets) verstanden, zwischen denen Austausch- bzw. Substitutionsbeziehungen bestehen. Ein Immobilienportfolio beinhaltet dementsprechend verschiedene Immobilien, die aufgrund bestimmter Merkmale, z. B. durch einen gemeinsamen Eigentümer, miteinander in Verbindung stehen (K. U. Brauer, 2017, S. 537).

2.4.3 Relevante Gebäudekennzahlen

Energiebezugsfläche

Die Energiebezugsfläche (A_E / m^2) ist die Summe aller beheizten und/oder klimatisierten ober- und unterirdischen Geschossflächen innerhalb der thermischen Gebäudehülle (SIA 380, 2022, S. 25).

Gebäudehülle bzw. -fläche, Gebäudehüllzahl

Die Gebäudehülle setzt sich aus den Bauteilen zusammen, welche die konditionierten Räume allseitig umschliessen. Dazu gehören die Fassade, Fenster/Türen, das Dach und die Kellerdecke. Die Gebäudehüllfläche (A_{th}) stellt die Summe der Flächen dieser Bauteile dar, wobei Flächen gegen benachbarte konditionierte Räume nicht mitgezählt werden. Die Gebäudehüllzahl (A_{th} / A_E) ist das Verhältnis der Gebäudehülle zur Energiebezugsfläche (SIA 380, 2022, S. 8).

Energie- und THG-Kennzahl

Die Energiekennzahl beschreibt in kWh den Energiebedarf bzw. -verbrauch einer Immobilie während eines Jahres, bezogen auf die Energiebezugsfläche. Die THG-Kennzahl ($kg CO_2\text{-eq}/m^2$) bewertet den Energieverbrauch auf Basis der THG-Emissionsfaktoren und ist nachfolgend für die Berechnung der Grenzwerte von Bedeutung (SIA 380, 2022, S. 16).

2.4.4 Erträge und Rendite

Mietertrag (SOLL) bzw. (IST)

Der Mietertrag (SOLL) bezeichnet die Summe aller im Betrachtungszeitraum möglichen Einnahmen bei Vollvermietung, d. h. Nettomietzinsen exkl. Nebenkosten. Der Mietertrag (IST) setzt sich aus dem Mietertrag (SOLL) abzüglich Mietzinsausfällen und Mietpreisreduktionen zusammen (SIA D 0213, S. 7).

Netto- und Bruttomiete

Unter einer Nettomiete wird das Entgelt, das der Mieter dem Vermieter für die Überlassung der Sache schuldet, verstanden (Art. 257 OR). Die Bruttomiete setzt sich aus der Nettomiete einschliesslich der Heiz- und Nebenkosten zusammen.

Nettoertrag (NOI)

Der Nettoertrag wird über den Mietertrag (IST) definiert und bezeichnet die Summe aller möglichen Einnahmen (exkl. Nebenkosten) in einem bestimmten Betrachtungszeitraum, abzüglich der Mietzinsausfälle und Mietpreisreduktionen sowie der nicht auf die Mieter überwälzbaren Nebenkosten, die auch als Eigentümerkosten bezeichnet werden (SIA D 0213, S. 8). Der Nettomietenertrag wird nachfolgend auf Ertragsseite als Basis für die Berechnung der Cashflow-Rendite (CFROI) verwendet.

Brutto- und Nettorendite

Bei der Berechnung der Rendite wird zwischen Brutto- und Nettorendite unterschieden. Die Bruttorendite drückt das Verhältnis von Mietertrag (SOLL) zum aktuellen Verkehrswert einer Liegenschaft aus. Sie kann als Erfolgs- und Vergleichsmassstab für die potenziellen Mieterträge bei einer Vollvermietung herangezogen werden. Die Nettorendite bezeichnet jene Rendite, die durch die nach Abzug der Eigentümerkosten verbleibenden Erträge bezogen auf den Verkehrswert erwirtschaftet wird. Sie dient als Erfolgs- und Vergleichsmassstab für die operative Nutzung einer Immobilie. (SIA D 0 213, S. 12).

2.4.5 Kosten

Investitionskosten

Unter den Investitionskosten werden in dieser Arbeit die Kosten der gewählten Sanierungsmassnahme je Liegenschaft verstanden. Sie betreffen insbesondere die baulichen Eingriffe für einen Heizungsersatz sowie für Massnahmen an der Gebäudehülle, der Technik und weiteren Einzelbauteilen. Die Ermittlung der Investitionskosten erfolgt über Flächenkennwerte aus internen Bauprojekten und in Anlehnung an den Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK); sie werden um die Kosten für Leerstände und Mietreduktionen während der Umbauphase ergänzt.

Betriebs- und Instandhaltungskosten

Als Betriebskosten werden sämtliche Kosten bezeichnet, die dem Eigentümer durch den bestimmungsmässigen Gebrauch einer Immobilie entstehen. Instandhaltungskosten sind Kosten zur Bewahrung der Gebrauchstauglichkeit einer Liegenschaft. Darunter werden regelmässige und einfache Massnahmen zur Behebung kleiner Schäden oder der Ersatz

von Geräten verstanden. Die reguläre Instandhaltung wird gemäss Mietrecht nicht als wertvermehrend definiert (SVS, 2017, S. 96) und werden in Nebenkosten, die auf den Mieter umgelegt werden können, und Nebenkosten zulasten des Eigentümers aufgeteilt. Es handelt sich dabei unter anderem um Kosten für die Heizung, die Hauswartung, die Reinigung und die Verwaltung (SIA 469, 1997, S. 21–26). Gemäss den Flächen- und Kostenkennzahlen von POM+ (2019) variieren die Anteile zulasten der Eigentümer an den Gesamtkosten bei Wohnliegenschaften zwischen 41 % und 52 %.

Eigentümerkosten

Die Summe aus Betriebs- und Instandhaltungskosten ergibt die Eigentümerkosten. Als Teil der CFR haben sie Einfluss auf den TR, also die Gesamtrendite einer Liegenschaft. Die nicht umlegbaren Betriebskosten als Teil der Eigentümerkosten können somit eine Hebelwirkung auf den TR ausüben (Vollrath, 2022, Vorlesung vom 01.06.2023).

Verwaltungskosten

Als Verwaltungskosten werden in der vorliegenden Arbeit Kosten definiert, welche durch die kaufmännische und technische Betreuung einer Liegenschaft von der Verwaltungsabteilung in Rechnung gestellt werden. Sie werden meist prozentual auf Basis des Nettomietzins berechnet. In der Regel variieren die Sätze zwischen 4 % und 5 %.

2.5 Angewandte Methoden der Wirtschaftlichkeitsrechnung

Die Performance von Immobilienanlagen kann mittels verschiedener Konzepte hergeleitet werden. In der vorliegenden Arbeit liegt der Schwerpunkt auf dem Konzept des TR und seinen Komponenten sowie der Investitionsrendite (engl. Return on Investment, ROI). Unter dem übergeordneten Begriff Rendite wird im immobilienpezifischen Kontext das prozentuale Verhältnis von Ertrag zu Preis oder Wert einer Liegenschaft verstanden. Für ein klares Verständnis ist eine Präzisierung des Ertrags, welcher in Relation zur Anlage gesetzt wird, erforderlich. Die Unterscheidung erfolgt dabei zwischen der Rendite des Ertrags und der Gesamtrendite (Ertrag plus Wertänderung). Die Rendite bezieht sich jedoch in beiden Fällen auf den Kaufpreis bzw. den Wert der zugrunde liegenden Liegenschaft; ausgehend von den entsprechenden Erträgen wird weiter zwischen Brutto- und Nettorendite differenziert (SVS, 2017, S. 96–97).

2.5.1 Total Return und Komponenten

Der TR umfasst sämtliche Renditekomponenten einer Investition. Im Falle von Immobilien sind die NCFR und die WÄR relevant. Als Bezugsgrösse dient jeweils das in einer Immobilie gebundene Kapital. Dieses setzt sich aus dem Verkehrswert am Periodenanfang, den wertvermehrenden Investitionen sowie den Nettomieteinnahmen abzüglich der nicht umlegbaren Bewirtschaftungskosten zusammen (B. M., Kurzrock, 2015, S. 51). Die Ermittlung des geldgewichteten TR und seiner Komponenten ist in Abbildung 7 zusammengefasst.

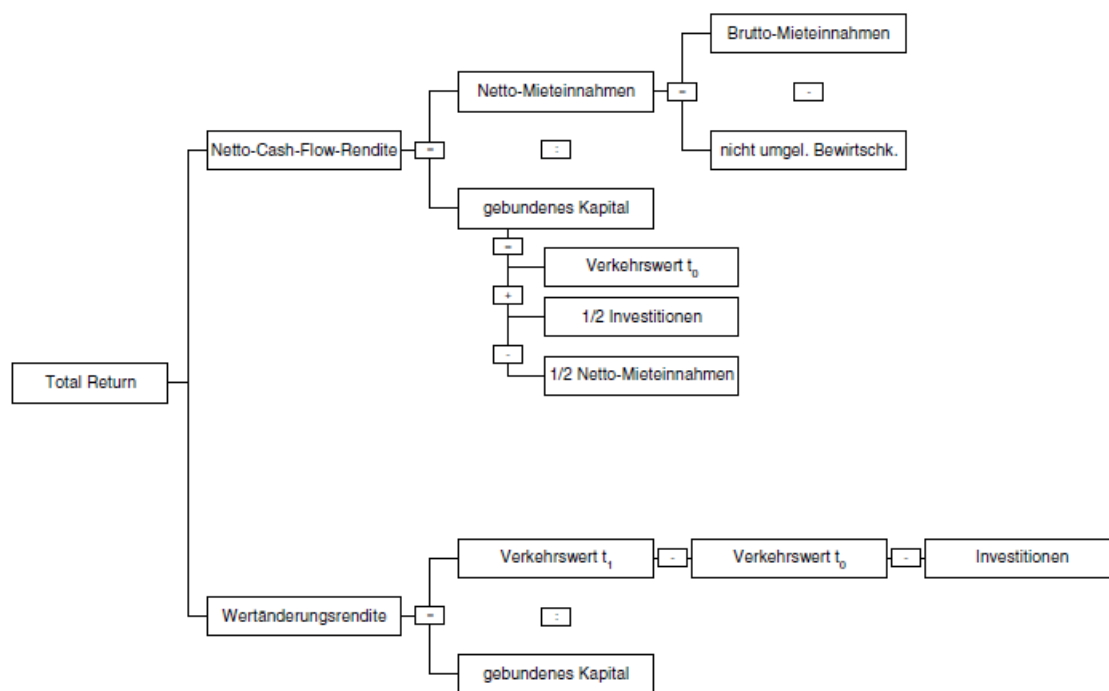


Abbildung 7: Komponenten des Total Returns (K. W., Schulte, 2008, S. 827)

Der geldgewichtete TR einer Immobilie oder eines Immobilienportfolios wird demnach wie folgt bestimmt:

$$TR_t = \frac{V_t - V_{t-1} - I + NM}{V_{t-1} + \frac{1}{2} \times I - \frac{1}{2} \times NM} \quad [\text{Gl. 1}]$$

Die geldgewichtete Formel des TR unterstellt eine gleichmässige Verteilung der Nettomieteinnahmen und der wertvermehrenden Investitionen über die Betrachtungsperiode. Bei der zeitgewichteten Rendite wird der Betrachtungszeitraum in mehrere Subperioden aufgeteilt, wobei die Längen der Subperioden die Gewichte für die Berechnung der Gesamrendite bilden. Der zeitgewichtete TR nach MSCI wird mittels folgender Formel berechnet (Vollrath, 2022, Vorlesung vom 01.06.2023):

$$TR_t = \frac{V_t - V_{t-1} - I + S + NM}{V_{t-1} + I} \quad [\text{Gl. 2}]$$

mit:

t	=	Zeitraum (z. B. 1 Jahr)
V	=	Verkehrswert einer Immobilie oder eines Immobilienportfolios
NM	=	Nettomietzinseinnahmen abzüglich der nicht umlegbaren Bewirtschaftungskosten
I	=	Mittelfluss aus werterhöhenden Investitionen
S	=	Mittelfluss aus Verkauf/Verlust

Gemäss Vollrath (2022) misst der zeitgewichtete TR die reine Managementleistung, unabhängig von der Investitionspolitik. Da in der vorliegenden Arbeit keine Zukäufe berücksichtigt werden, wird für die Berechnung der Ergebnisse die zeitgewichtete Berechnungsmethode gewählt.

Wie bereits erwähnt, kann der TR in die zwei Renditekomponenten NCFR und WÄR zerlegt werden. Bei der NCFR handelt es sich um jenen Renditebestandteil, der dem Investor in Form von Liquidität zufließt, während die WÄR die vom Immobilienmarkt induzierte Wertänderung einer Immobilie widerspiegelt (Kurzrock, 2017, S. 53). Die zeitgewichtete NCFR und die WÄR werden folgendermassen errechnet:

$$NCFR_t = \frac{NM}{V_{t-1} + I} \quad [\text{Gl. 3}]$$

$$WÄR_t = \frac{V_t - V_{t-1} - I + S}{V_{t-1} + I} \quad [\text{Gl. 4}]$$

In ihrer Summe ergeben die NCFR und die WÄR den TR. Schwankungen des TR sind meist auf die Volatilität des zugrunde liegenden Assets zurückzuführen, also auf die Wertänderungskomponente. Für die Berechnung der Wertänderung bedarf es regelmässiger Schätzungen des Verkehrswerts (Kurzrock, 2017, S. 53).

Aufgrund des Mangels an zuverlässigen Marktwertschätzungen des betrachteten Teilportfolios wird die WÄR nachfolgend auf Basis des Bankwerts und der modellierten Investitionskosten festgelegt. Ausgehend vom bankinternen Wert werden die Investitionskosten zu 100 % als Wertsteigerung betrachtet. Die Modellrechnung in der vorliegenden Arbeit stützt sich auf die in Abbildung 8 schematisch dargestellte Herleitung des TR und seiner Komponenten.

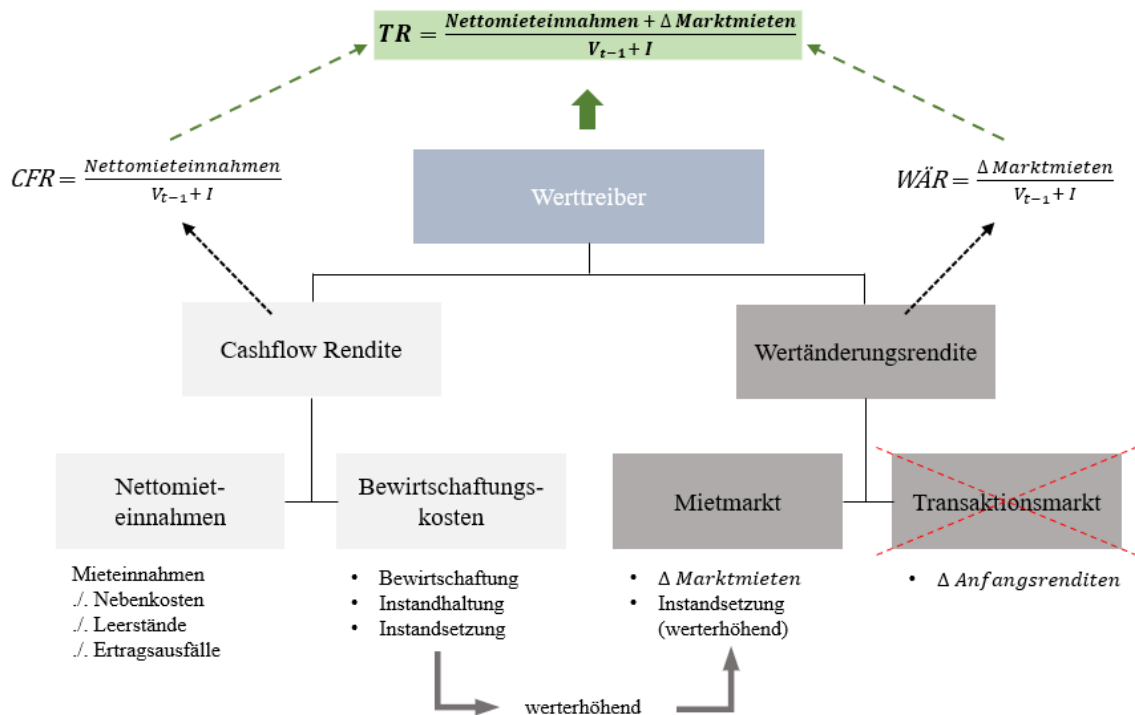


Abbildung 8: Schema Total Return und Komponenten (eigene Darstellung in Anlehnung an Kloess, 2023)

Wie bereits im einleitenden Kapitel der Arbeit erwähnt, werden exogene Faktoren nicht berücksichtigt, weshalb der Kapitalmarkt ausgeklammert und ausschliesslich der Nutzermarkt fokussiert wird. Die durch zyklische Marktveränderungen hervorgerufenen Wertänderungen sind nur äusserst bedingt abzuschätzen. Annahmen hinsichtlich zukünftiger Marktgeschehnisse verfälschen also insbesondere bei längeren Betrachtungszeiträumen unter Umständen das Gesamtbild der nachfolgenden Evaluation. Trotzdem soll an dieser Stelle erwähnt werden, dass selbige signifikante Auswirkungen auf den TR von Immobilien und Immobilienportfolios haben können.

2.5.2 Investitionsrendite (Return on Investment, ROI)

Der ROI bezeichnet die Gesamtrentabilität einer Investition und verdeutlicht das Verhältnis zwischen Gewinn und eingesetztem Kapital. Er gibt den prozentualen Anteil des Gewinns an einer Investition und damit den Wert der Rückflüsse aus dieser Investition an (Schultheiss, 2010, S. 78). Der ROI wird wie folgt berechnet:

$$ROI = \frac{\text{NOI}}{\text{Investition}} \times 100 \quad [Gl. 5]$$

Für die empirische Untersuchung wird von einer Eigenfinanzierung ausgegangen. Die Fremdfinanzierungskosten werden in der Berechnung daher nicht berücksichtigt. Im Falle einer Sanierung im bewohnten Zustand wird also der überschüssige Nettoertrag nach

Sanierung den Investitionskosten gegenübergestellt; die Investitionskosten werden um die Kosten für Leerstände und Mietzinsreduktionen während der Umbauphase ergänzt.

3. Empirische Untersuchung

3.1 Modellbeschreibung

Für die Evaluation der auf Objektebene geplanten Erneuerungsmassnahmen und die darauffolgende Wirtschaftlichkeitsrechnung wird ein vom Autor der Arbeit entwickeltes Modell eingesetzt. Die Modellbausteine umfassen das Teilportfolio, die Gebäudecluster I–III, den Sanierungsstand und Erneuerungsmassnahmen bzw. die Eingriffstiefe. Basierend darauf wird sowohl auf Objekt- als auch auf Portfolioebene eine Wirtschaftlichkeitsrechnung unter Berücksichtigung der CO₂-Grenzwerte aus Kapitel 2.4.2 durchgeführt.

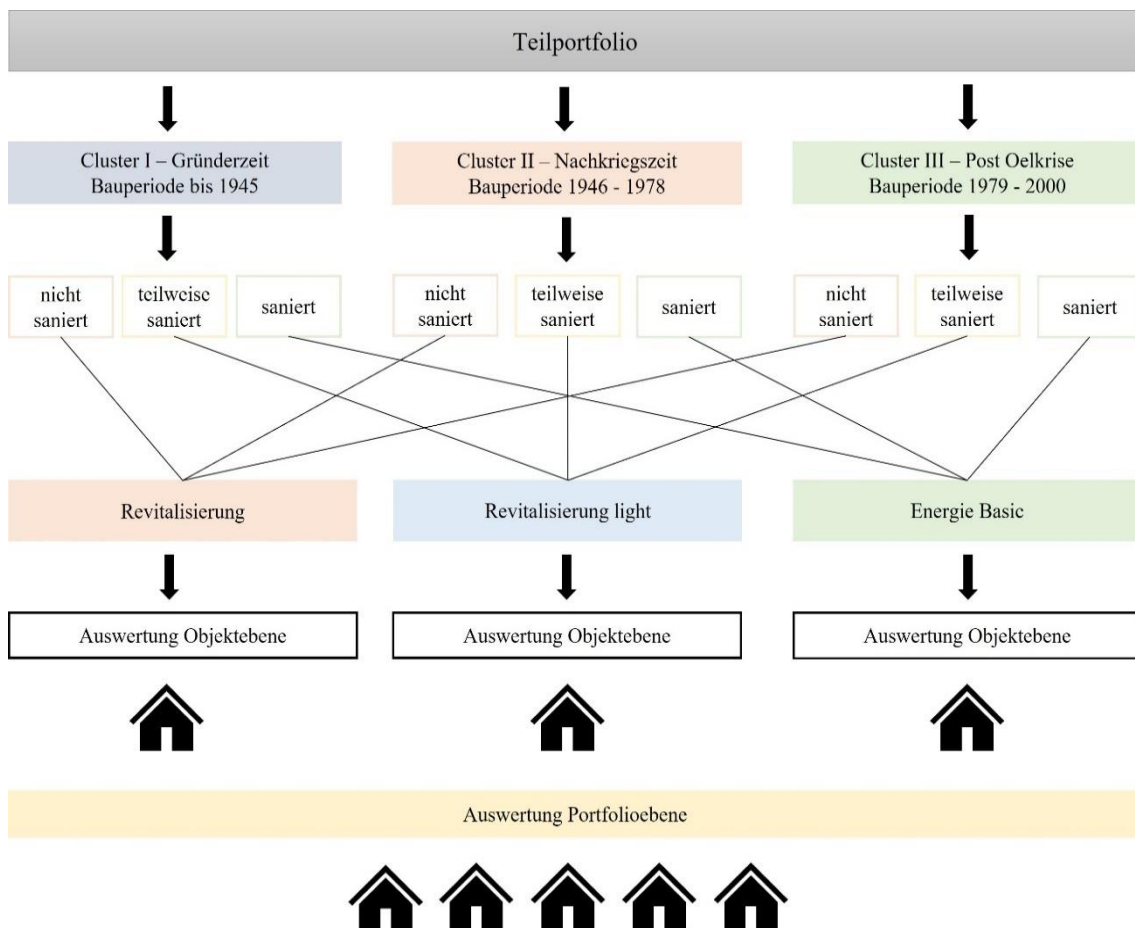


Abbildung 9: Modellbausteine (eigene Darstellung)

In einem ersten Schritt werden die Stammdaten des Teilportfolios, darunter Verbrauchs- und Flächenkennzahlen sowie die aktuellen Erträge und Diskontierungssätze, objektscharf erfasst. Die Diskontierungssätze werden auf Basis des objektspezifischen NOI und des aktuellen Bankwerts mittels folgender Formel errechnet:

$$\frac{NOI}{\text{interner Bankwert}} = \text{Diskontierungssatz} \quad [\text{Gl. 6}]$$

Basierend auf dem Sanierungsstand werden zudem für jede Liegenschaft Erneuerungsmassnahmen definiert. Diese beziehen sich aus energetischer Sicht auf die Wärmeerzeugung, die Gebäudehülle und -technik sowie WC/Bäder, Küchen und Bodenbeläge im Innenbereich. Zur Vereinfachung der Modellrechnung werden für die energetischen Reduktionspotenziale fixe Kennwerte (vgl. Kap. 3.1.5) eingesetzt. Diese wurden anhand von Studien sowie Werten zu Vergleichsobjekten gewählt. Die Investitions- und jährlichen Heizkosten für die neue Wärmeerzeugung werden mithilfe des Impulsberatung-Berechnungstools für Grossanlagen modelliert. Des Weiteren liegen den Kosten für die verbleibenden Komponenten der Erneuerung spezifische Kostenkennwerte der Einzelbauteile pro Quadratmeter zugrunde (Kap. 3.1.6). Die Investitionskosten der Erneuerungsmassnahmen ergeben sich also aus den erfassten Flächenkennzahlen, multipliziert mit dem spezifischen Kostenkennwert je Bauteil. Zu den gesamten Investitionskosten werden 10 % (Energie Basic) respektive 20 % (Revitalisierung light und Revitalisierung) für Nebenarbeiten und Baunebenkosten hinzugerechnet.

3.1.1 Modell-Matrix

Um eine möglichst hohe Wirtschaftlichkeit der Investitionsmassnahmen zu gewährleisten, werden in dieser Arbeit drei unterschiedliche Massnahmenpakete modelliert und abgebildet. Die Erneuerungsplanung des Teilportfolios erfolgt, wie bereits geschildert, mit dem Ziel einer Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte; ein Austausch der fossilen Heizträger durch erneuerbare Energien wird demnach für sämtliche Erneuerungsmassnahmen vorausgesetzt.

Die drei Massnahmenpakete werden für jede Liegenschaft einzeln ausgewählt. Basierend auf dem Bauzustand und der Restnutzungsdauer der relevanten Bauteile werden so die Sanierungstiefe sowie der Investitionszeitpunkt im Betrachtungszeitraum bis 2040 bestimmt. Überdies wird darauf geachtet, die Investitionsausgaben möglichst gleichmässig auf die gewählten Jahre zu verteilen, um stabile Cashflows sicherzustellen.

Abbildung 10 zeigt die Zuordnung der Liegenschaften des Teilportfolios zu den Erneuerungsmassnahmen sowie den Investitionszeitpunkten und eine Einordnung selbiger in eine 9-Felder-Matrix. Die grünen, blauen und roten Kreise stellen die einzelnen Immobilien dar. Den Zahlen innerhalb der Kreise ist keine weitere Beachtung zu widmen, da es sich hierbei lediglich um interne Liegenschaftsnummern handelt.

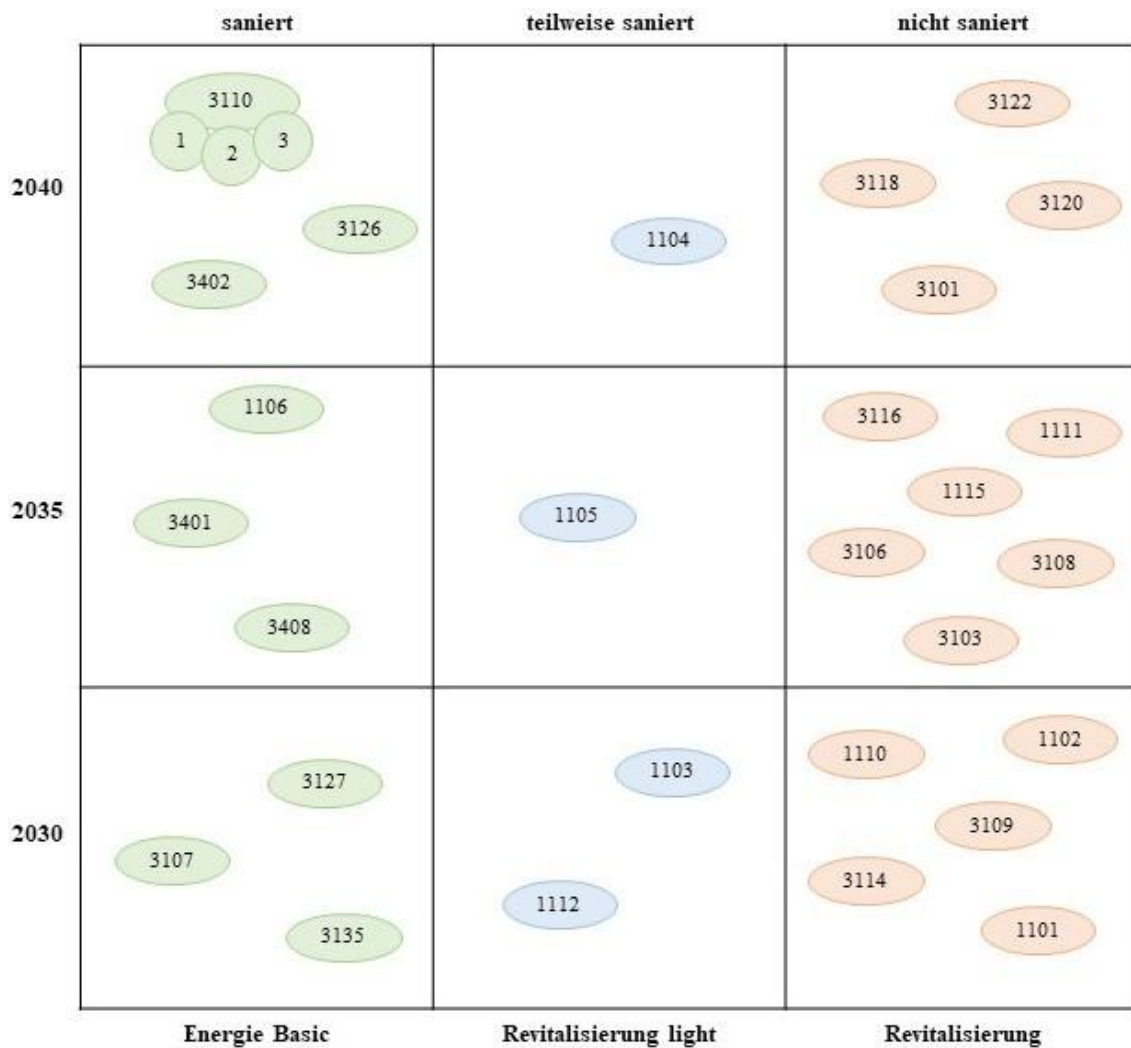


Abbildung 10: Erneuerungsmassnahmen und Investitionszeitpunkte in der 9-Felder-Matrix (eigene Darstellung)

In den folgenden Kapiteln werden das Teilportfolio, die Modellannahmen bzw. die für die Modellrechnung verwendeten Inputparameter, die Massnahmenpakete für die Erneuerungsplanung sowie die Berechnung der gesetzlich möglichen Überwälzung der Investitionskosten auf den Mietzins näher beschrieben.

3.1.2 Testportfolio

Das ausgewählte Testportfolio besteht aus 30 Liegenschaften im Grossraum Zürich, welche sich im Eigentum eines institutionellen Investors befinden. Teil der Analyse sind lediglich Immobilien, die über ein Heizsystem mit fossilen Energieträgern verfügen. Aufgrund der politischen Debatte rund um den Klimawandel scheint sich insbesondere für diese Liegenschaften ein kurz- bis mittelfristiger Handlungsbedarf zu ergeben. Die ausgewählten Liegenschaften entstammen zudem verschiedenen Gebäudealtersklassen, weisen unterschiedliche Sanierungsstände auf und sind in urbanen und suburbanen Gegenden sowie Agglomerationsgebieten anzutreffen. Dies lässt sowohl Aussagen über die Kosten und die Wirtschaftlichkeit verschiedener Eingriffstiefen als auch Schlussfolgerungen

über die Bedeutung des Standorts und der Bauperiode zu. Die vorliegende Analyse basiert auf internen Ertrags-, Kosten- und Verbrauchskennzahlen per 31.12.2022 sowie auf Flächenkennzahlen. Die fehlenden Flächenkennzahlen wurden im Rahmen der Forschungsarbeit mittels vorliegender Planunterlagen im PDF ausgemessen.

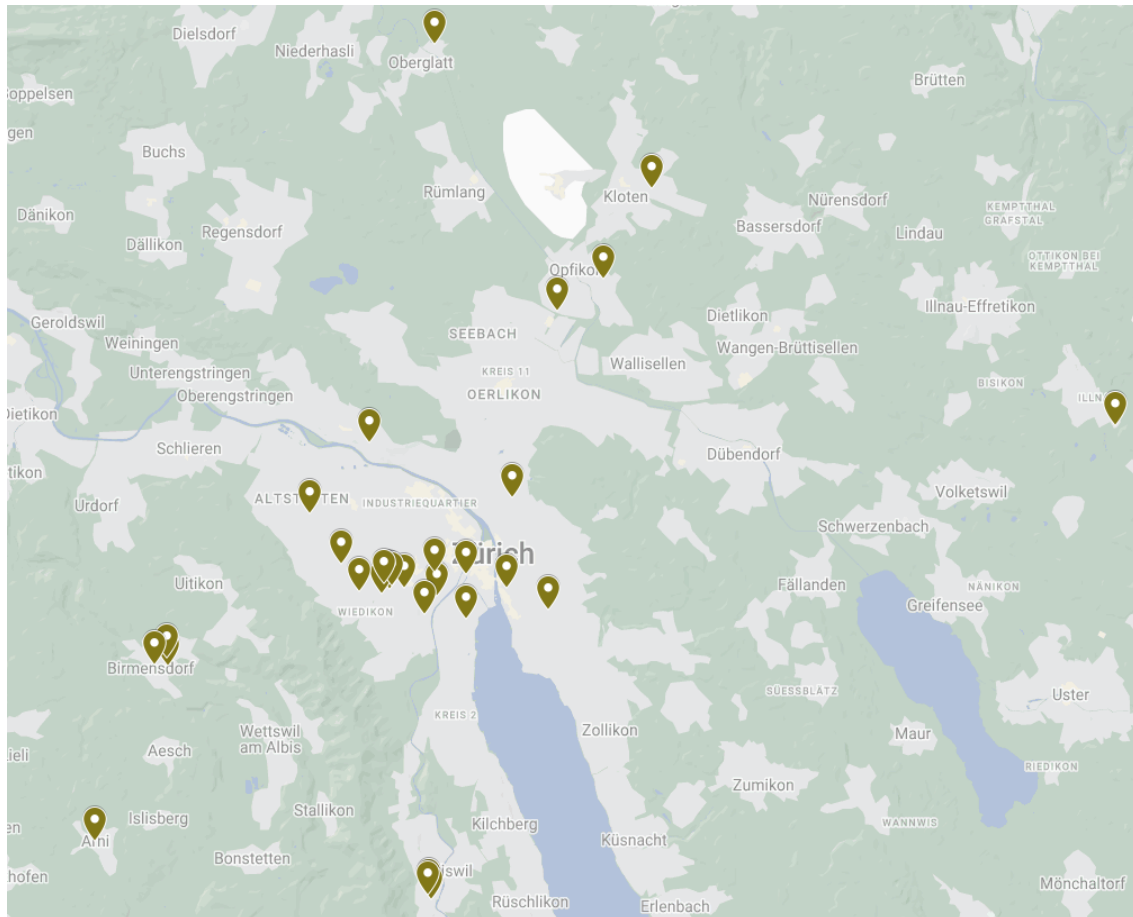


Abbildung 11: Immobilienstandorte der Liegenschaften mit fossilen Heizträgern (Daten: Anonymus)

Abbildung 11 veranschaulicht die Immobilienstandorte mit fossilen Heizträgern. Mit Ausnahme einer Liegenschaft befinden sich alle Immobilien im Kanton Zürich, wobei ein klarer Fokus auf Stadtlagen festzustellen ist. Im Folgenden wird die Struktur des Teilportfolios insbesondere in Bezug auf die Lage, das Segment, die Gebäudealtersklassen und den Sanierungsstand der Liegenschaften näher beleuchtet.

3.1.3 Portfolioanalyse/-struktur

Die Liegenschaften weisen einen aktuellen Bankwert von rund 270,4 Millionen Schweizer Franken auf. Davon ausgehend, dass die einzelnen Werte circa 80 % des Marktwerts widerspiegeln, dürfte der effektive Wert des Teilportfolios bei etwa 338 Millionen Schweizer Franken liegen. Dabei variieren die Bankwerte der einzelnen Immobilien zwischen 1,45 Millionen und 25,6 Millionen Schweizer Franken. Die Diskontierungssätze werden auf Basis der aktuellen Nettomietträge, abzüglich der Eigentümerkosten,

berechnet. Der durchschnittliche Diskontierungssatz der Einzelobjekte liegt bei 3,68 %, mit einer Bandbreite von 2,43 % bis 5,43 %. Gewichtet am Nettomietertag ergibt sich ein durchschnittlicher Satz von 3,78 %. Geografisch sind die Immobilien im Grossraum Zürich angesiedelt, wobei achtzehn Liegenschaften in den Stadtkreisen 1–12, neun weitere in angrenzenden Gemeinden und lediglich drei in Agglomerationsgemeinden vorzufinden sind. Rund 82 % der Mieterträge werden aus dem Segment Wohnen generiert, 11 % aus Büro- und Verkaufsflächen. Die verbleibenden Mieterträge entstammen sonstigen Nutzungen wie Parking und kleineren Lagerflächen bzw. Bastelräumen.

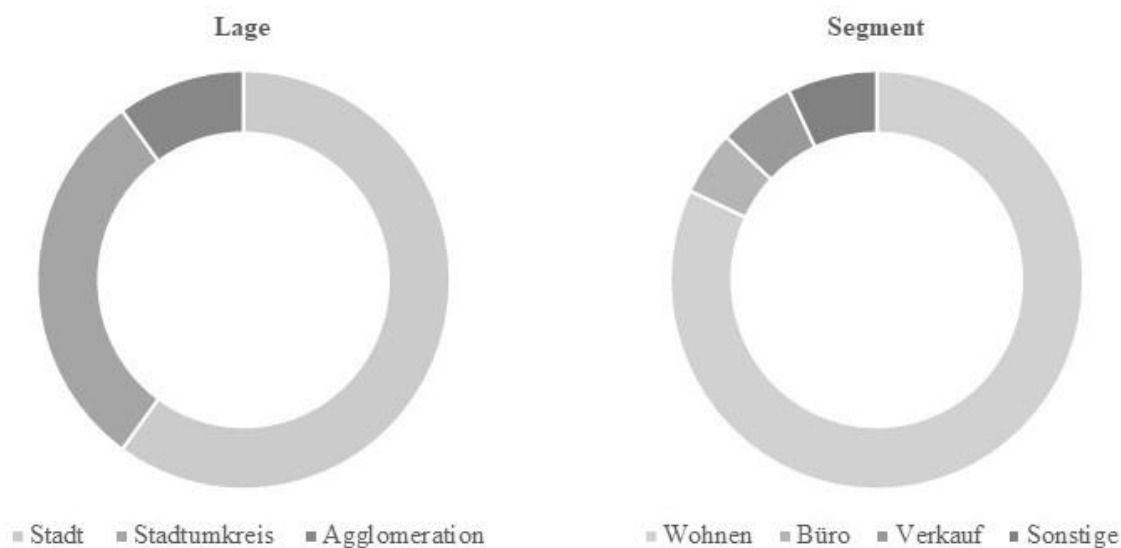


Abbildung 12: Gliederung des Testportfolios nach Lage und Segment (Daten: Anonymous)

Die ausgewählten Liegenschaften entstammen unterschiedlichen Bauperioden und werden anhand des Gebäudealters in drei Cluster eingeteilt. Sämtliche Datengrundlagen basieren auf internen Daten (Anonymous), welche im Rahmen der Gebäudeaufnahmen im Jahr 2021 erfasst wurden. Es gilt zu erwähnen, dass eine detailliertere Einteilung durchaus möglich wäre. Zur Reduktion der Komplexität wurde sich jedoch auf folgende Gebäudecluster beschränkt:

- Cluster I, Gründerzeit/Industrialisierung: Diese Gebäude entstammen einer Bauperiode bis 1945, befinden sich meist in Innenstadtlagen und sind Teil von Blockrandbebauungen. Ihr Fassadenbild ist erhaltenswert und sie verfügen über ein dickes Mauerwerk aus Naturstein oder Vollziegeln. Die übliche Dachform ist ein Sattel- oder Mansardendach.
- Cluster II, Nachkriegszeit: Die Nachkriegsbauten weisen eine simple und sparsame Bauweise auf, wobei das Mauerwerk meist aus Ziegeln besteht. Stahlbetondecken sowie Sattel- und Flachdächer sind weitere Merkmale dieser Liegenschaften. Es wird von unzureichenden Wärme- und Schallschutzeigenschaften ausgegangen.

- Cluster III, Postölkriese: Diesem Cluster werden Gebäude zugeordnet, welche nach 1978 erbaut wurden. Das Mauerwerk besteht aus Kalksandsteinen oder Porenbeton und verfügt über eine dünne Aussenwärmedämmung. Strengere Auflagen hinsichtlich des Wärmeschutzes haben Auswirkungen auf die Bauweise dieser Periode. Folglich wird von verbesserten energetischen Eigenschaften, im Vergleich zu den vorangehenden Bauperioden ausgegangen.

Abbildung 13 veranschaulicht die Aufteilung der Liegenschaften hinsichtlich der Bauperiode und ihrem Sanierungsstand.

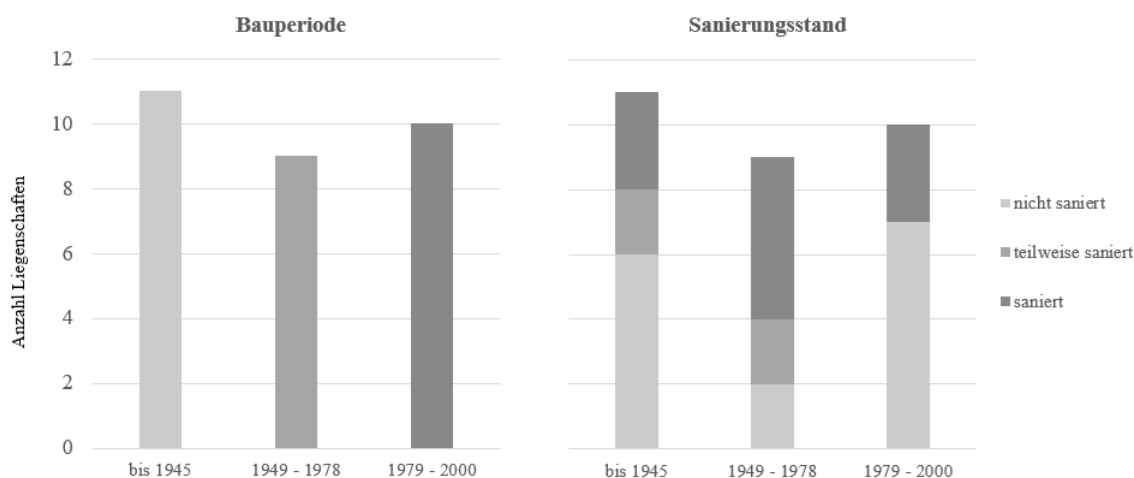


Abbildung 13: Gliederung des Testportfolios nach Bauperiode und Sanierungsstand (Daten: Anonymus)

Wenngleich die drei Massnahmenpakete (vgl. Kap. 3.2) auf Basis des Sanierungsstands einer Liegenschaft definiert werden, können sich aufgrund der unterschiedlichen Gebäudeeigenschaften kleinere Abweichungen in der Berechnung der Investitionskosten ergeben. Im Falle einer kompletten Erneuerung der Gebäudehülle von Liegenschaften im Cluster I entfallen aus zwei Gründen bspw. die Kosten für eine Aussenwärmedämmung: Erstens wird von einem dicken Mauerwerk mit zufriedenstellenden Dämmwerten ausgegangen; zweitens wird der architektonische Wert der Fassade berücksichtigt. Bei unsanierten Objekten beträgt die maximale Reduktion des Energieverbrauchs unabhängig von der Gebäudealtersklasse 65 %. Auf Grundlage der gesichteten GEAK-Plus-Beratungsberichte entspricht dies einer konservativen Annahme. Es wurde bewusst eine konservative Betrachtungsweise der Reduktionspotenziale gewählt, um sicherzustellen, dass die Evaluation für die Liegenschaften realistisch und nicht zu positiv dargestellt wird.

3.1.4 Modellannahmen

Für die Modellierung des Finanzbedarfs bzw. der Investitionskosten, der Erträge nach Erneuerung sowie der Reduktionspotenziale wurden verschiedene Annahmen getroffen.

Die Wahl des Heizsystems beruht auf den Empfehlungen der Energiekarte der Stadt Zürich (EnerGIS). In den Agglomerationsgemeinden wird für die Auswahl der Wärmenutzungsatlas der GIS-Browser verwendet. Für Standorte mit bereits bestehendem Fernwärmeanschluss sowie für Standorte, an denen in naher Zukunft Fernwärmenetze realisiert werden sollen, wird ein Anschluss an ein solches modelliert. Investitionszeitpunkte sind für Planungsgebiete so gewählt, dass ein Fernwärmeanschluss in naher Zukunft realisierbar ist.

Darüber hinaus wird angenommen, dass die Erneuerungsszenarien «Revitalisierung light» und «Revitalisierung» denselben Effekt auf die Reduktion des Energieverbrauchs haben, da in beiden Fällen gleichermassen die gesamte Gebäudehülle saniert wird. Die Reduktion des Energieverbrauchs liegt bei minus 15 % im Energie Basic Szenario bzw. bei minus 65 % für die anderen beiden Massnahmenpakete. Die Annahmen wurden auf Basis unterschiedlicher GEAK-Plus-Beratungsberichte und interner Erfahrungswerte getroffen (Planixteam AG, 2022a und 2022b). Die Reduktionspotenziale sind deshalb so definiert, um die Komplexität der Modellrechnung zu reduzieren. Sie weisen einen hohen Praxisbezug auf und sind mit diversen Erfahrungsberichten aus der Literatur vereinbar. Die Massnahmenpakete erscheinen baulich sinnhaft und entsprechen dem aktuellen Wissensstand.

Die Erneuerungsmassnahmen «Energie Basic» und «Revitalisierung light» werden in bewohntem Zustand durchgeführt, wobei in ersterem Fall die vollständige und in letzterem Fall die Hälfte der Mieterschaft im Objekt verbleibt. Ausgehend von einer alle zehn Jahre erfolgenden Mieterfluktuation wird eine Anhebung des Nettomietzins bei Mieterwechsel vorgenommen. Die Nettomietzinssteigerung setzt sich einerseits aus einer allgemeinen Erhöhung des Mietzinses, andererseits aus der Reduktion der mieterseitigen Heizkosten zusammen. Eine Erhöhung des aktuellen Nettomietzins über 10 % birgt ohne umfassende Erneuerungen signifikante Konfliktpotenziale. Im Szenario «Energie Basic» wird deshalb eine stufenweise Mietzinsanhebung von 10 % bei einem Mieterwechsel berechnet und durch die Überwälzung der Investitionskosten gemäss der gerichtlichen Rechtsprechung (BGE 118 ii 415ff) ergänzt. Die Basis der Mietzinsüberwälzung bildet der aktuelle Referenzzinssatz von 1,75 %.

Die Bauzeit liegt bei zwei (Energie Basic), sechs (Revitalisierung light) und zwölf Monaten (umfassende Sanierung). Für die Modellrechnung wird zudem für die Bauzeit von Mietzinsreduktionen um 30 % für das Basic-Szenario und 50 % für Revitalisierung light ausgegangen. Bei der umfassenden Revitalisierung wird eine Leerkündigung mit anschließender Erneuerung und Neuvermietung auf dem 70 %-Quantil der UBS modelliert. Für sämtliche Erneuerungsmassnahmen werden konstante Nettomietzinseinnahmen ab Jahr 10 nach Erneuerung angenommen. Für die Betrachtungsperiode bis 2040 sind keine weiteren Bauteilwechsel vorgesehen.

Definition	Annahme	Erläuterung
Wahl des Heizsystem	1. Fernwärme 2. Wärmepumpen (Erdwärme, Luft/Wasser, Grundwasser)	Empfehlung gemäss EnerGIS der Stadt ZH und Wärmenutzungsatlas (GIS Kanton ZH)
Reduktionspotenziale 1. nicht saniert 2. teilsaniert 3. saniert	Reduktion von 65 % (kWh) Reduktion von 65 % (kWh) Reduktion von 15 % (kWh)	GEAK-Plus-Beratungsberichte
Mietverhältnis 1. Energie Basic 2. Revitalisierung light 3. Revitalisierung * Mieterfluktuation	bewohnt bewohnt nicht bewohnt 10 Jahre	100 % der Mieter bleiben 50 % der Mieter bleiben - komplette Mieterschaft
Mietertrag nach Sanierung 1. Energie Basic 2. Revitalisierung light 3. Revitalisierung	Mietzinsüberwälzung Mietzinsüberwälzung Neuvermietung (Marktmiete)	BGE 118 ii 415ff. (Kap. 3.1.4) BGE 118 ii 415ff. (Kap. 3.1.4) Marktmiete (70 %-Quantil/UBS)
Massnahmen/Bauzeit 1. Energie Basic 2. Revitalisierung light 3. Revitalisierung	2 Monate 6 Monate 12 Monate	Mietzinsreduktion von 30 % (Bauzeit) Mietzinsreduktion von 50 % (Bauzeit) 100 % Leerstand (Bauzeit)
Kosten z. L. Eigentümer 1. Verwaltungskosten 2. Betriebskosten 3. Instandhaltungskosten	4,5 % des Nettomietzins 5,5 % des Nettomietzins 4,0 % des Nettomietzins	interner Satz Kennwert Vergleichsobjekte Kennwert Vergleichsobjekte
Sockelleerstand 1. Stadt 2. Umkreis und Agglo	1,0 % des Nettomietzins 2 0 % des Nettomietzins	in Renditeberechnung berücksichtigt
Wert nach Sanierung	aktueller Bankwert plus modellierte Investitionskosten	Investitionskosten zu 100 % Wertsteigerung

Tabelle 3: Modellannahmen

Die Verwaltungskosten nach der Sanierung wurden auf 4,5 %, die Betriebskosten auf 5,5 % und die Instandhaltungskosten auf 4 % festgelegt. Diese Werte entstammen der Analyse bereits sanierter Objekte und können daher als aussagekräftig betrachtet werden.

Für die Wertermittlung nach Sanierung wird der aktuelle Bankwert um die modellierten Investitionskosten ergänzt. Es wird davon ausgegangen, dass die Bankbewertung bei circa 80 % des Marktwerts liegt. Die vollständige Anrechnung der Investitionskosten auf den Bankwert erscheint für die Berechnung daher zielführend. Sämtliche Modellannahmen werden in obenstehender Tabelle 3 übersichtlich zusammengefasst.

3.1.5 Berechnungsgrundlagen

Bauteil	Lebensdauer (Jahre)	Anteil wertvermehrend	CHF / m ²	MZ-Überwälzung (Anhang 9)
Heizung	25	10 %	Impulsberatung	0.56 %
Dach	40	70 %		2.79 %
1. Steildach			325	
2. Flachdach			275	
Fassade	25	70 %		3.95 %
1. Instandsetzung			80	
2. Dämmung			225	
Fenster	25	40 %		2,26 %
1. Instandsetzung			80	
2. Ersatz			850	
Kellerdecke	40	80 %	100	3,19 %
Lüftung	25	0 %	10'000/Einheit	0 %
Bad/WC	30	20 %	40'000/Stk.	0,89 %
Küche	25	45 %		2,54 %
1. klein			20'000/Stk.	
2. mittel			25'000/Stk.	
3. gross			30'000/Stk.	
Bodenbeläge	40	30 %	120	1,2 %
Baukosten pro m ³				
1. grosser Anteil nicht beheizt			450/m ³	Marktmiete bzw. Neuvermietung
2. kleiner Anteil nicht beheizt			550/m ³	Marktmiete bzw. Neuvermietung
Energieträger	CO₂-eq/kWh			
Emissionsfaktoren				
1. Heizöl	0,2650 kg			BAFU (2023)
2. Gas	0,2086 kg			BAFU (2023)
3. Fernwärme	0,1044 kg			ERZ (2021)
4. WP	0,0000 kg			CO ₂ -Gesetz

Tabelle 4: Berechnungsgrundlagen (mietrechtspraxis/mp, GEAK, BAFU und ERZ, 2023 bzw. 2021)

Die Modellrechnung basiert auf Kosten- und Bauteilkennwerten. Des Weiteren werden zur Modellierung des aktuellen CO₂-Ausstosses sowie des CO₂-Ausstosses nach Sanierung die Emissionsfaktoren für Heizöl und Erdgas (BAFU, 2023) sowie Fernwärme (ERZ, 2021) verwendet (vgl. Tabelle 4).

3.2 Erneuerungsmassnahmen

Basierend auf der Literaturrecherche und der Restnutzungsdauer der Einzelbauteile werden drei verschiedene Massnahmenpakete definiert. Die Erneuerungsmassnahmen bzw. die Eingriffstiefe ergeben sich dabei aus dem Sanierungsstand bzw. dem Lebenszyklus der jeweiligen Liegenschaft. Die Zusammensetzung der Einzelbauteilmassnahmen wurde so gewählt, dass die Baunebenkosten sowie Kosten für Nebenarbeiten auf ein Minimum reduziert werden und gleichzeitig eine maximale Effizienz der Investitionsmassnahmen in Bezug auf die Bauzeit, die Wirtschaftlichkeit und die Energie erreicht wird.

3.2.1 Energie Basic

Das Energie-Basic-Szenario weist die geringste Eingriffstiefe auf und wird bei Liegenschaften des Teilportfolios vorgesehen, welche vor weniger als 10 Jahren bereits umfassend saniert wurden. In diesem Massnahmenpaket werden ein Ersatz der Öl- oder Gasheizung durch ein Heizsystem mit erneuerbaren Energien (Fernwärme oder Wärmepumpe) sowie die Instandsetzung von Fassade und Fenstern modelliert. Zu den Investitionskosten werden die Kosten für die reguläre Instandhaltung addiert. Kosten für Nebenarbeiten und Baunebenkosten werden mit einem Zuschlag von 10 % auf die Investitionssumme taxiert. Nachfolgende Formel wird im Falle «Energie Basic» für die Modellrechnung verwendet:

$$Capex_{Basic} = ANN_{LS} + \left[KK_{Heizung} + \sum (KK_{Bauteil} \times FK_{Bauteil}) \right] \times (1 + i_{BNK}) \quad [Gl. 6]$$

mit:

ANN_{LS}	=	Annuität Liegenschaft, bzw. reguläre Instandhaltung
$KK_{Heizung}$	=	Kostenkennwert Heizung (Impulsberatung-Berechnungstool)
$KK_{Bauteil}$	=	Kostenkennwert der Einzelbauteile in m ²
$FK_{Bauteil}$	=	Flächenkennwert der Einzelbauteile in m ²
i_{BNK}	=	Zuschlag für Nebenarbeiten und Baunebenkosten in %

3.2.2 Revitalisierung light

Im Szenario «Revitalisierung light» wird zusätzlich zum Heizungsersatz eine vollumfängliche Erneuerung der Gebäudehülle sowie eine teilweise Sanierung von Bad/WC, Küche und Bodenbelägen modelliert. Es wird davon ausgegangen, dass der Erneuerungsbedarf im Innenbereich bei 30 % liegt. Diese Erneuerungsmassnahme wird auf teilsanierte Liegenschaften des Portfolios angewendet. Zudem wird ein Zuschlag von 20 % für Nebenarbeiten und Baunebenkosten berücksichtigt. Die Berechnung der Investitionskosten basiert auf folgender Formel:

$$Capex_{Rev\ light} = \left[KK_{Heizung} + \sum (KK_{Bauteil} \times FK_{Bauteil}) \right] \times (1 + i_{BNK}) \quad [Gl. 7]$$

mit:

$KK_{Heizung}$	=	Kostenkennwert Heizung (Impulsberatung-Berechnungstool)
$KK_{Bauteil}$	=	Kostenkennwert der Einzelbauteile in m ²
$FK_{Bauteil}$	=	Flächenkennwert der Einzelbauteile in m ²
i_{BNK}	=	Zuschlag für Nebenarbeiten und Baunebenkosten in %

3.2.3 Revitalisierung

Die Erneuerungsmassnahme «Revitalisierung» stellt das umfassendste Massnahmenpaket dar und modelliert eine Totalsanierung der Liegenschaft. Dieses Szenario wird auf nicht sanierte Liegenschaften mit erheblichem Sanierungsstau angewendet. Diese Liegenschaften werden vor Baubeginn entmietet und nach Abschluss der Sanierungsmassnahmen wieder auf Marktniveau neu vermietet. Auf Basis des Szenarios «Revitalisierung light» sieht dieses Paket zusätzlich eine vollständige Innensanierung sowie die Erneuerung der Stränge vor. Die Investitionskosten werden hierbei über den Kubik errechnet (vgl. Tabelle 4):

$$Capex_{Rev\ full} = [(FK_{LS} \times KK_{Bau})] \times (1 + i_{BNK}) \quad [Gl. 8]$$

mit:

KK_{Bau}	=	Kostenkennwert CHF/m ³ für Totalsanierung
FK_{LS}	=	Flächenkennwert der Liegenschaft in Kubikmeter
i_{BNK}	=	Zuschlag für Nebenarbeiten und Baunebenkosten in %

In den folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse der Modellrechnung zunächst für die einzelnen Massnahmenpakete präsentiert und anschliessend auf Portfolioebene zusammengefasst. Dies liefert Hinweise auf die Wirtschaftlichkeit der Investitionsmassnahmen,

die Investitionskosten sowie das Mietzinspotenzial und lässt des Weiteren Aussagen über ökonomische Unterschiede in Bezug auf den Standort, die Bauperiode und die Sanierungstiefe zu. Abschliessend werden die gesetzlich vorgeschriebenen CO₂-Grenzwerte dem modellierten Herabsetzungspfad bis 2040 gegenübergestellt.

4. Ergebnisse

4.1 Erneuerungsszenario Energie Basic

Das Erneuerungsszenario «Energie Basic» umfasst insgesamt 11 Liegenschaften. Es handelt sich dabei um sechs städtische Liegenschaften und fünf in stadtnahen Gemeinden. Drei der Immobilien wurden vor 1945, vier zwischen 1946 und 1978 und weitere drei nach 1978 erbaut.

Dieses Erneuerungsszenario wird, wie im vorigen Kapitel erklärt, auf kürzlich (vor weniger als 10 Jahren) umfassend sanierte Liegenschaften angewendet. Der primäre Fokus liegt auf der Werterhaltung und berücksichtigt dabei zeitgleich das neue CO₂-Gesetz in Form eines Umstiegs von einem fossilen Heizträger auf erneuerbare Energien.

4.1.1 Investitionskosten

Die totalen Investitionskosten wurden auf die Quadratmeter vermietbarer Fläche heruntergerechnet und in die drei verschiedenen Gebäudecluster eingeteilt. Insgesamt beträgt der totale Finanzbedarf der modellierten Massnahmen im Szenario «Energie Basic» rund 6,7 Millionen Schweizer Franken. Bei einer vermietbaren Fläche von insgesamt 19'956 m² liegen die durchschnittlichen Investitionskosten pro Quadratmeter bei 335 Schweizer Franken; die diesbezügliche Bandbreite erstreckt sich von 255–509 Schweizer Franken. Werden diese Zahlen auf eine durchschnittliche Wohnung mit 90 m² Wohnfläche umgerechnet, entstehen Investitionskosten von 23 000–48 800 Schweizer Franken pro Wohneinheit. Auffällig ist die negative Korrelation zwischen den Investitionskosten und der vermietbaren Fläche. So weisen grosse Liegenschaften in der Tendenz geringere Investitionskosten als die Liegenschaften mit wenig beheizter Fläche auf. Wie erwartet beeinflusst auch die Wahl des Heizsystems die Kosten. Ein Fernwärmeanschluss stellt aus Investorensicht die günstigste Variante dar, kann aber aufgrund der gegebenen Infrastruktur nicht an jedem Standort realisiert werden. In Bezug auf die Bauperiode sind Cluster I (CHF 359/m²) und Cluster II (CHF 373/m²) ungefähr gleich einzustufen. Einzig bei Gebäudecluster III (nach 1978) verringern sich die durchschnittlichen Investitionskosten um ca. 15 % auf CHF 313 pro Quadratmeter. Dabei gilt es zu erwähnen, dass die

flächenmässig grössten Liegenschaften im Teilportfolio nach 1978 erstellt wurden. In Anbetracht der negativen Korrelation zwischen Fläche und Investitionskosten müssten diese Zahlen noch geglättet werden, was jedoch keinen Teil der Auswertung darstellt.

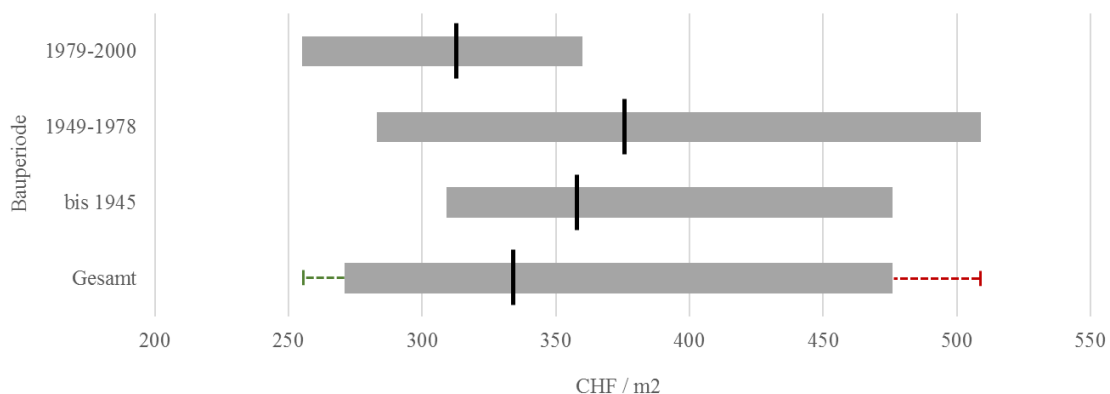


Abbildung 14: Investitionskosten pro Quadratmeter vermietbarer Fläche, Erneuerungsszenario «Energie Basic»

4.1.2 Mietertrag nach Sanierung

Die Mietertragserhöhung im Szenario «Energie Basic» setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

1. Überwälzung der Investitionskosten gemäss gerichtlicher Rechtsprechung bzw. erlaubtem Überwälzungssatz auf den Nettomietzins (vgl. Kap. 3.1.4)
2. Anpassung bzw. Erhöhung des Nettomietzins um 10 % bei Mieterwechsel
3. Reduktion der mieterseitigen Nebenkosten und gleichzeitige Erhöhung des Nettomietzins um den Reduktionsbetrag bei Mieterwechsel

Hinsichtlich einer natürlichen Mieterfluktuation wird sich auf Zahlen der Stadt Zürich aus der Zeitperiode 2015–2019 gestützt. Gemäss der Statistik wird jede Wohnung in der Stadt Zürich alle 8 Jahre von einem neuen Haushalt bezogen. Aufgrund der Zusammensetzung des Teilportfolios, welches auch Liegenschaften ausserhalb der Stadt beinhaltet, wird für die Modellrechnung von einem vollständigen Wechsel der Mieterschaft alle 10 Jahre ausgegangen. Darüber hinaus zeigt die Statistik, dass die Fluktuation in älteren Liegenschaften niedriger ausfällt als bei Neubauten (Stadt ZH, 2020), was die geringfügig höhere Annahme bezüglich des Mieterwechsels plausibilisiert.

Die Auswertung der Modellrechnung zeigt, dass bis ins Jahr 10 nach Sanierung eine durchschnittliche Nettomietzinssteigerung von 13,71 % (Bandbreite von 10,9 %–16,8 %) realisierbar ist. Dies entspricht einer jährlichen Erhöhung der Nettomietzinse bis ins Jahr 10 von knapp 1,16 %. Die Bandbreite ist dabei vorwiegend auf die unterschiedlichen

Investitionskosten, die damit verbundenen Überwälzungssätze sowie auf die mieterseitige Nebenkostenreduktion zurückzuführen. Wird die mietrechtlich erlaubte Überwälzung der Investitionskosten isoliert betrachtet, ergibt sich für das Szenario «Energie Basic» ein ernüchterndes Bild. Aufgrund des geringen Anteils an wertvermehrenden Gebäudeteilen in diesem Massnahmenpaket wird lediglich bei einer der 11 Liegenschaften eine Erhöhung von über 1 % unmittelbar nach der Sanierung erreicht. Das verbleibende Mietzinspotenzial muss somit zu einem grossen Teil über die natürliche Mieterfluktuation generiert werden.

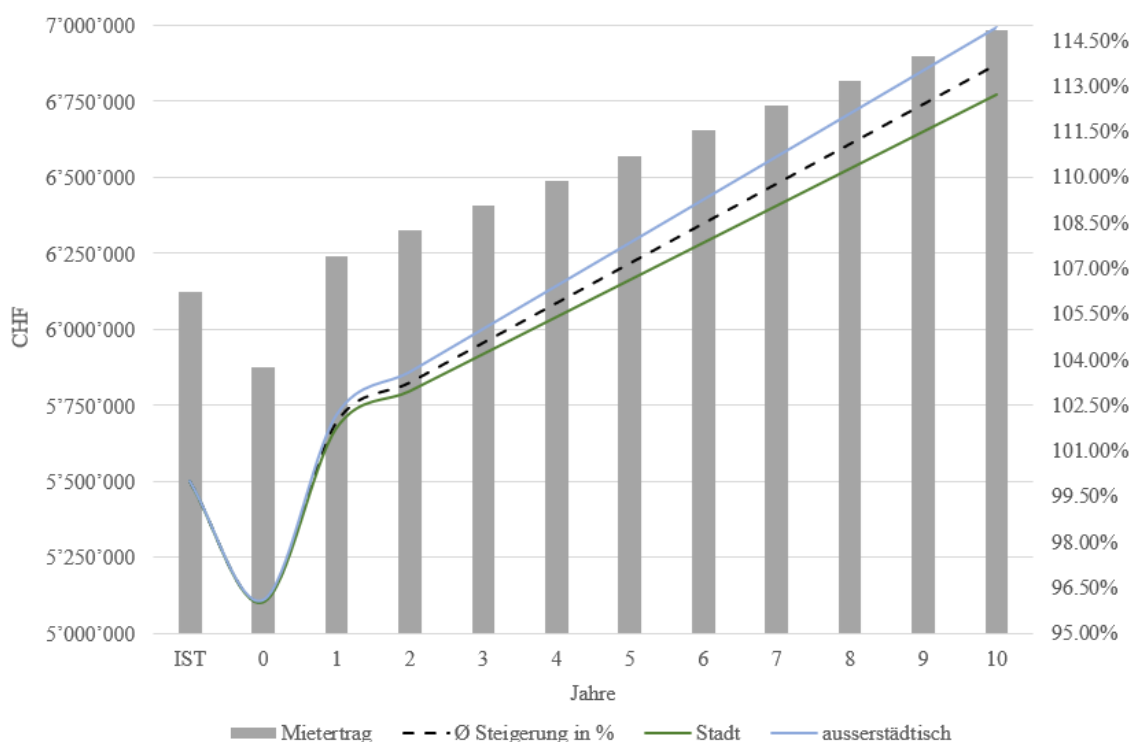


Abbildung 15: Entwicklung Nettomieterttrag, Erneuerungsszenario «Energie Basic»

4.1.3 Wirtschaftlichkeit

Die Basis der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bilden das TR-Konzept und dessen Komponenten. Die Grundlagen dazu folgen dem in Kapitel 2.6.2 dargestellten Schema. Zusätzlich werden die Bruttorendite nach Sanierung, der Break-even in Bezug auf die Rentabilität sowie der Net Present Value (NPV) des Investitionsvorhabens bzw. die benötigte Amortisationszeit dargelegt. Den Ausgangspunkt bilden dabei stets die aktuellen Kennzahlen, die mit den Resultaten aus der Modellrechnung verglichen werden.

Die Auswertung des TR im Jahr 10 nach Sanierung zeigt für alle Liegenschaften im Szenario «Energie Basic» ein leicht positives Bild. Im Durchschnitt kann der TR um 0,82 % gesteigert werden und variiert zwischen 0,61 % und 1,26 %. Dabei kann die CFROI im Mittel um 0,23 % und die WÄR um 0,59 % gesteigert werden. Aufgrund der in dieser

Arbeit verwendeten Berechnungsmethode gestaltet sich eine Aufteilung der TR-Komponenten schwierig: Der Mangel an verlässlichen Marktwertschätzungen lässt keinen Vergleich zwischen den effektiven Wertänderungen vor und nach der Sanierung zu, da das Mietzinspotenzial und die Baukosten das Ergebnis der WÄR massgeblich beeinflussen. Die Evaluation der Wirtschaftlichkeit auf Basis des TR ist für einen internen Vergleich jedoch aussagekräftig. Abbildung 16 zeigt die Veränderung des TR im Szenario «Energie Basic» auf. Dabei sind städtische Liegenschaften in Grün, Objekte im Stadtkreis in Blau und periphere Lagen in Rot gekennzeichnet.

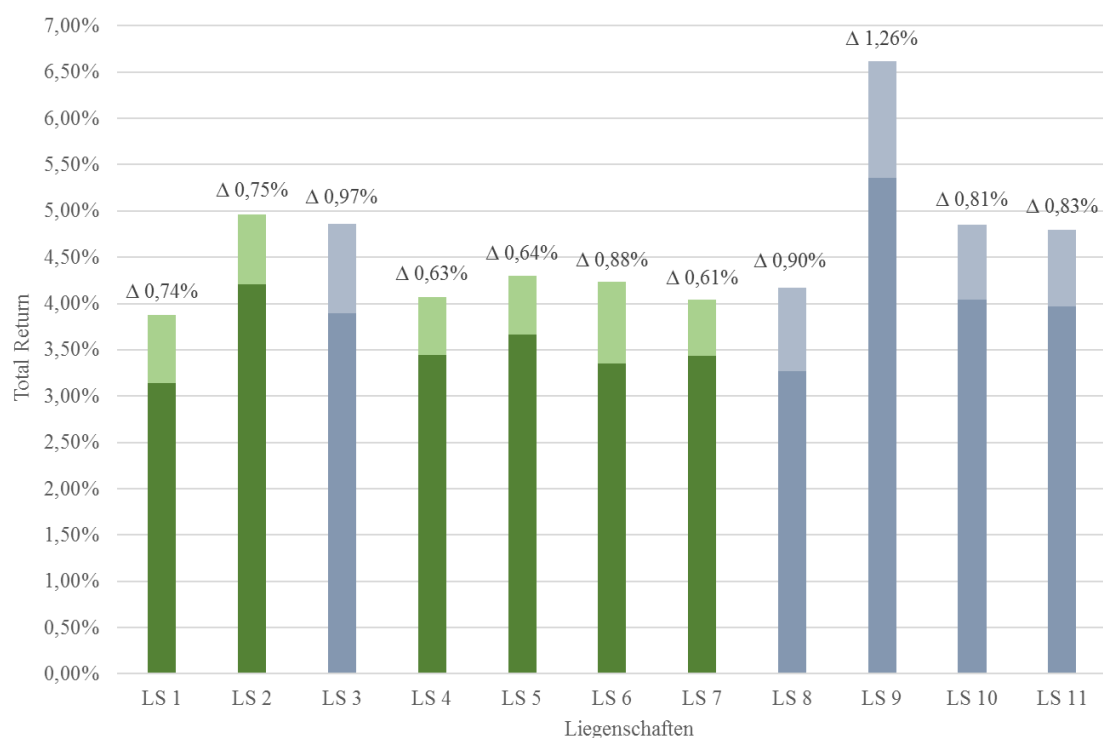


Abbildung 16: Veränderung Total Return, Erneuerungsszenario «Energie Basic»

Anhand der Analyse des TR auf Einzelobjektebene lässt sich festhalten, dass für dieses Erneuerungsszenario keine markanten Unterschiede bezüglich des Standorts und der Bauperiode festzustellen sind. Aufgrund der verhältnismässig niedrigen Sanierungskosten bei grossen Liegenschaften und einem gleichzeitig ähnlichen Mietzinspotenzial schneiden selbige im Vergleich zu kleineren Liegenschaften am besten ab.

Mit einer isolierten Betrachtung der CFROI kann nun der benötigte Zeitraum bzw. der Break-even zum ursprünglichen Renditeniveau modelliert werden. Dies erscheint insbesondere aufgrund der rollenden Mietzinserhöhung bis ins Jahr 10 nach Sanierung sinnvoll. Werden alle Immobilien berücksichtigt, wird die CFROI vor Sanierung innerhalb von 5,1 Jahren erreicht. Die Werte schwanken dabei zwischen Jahr 1 und Jahr 8 nach der Erneuerung. Den grössten Einfluss nehmen dabei die modellierten Betriebs- und

Instandhaltungskosten zulasten des Eigentümers sowie die Heizkosten mieterseitig. Liegenschaften mit grossem Reduktionspotenzial profitieren einerseits von Mietzinserhöhungen und andererseits von der Einsparung der Eigentümerkosten. Dies führt zu einem überproportionalen Anstieg des Nettoertrags und damit zu einer Steigerung der Nettorendite. Abbildung 17 stellt die unterschiedlichen Zeiträume je Liegenschaft grafisch dar. Die Bruttorendite ist als simple Renditekennzahl bekannt und kann hier zur Ergänzung herangezogen werden, wird jedoch nur kurz präsentiert. Die Bruttorendite vor Sanierung wird im Mittel nach 3,9 Jahren erreicht und beträgt am höchsten Punkt 4,89 % (4,04 % bis 6,93 %). Dies entspricht einer Steigerung von 0,37 %. Auch hier kann bei sämtlichen Liegenschaften ein positiver Effekt der Erneuerungsmassnahme beobachtet werden.

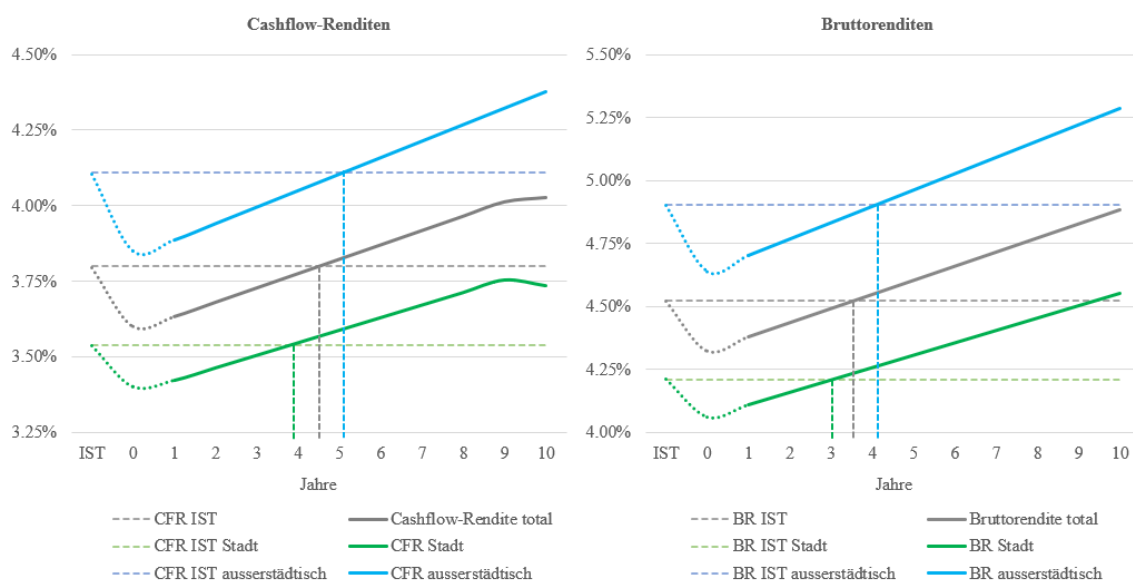


Abbildung 17: Cashflow-Rendite und Bruttorendite, Erneuerungsszenario «Energie Basic»

Die Investitionskosten können bei allen Objekten im ersten Jahr nach Erneuerung durch die Nettomietzinseinnahmen gedeckt werden. Die kürzeste Dauer wird bei städtischen Liegenschaften mit verhältnismässig hohen Mieterträgen und Objekten mit einer grossen vermietbaren Fläche beobachtet. Bei der Auswertung des NPV in Jahren zeigt sich ein differenzierteres Bild. Die Basis der Berechnung bildet hierbei das Delta zum aktuellen Mietertrag, welches auf den Zeitpunkt der Investition mit dem spezifischen Diskontsatz pro Liegenschaft abgezinst wird. Die Amortisationsdauer variiert zwischen 11 und 26 Jahren. Den weitaus grössten Einfluss nimmt gemäss der Modellrechnung die Höhe des aktuellen Mietertrags. Immobilien an hochpreisigen Standorten mit demzufolge höheren aktuellen Mieterträgen schneiden am besten ab. Von einem Erneuerungszyklus alle 30 Jahre ausgehend, fallen die Erneuerungsmassnahmen durchgängig positiv aus. Beim Objekt mit der höchsten Amortisationsdauer handelt es sich um günstige

Mitarbeiterwohnungen mit niedrigen Mietzinsen. Dieses Objekt würde bei marktgerechter Vermietung ebenfalls eine kürzere Amortisationsdauer aufweisen.

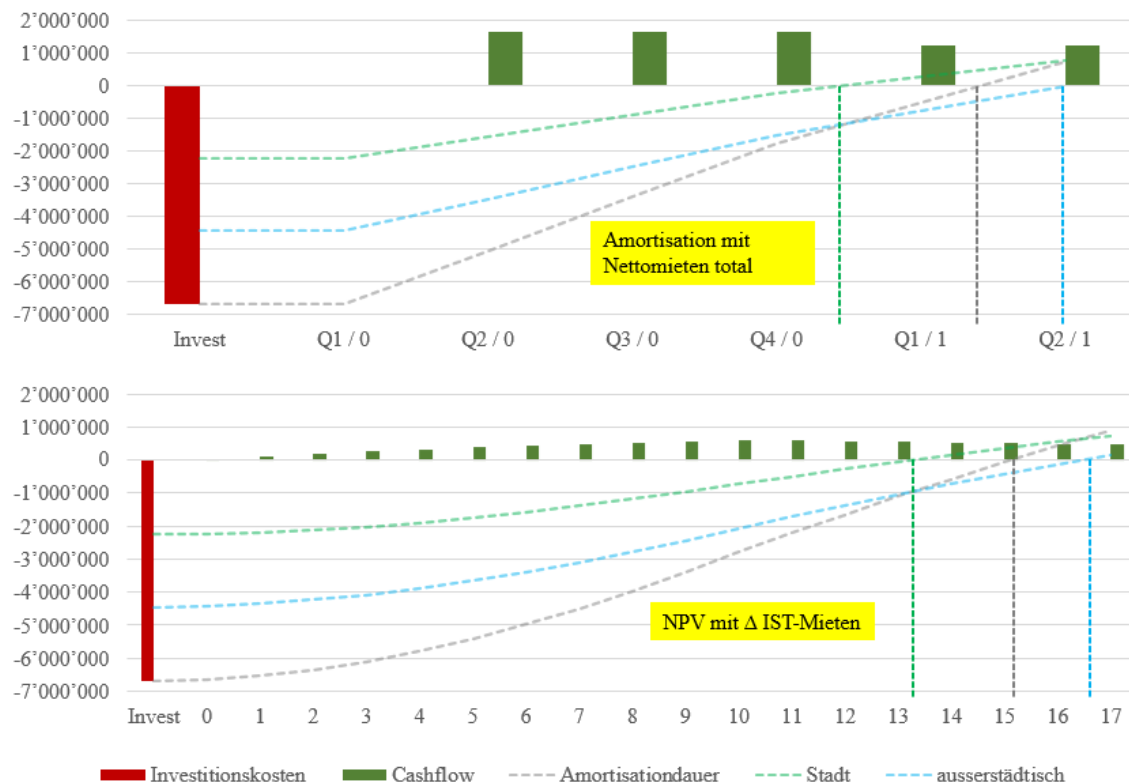


Abbildung 18: Amortisationsdauer, Erneuerungsszenario «Energie Basic»

4.2 Erneuerungsszenario Revitalisierung light

Insgesamt werden vier Liegenschaften im Erneuerungsszenario «Revitalisierung light» saniert. Es handelt sich dabei um zwei Stadtliegenschaften, eine Liegenschaft im Stadtkreis und eine weitere in einer Agglomerationsgemeinde. Beide städtischen Objekte wurden vor 1945 erbaut, die verbleibenden zwischen 1946 und 1978.

Das Erneuerungsszenario «Revitalisierung light» ist für teilsanierte Liegenschaften vorgesehen. Der primäre Fokus liegt auf der Optimierung der energetischen Eigenschaften (Gebäudehülle) sowie der Erneuerung abgenutzter Komponenten im Innenbereich. Ein Umstieg auf erneuerbare Energien findet auch hier Anwendung.

4.2.1 Investitionskosten

Die totalen Investitionskosten für die Objekte im Erneuerungsszenario «Revitalisierung light» belaufen sich auf rund 12 Millionen Schweizer Franken, bei einem durchschnittlichen Quadratmeterpreis von 1 729 Schweizer Franken (CHF 1 616 bis CHF 2 085). Für eine Wohnung mit 90 m² Wohnfläche ergäben sich demnach Sanierungskosten zwischen CHF 145 440 und CHF 187 650. Diese durchaus beträchtlichen Kostenunterschiede sind möglicherweise auf die Bauweise bzw. die Gebäudealtersklasse zurückzuführen.

Speziellere Formen von Dach und Fassade, kleinteiligere Wohnungen mit mehr Apparaturen im Innenbereich sowie grössere Fensterflächen steigern die Sanierungskosten. Hinzu kommt die in der Tendenz geringer ausfallende Gesamtfläche bei den städtischen Altbauten, die sich bereits im Szenario «Energie Basic» auf die Investitionskosten auswirkte. Da in diesem Erneuerungsszenario lediglich vier Liegenschaften vorhanden sind, ist eine differenzierte Aussage aufgrund der geringen Datenlage nur bedingt möglich.

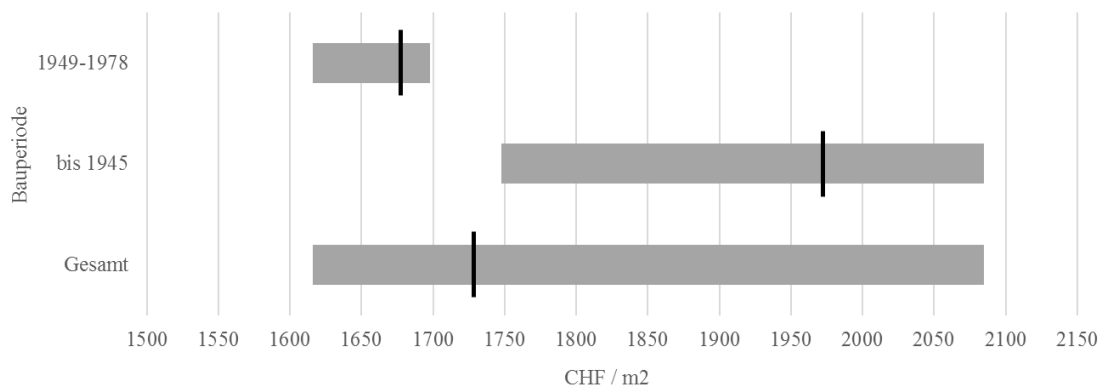


Abbildung 19: Investitionskosten pro Quadratmeter vermietbarer Fläche, Erneuerungsszenario «Revitalisierung light»

4.2.2 Mietertrag nach Sanierung

Die Mietertragsgestaltung im Szenario «Revitalisierung light» folgt dem Prinzip des Erneuerungsszenarios «Energie Basic» und beinhaltet die gleichen Komponenten (vgl. Kap. 4.1.2). Aufgrund der höheren Eingriffstiefe wird jedoch mit einer Mietzinserhöhung auf das 70 %-Quantil bei Mieterwechsel gerechnet. Ebenso wird davon ausgegangen, dass lediglich 50 % der Mieterschaft während der Bauzeit im Objekt verbleiben. Dies wirkt sich auf den Anfangsmietzins nach Sanierung aus, welcher nach Erneuerung bereits zu 50 % auf Marktmiete bzw. dem 70 %-Quantil liegt. Die Nettomietzinserhöhung der im Objekt verbleibenden Mieterschaft erfolgt weiterhin über den Überwälzungssatz und die Reduktion der mieterseitigen Heizkosten.

Durch dieses Erneuerungsszenario kann im Jahr 10 nach Sanierung eine durchschnittliche Nettomietzinssteigerung von 32,8 % erreicht werden. Aufgrund der Mietpreiserhöhung auf das 70 %-Quantil am gegebenen Standort weisen die Liegenschaften in Toplagen sowie die Objekte mit aktuell niedrigen Mieterträgen das grösste Mietpreispotenzial auf. So liegt das Mietzinspotenzial bei den städtischen Liegenschaften bei 38,63 % bzw. 47,58 %, während bei den Objekten ausserhalb der Stadt eine Erhöhung um 24,33 % bzw. 20,65 % denkbar wäre. Im Vergleich zum Energie-Basic-Szenario vergrössert sich der Anteil der mietrechtlich erlaubten Überwälzung der Investitionskosten. Im Mittel können

12,92 % der Investitionskosten auf den Nettomietzins überwältigt werden. Im Falle der Liegenschaften ausserhalb der Stadt bedeutet dies demnach ca. 50 % der totalen Mietzinsenerhöhung, während der Überwälzungsanteil bei den Stadtliegenschaften nur bei rund 25 % liegt.

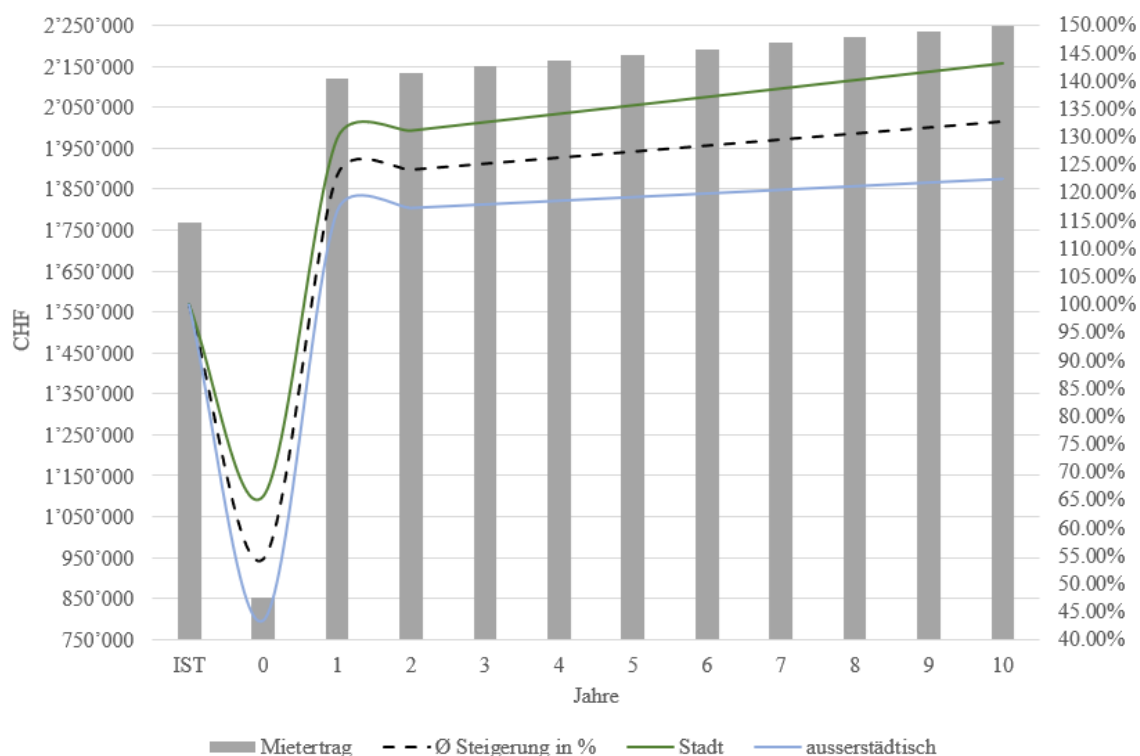


Abbildung 20: Entwicklung Nettomietzertrag, Erneuerungsszenario «Revitalisierung light»

4.2.3 Wirtschaftlichkeit

Der TR im Jahr 10 nach Sanierung liegt auch für die vier Liegenschaften im Szenario «Revitalisierung light» im leicht positiven Bereich, weist jedoch höhere Bandbreiten im Vergleich zu Energie Basic auf. Im Durchschnitt kann der TR um 1,22 % gesteigert werden. Das Plus liegt hierbei zwischen 0,38 % und 1,22 %. Während die CFROI im Szenario «Energie Basic» noch bei sämtlichen Liegenschaften gesteigert werden konnte, führt die Sanierung nach Revitalisierung light bei den Objekten ausserhalb der Stadt zu einer Verringerung der CFROI. Es ist augenfällig, dass das Mietzinspotenzial die grösste Auswirkung auf die CFROI hat. So weisen die städtischen Immobilien eine Steigerung von 0,29 % bzw. 0,35 % auf, während bei den ausserstädtischen Objekten ein negativer Beitrag von -0,16 % und -0,48 % errechnet wurde (vgl. Abb. 21).

Wie bereits erwähnt, bewegt sich der TR für alle Liegenschaften im leicht positiven Bereich. Die Liegenschaften in Toplagen vermögen jedoch die höheren Investitionskosten durch das grössere Mietzinspotenzial besser aufzufangen, was zu einer vorteilhafteren Entwicklung des TR führt.

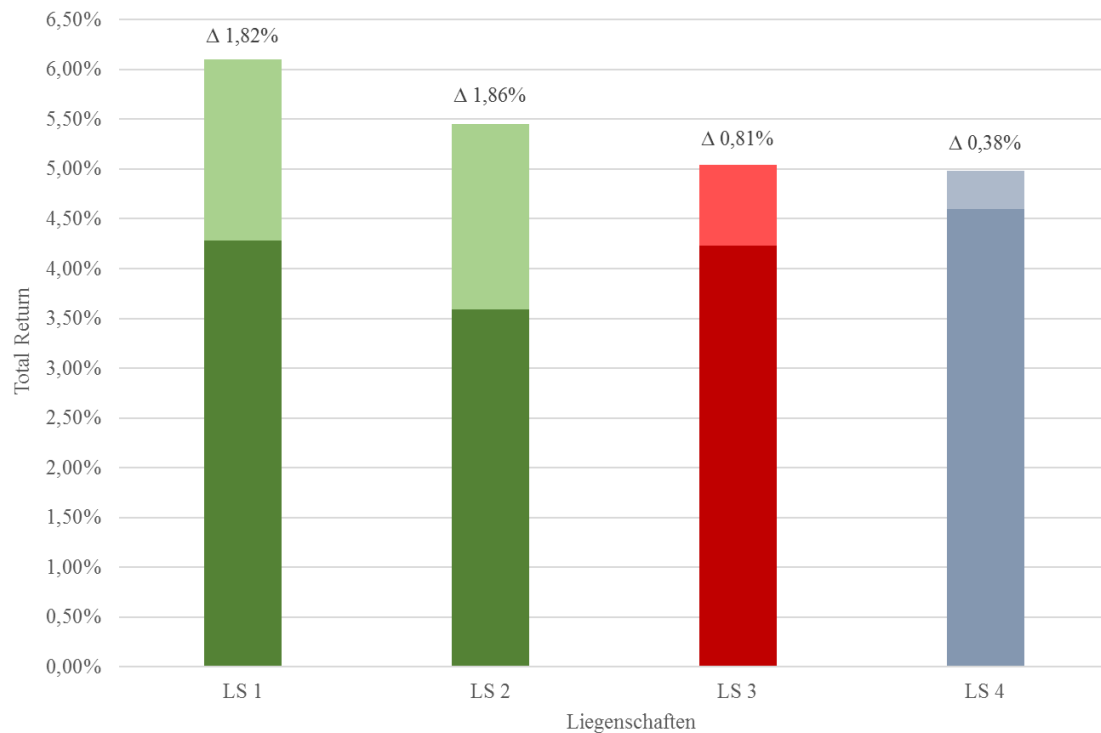


Abbildung 21: Veränderung Total Return, Erneuerungsszenario «Revitalisierung light»

Die CFROI vor Sanierung wird nur bei den zwei Stadtliegenschaften wieder erreicht, und zwar nach 4 bzw. 3 Jahren. Dies zeigt auf, dass die modellierte Verringerung der Betriebs- und Instandhaltungskosten sowie die Mietzinserhöhung nicht ausreichen, um die Investitionskosten bei den ausserstädtischen Liegenschaften aufzufangen.

Bei der Bruttorendite zeigt sich erwartungsgemäss ein ähnliches Bild wie bei der CFROI. Hinzu kommt, dass die niedrigeren Eigentümerkosten nicht in der Berechnung der Bruttorendite berücksichtigt werden, sodass die Unterschiede vor und nach der Sanierung noch deutlicher ausfallen. So wird die ursprüngliche Bruttorendite in der Stadt nach 4 bzw. 3 Jahren wieder erreicht. Alle Liegenschaften berücksichtigend, kann die Bruttorendite nahezu gehalten werden (-0,06 %). Werden ausschliesslich die ausserstädtischen Liegenschaften berücksichtigt, sinkt diese um 0,5 %.

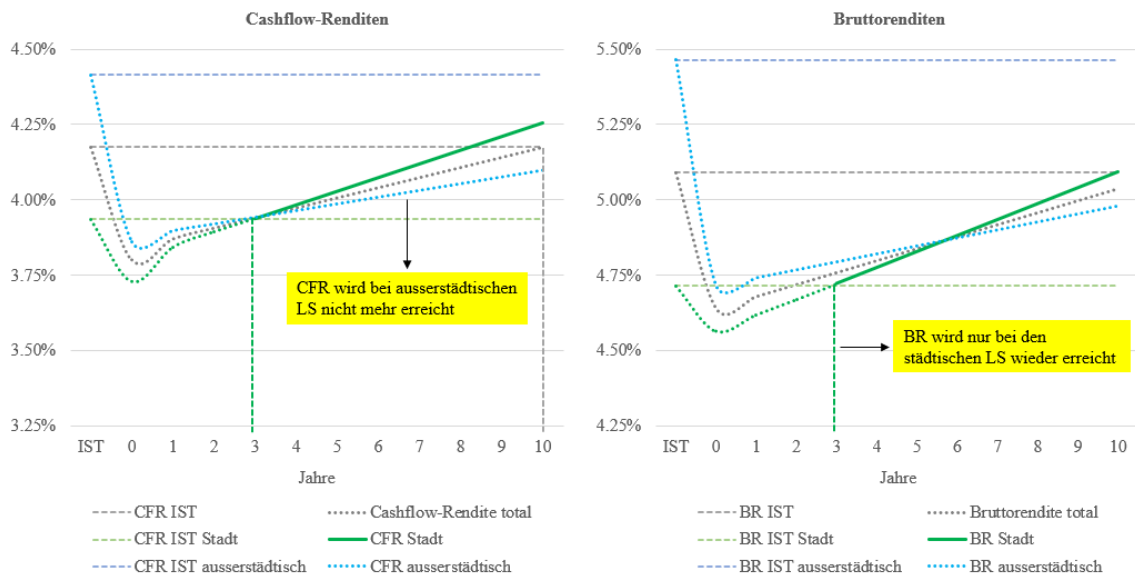


Abbildung 22: Cashflow-Rendite und Bruttorendite, Erneuerungsszenario «Revitalisierung light»

Die Investitionen können in diesem Szenario zwischen 6 und 9 Jahren durch die Nettomietzinseinnahmen generiert werden. Hieraus ergibt sich ein Mittelwert von 7,5 Jahren. Da die Mietzinserhöhungen erst im zehnten Jahr auf das Maximum steigen, verringert sich der Standorteffekt und die Investitionskosten gewinnen an Bedeutung. Im Hinblick auf den NPV sind wiederum die Stadtimmobilien im Vorteil. Die Anfangsinvestition wird im Durchschnitt nach 30,5 Jahren eingenommen. Die Investitionskosten der Stadtliegenschaften werden durch die Summe der Barwerte aus dem Delta der IST-Mieten 27 und 29 Jahre nach Erneuerung erwirtschaftet. Die Liegenschaft mit dem höchsten Mietzinspotenzial weist auch hier die kürzeste Amortisationsdauer auf, während die Amortisationszeit für die Objekte ausserhalb der Stadt bei 32 und 34 Jahren liegt.

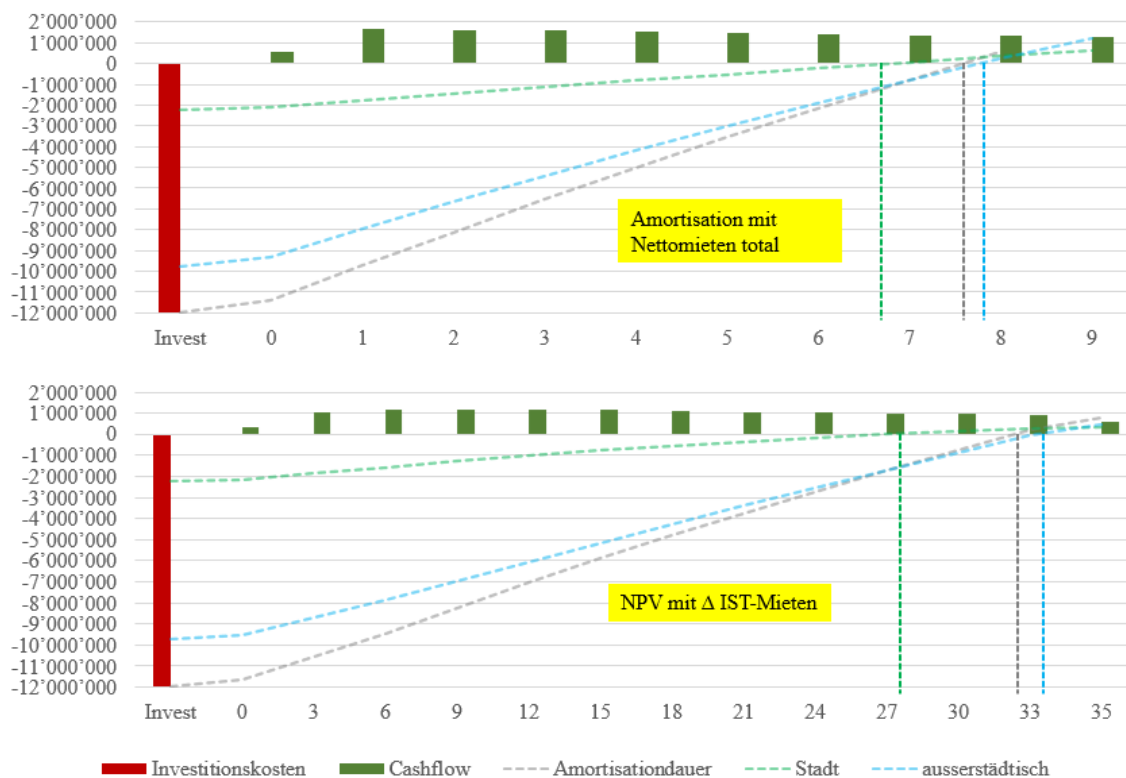


Abbildung 23: Amortisationsdauer, Erneuerungsszenario «Revitalisierung light»

4.3 Erneuerungsszenario Revitalisierung

Nicht sanierte Objekte oder vor mehr als 35 Jahren sanierte Liegenschaften fallen in die Kategorie des Erneuerungsszenarios mit der grössten Eingriffstiefe. Für die vorliegende Arbeit wurde dieses Massnahmenpaket als «Revitalisierung» bezeichnet. Den vorliegenden Datengrundlagen zufolge befinden sich insgesamt 15 Liegenschaften des Teilportfolios am Ende ihres Lebenszyklus und weisen einen hohen Sanierungsstau auf. Sie entsprechen nicht mehr den heutigen Anforderungen, weshalb für diese Objekte eine Totalsanierung vorgesehen wird. Die primären Ziele sind eine Wertsteigerung und die Neupositionierung am Markt.

Die Immobilien in dieser Kategorie sind in Bezug auf Bauperiode und Volumen heterogen. Zwei Drittel der Objekte befinden sich in der Stadt Zürich, weitere drei in Gemeinden an der Stadtgrenze und zwei in der Agglomeration. Die definierten Gebäudecluster (vgl. Kap. 3.1.3) sind vollständig vertreten, wobei der grösste Anteil Cluster I (vor 1945) oder Cluster II (1978–2000) zuzuordnen ist.

4.3.1 Investitionskosten

Die Kosten für die Erneuerungsmassnahmen im Szenario «Revitalisierung» betragen insgesamt rund 55,5 Millionen Schweizer Franken. 75 % der totalen Investitionskosten über alle Erneuerungsszenarien werden somit für die Immobilien im Szenario «Revitalisierung» aufgewendet. So ist die Hälfte der Liegenschaften für drei Viertel der

Investitionskosten verantwortlich. Die durchschnittlichen Investitionskosten pro Quadratmeter belaufen sich auf CHF 3 052. Für eine Totalsanierung einer Wohnung mit 90 m² Wohnfläche sind also circa CHF 275 000 aufzuwenden. Die Investitionskosten pro Quadratmeter weisen in diesem Szenario grosse Bandbreiten auf. Die tiefsten Sanierungskosten pro Quadratmeter einer Liegenschaft liegen bei CHF 2 582, die höchsten bei CHF 3 856. Auf die Wohnung gerechnet sind dies Investitionskosten von approximativ CHF 230 000–345 000. Diese signifikanten Unterschiede sind auf die Heterogenität der Gebäudetypen zurückzuführen. Objekte mit einem grossen Anteil an unbeheizter Fläche (bspw. Tiefgarage) weisen niedrigere Kosten auf. Dies steht in erster Linie mit den tieferen Kubikmeterpreisen für unbeheizte, nicht ausgebaute Flächen in Zusammenhang. Auch die absolute Grösse des Objekts und dessen Bauweise sind diesbezüglich als Einflussfaktoren aufzuführen. Unter den Liegenschaften mit verhältnismässig geringer Grösse fallen die Investitionskosten bei Blockrandbebauungen in der Tendenz niedriger aus als bei freistehenden Objekten. Eine Erklärung hierfür könnten die kleineren Dach-, Fassaden-, und Fensterflächen sein.

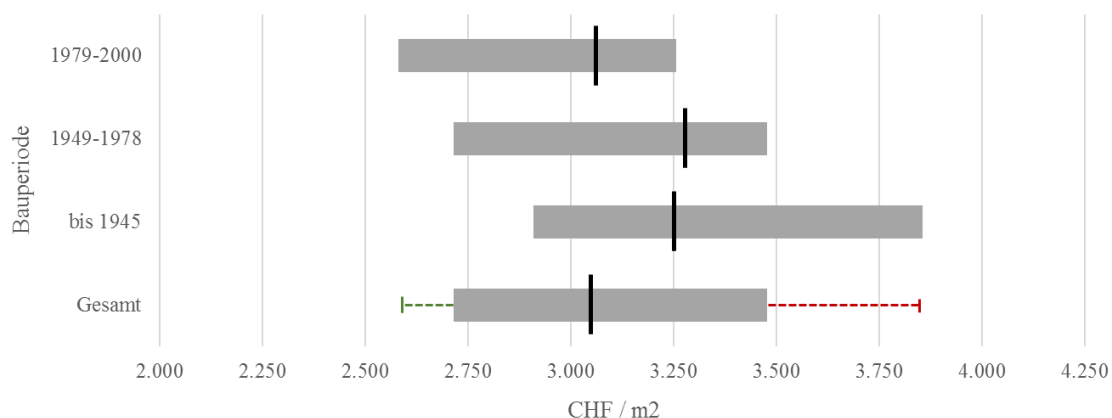


Abbildung 24: Investitionskosten pro Quadratmeter vermietbarer Fläche, Erneuerungsszenario «Revitalisierung»

4.3.2 Mietertrag nach Sanierung

Das Erneuerungsszenario «Revitalisierung» sieht eine Leerkündigung mit anschliessender Neuvermietung auf dem 70 %-Quantil vor, weshalb sich die Berechnung der Mieterträge nach Sanierung von der Berechnung der beiden zuvor thematisierten Szenarien unterscheidet. Während der Bauzeit von einem Jahr entsteht ein Leerstand von 100 %; ab Jahr 1 werden konstante Marktmieten angenommen.

Das durchschnittliche Mietzinspotenzial im Falle einer Revitalisierung liegt bei 47,04 %. Auch hier sind erhebliche Unterschiede festzustellen. Die potenzielle Mietzinssteigerung gegenüber dem aktuellen Mietertrag liegt zwischen 24,67 % und 98,65 %. Den

Erwartungen entsprechend weisen städtische Liegenschaften das grösste Potenzial auf (55,04 %). Die beträchtliche Nachfrage nach Wohnraum in der Stadt und ein knappes Angebot führen zu hohen Mietpreisen. In Bezug auf die Bauperiode sind keine markanten Unterschiede im Mietzinspotenzial festzustellen. Die Objekte mit dem geringsten Potenzial wurden ausnahmslos nach 1978 erbaut und befinden sich darüber hinaus mehrheitlich ausserhalb der Stadt. Aufgrund des grossen Einflusses des Standorts auf die Marktmieten erscheint eine Untersuchung des Einflusses der Bauperiode auf das Mietpreispotenzials als wenig sinnvoll.

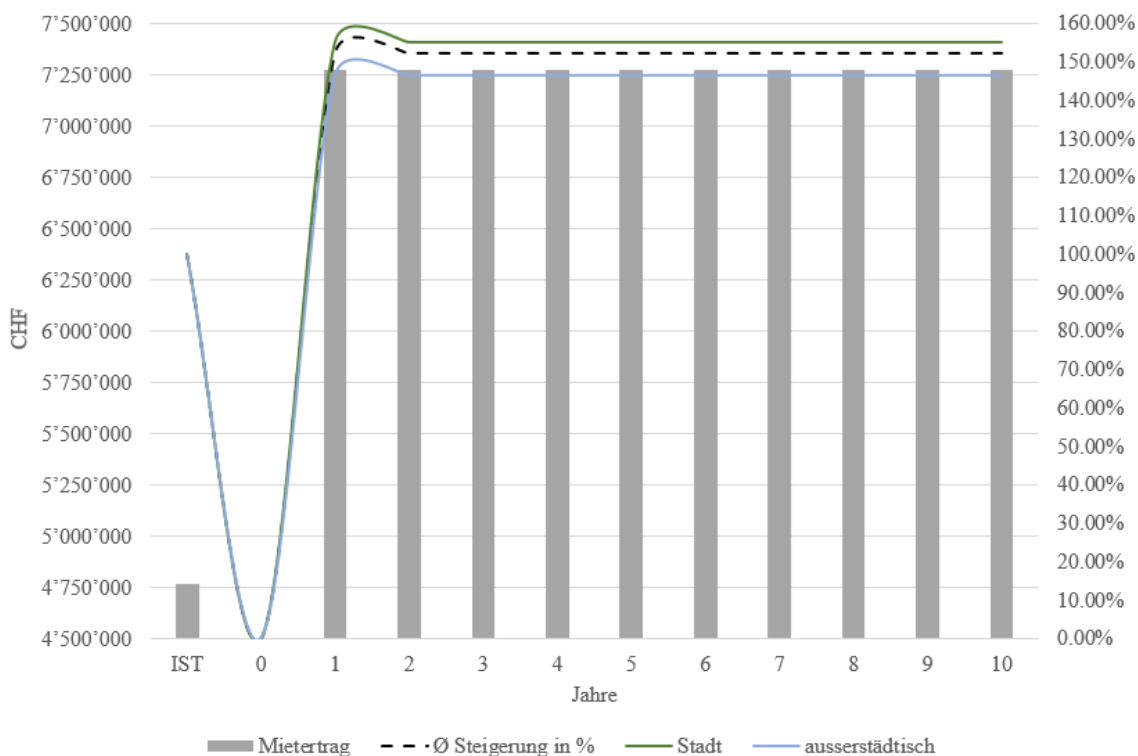


Abbildung 25: Entwicklung Nettomieterttrag, Erneuerungsszenario «Revitalisierung»

4.3.3 Wirtschaftlichkeit

Der TR im Erneuerungsszenario «Revitalisierung» liegt bei allen Liegenschaften im positiven Bereich. Dabei gilt es zu bedenken, dass der TR bei Liegenschaften mit negativer Entwicklung der CFROI durch die ausnahmslos positiven Werte der WÄR ausgeglichen wird. Für einen internen Vergleich des TR erscheinen die ermittelten Werte jedoch zweckmässig. Im Mittel kann der TR um knapp 1,95 % erhöht werden, bei Werten zwischen 0,75 % und 4,67 %. Der höchste Wert wird dabei erwartungsgemäss bei einer Liegenschaft mit hohem Mietzinspotenzial und verhältnismässig niedrigen Baukosten erreicht (vgl. Abb. 26).



Abbildung 26: Veränderung Total Return, Erneuerungsszenario «Revitalisierung»

Die CFROI kann nur bei zwei der fünfzehn Objekte nicht erreicht oder gesteigert werden. Die Verbesserung bzw. Verschlechterung liegt zwischen -0,69 % und 1,2 %. Die Betrachtung einer städtischen Liegenschaft mit knapp 30 % Mietzinspotenzial und einer Liegenschaft in einer Agglomerationsgemeinde mit einem Potenzial von 98,65 % lässt weitere Rückschlüsse zu. So entwickelt sich die CFROI in der Stadt trotz schlechteren Vorzeichen positiv, während die Rendite in der Agglomeration ins Negative fällt. Dies ist auf den höheren Immobilienwert bzw. den niedrigeren Diskontierungssatz der Stadtliegenschaft zurückzuführen. Konkret bedeutet dies, dass der Diskontierungssatz die Wirtschaftlichkeit von Investitionsmassnahmen beeinflusst. Je höher er ausfällt, desto geringer ist der Spielraum für eine ökonomisch sinnvolle Sanierung im Bestand. Da der Diskontierungssatz mitunter die Lagequalität widerspiegelt, kann daraus geschlossen werden, dass Toplagen tiefgreifende Sanierungen mit hohen Investitionskosten eher zulassen.

Im Hinblick auf die Bruttorendite zeigt sich, dass sich die Position der ausserstädtischen Liegenschaften weiter verschlechtert. Während lediglich bei einem Objekt in der Stadt die Bruttorendite sinkt, fällt sie bei sämtlichen Liegenschaften ausserhalb. Das Minus im Vergleich zum heutigen Stand beläuft sich auf -0,28 % bis hin zu -1,8 %. In Anbetracht der Erkenntnisse aus der Analyse der CFROI erscheint die verstärkte Wirkung bei der Bruttorendite plausibel. Auch hier sind die Lagequalität und der zugrunde liegende Diskontierungssatz sowie das Mietzinspotenzial entscheidend.

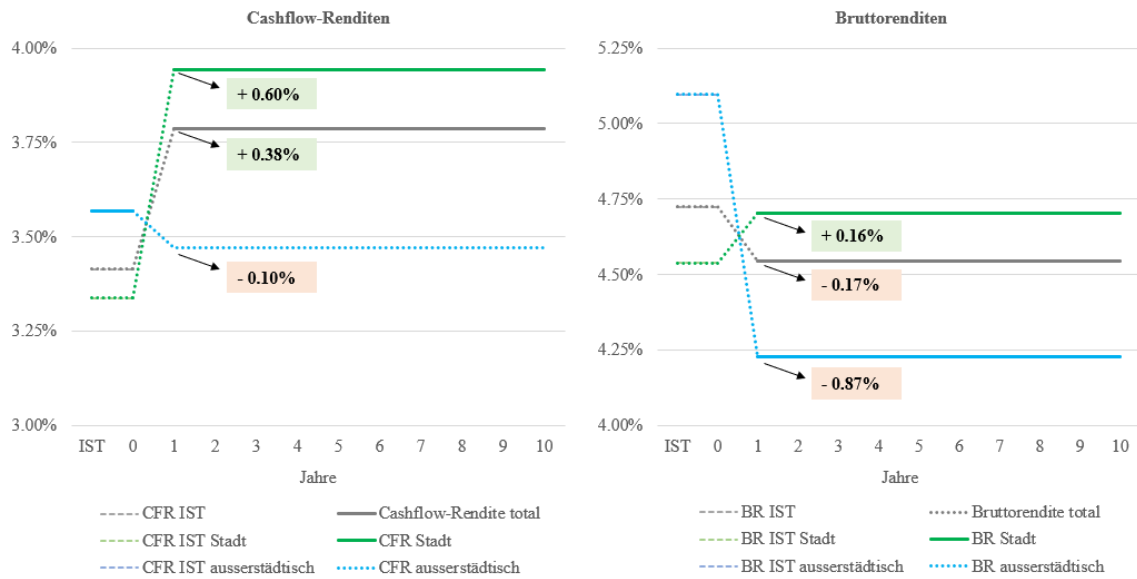


Abbildung 27: Cashflow-Rendite und Bruttorendite, Erneuerungsszenario «Revitalisierung»

Die Anfangsinvestition kann im Durchschnitt nach 15,5 Jahren durch die Nettomietzinseinnahmen erwirtschaftet werden. Der niedrigste Wert liegt bei 9 Jahren, der höchste bei 31 Jahren. Die Ergebnisse zum TR, zur CFROI und zur Bruttorendite treffen auch auf die Amortisationsdauer zu. Der NPV zeigt bezogen auf die Mietertragssteigerung bei neun Liegenschaften, darunter auch drei städtischen Immobilien, eine Amortisationsdauer von über 35 Jahren. Die verbleibenden Stadtobjekte können die Anfangsinvestition innerhalb von 20–33 Jahren decken. Bei genauerer Betrachtung fällt auf, dass das absolute Volumen des Mietertrags sich auf die Amortisationsdauer auswirkt. Ein hoher absoluter Mietertrag p. a. verkürzt demzufolge die Amortisationsdauer aufgrund der in absoluten Zahlen höheren Barwerte. Die Vorteilhaftigkeit von städtischen Liegenschaften bezüglich tiefgreifender Erneuerungsmassnahmen wurde bereits dargelegt und kann nun um den positiven Effekt des Mietertragsvolumen ergänzt werden.

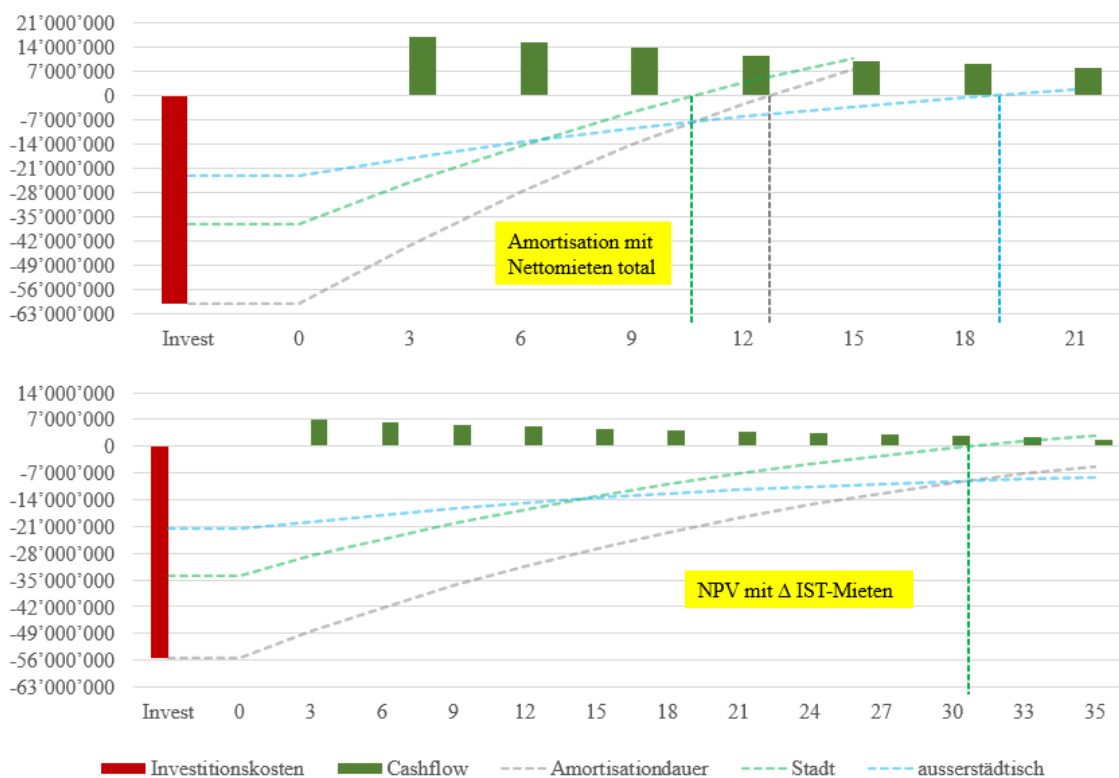


Abbildung 28: Amortisationsdauer, Erneuerungsszenario «Revitalisierung»

4.4 Ergebnisse auf Stufe Teilportfolio

4.4.1 Investitionskosten und Mietzinssteigerung

Abbildung 29 zeigt die Barwerte der jährlichen Investitionskosten und des Cashflows bis ins Jahr 2040. Der jährliche Finanzbedarf wurde mit dem durchschnittlichen Diskontierungssatz des Teilportfolios (3,78 %) auf den heutigen Zeitpunkt abgezinst (Anhang 8). Das Total der Investitionskosten liegt bei rund 53,5 Millionen Schweizer Franken. Die höchsten Investitionskosten fallen mit einem Anteil von 44 % bis ins Jahr 2030 an. Im Zeitraum von 2031–2035 werden weitere 35 % des gesamten Finanzbedarfs aufgewendet; die restlichen 21 % entfallen auf die Jahre 2036–2040. Der Nettomiettertrag kann im gleichen Zeitraum von 12 659 880 Schweizer Franken auf rund 16,07 Millionen Schweizer Franken gesteigert werden. Dies entspricht einer totalen Erhöhung von knapp 27 % und einer jährlichen Mietzinssteigerung von 1,413 %. Wie Abbildung 29 entnommen werden kann, können die Kosten für die Erneuerungsmassnahmen durch den Cashflow des Teilportfolios in jedem Jahr gedeckt werden. Dies kann mit der gleichmässigen Verteilung der Investitionskosten bis ins Jahr 2040, dem stetigen Anstieg der Nettomietzinseinnahmen nach Erneuerung und den sinkenden Eigentümerkosten erklärt werden.

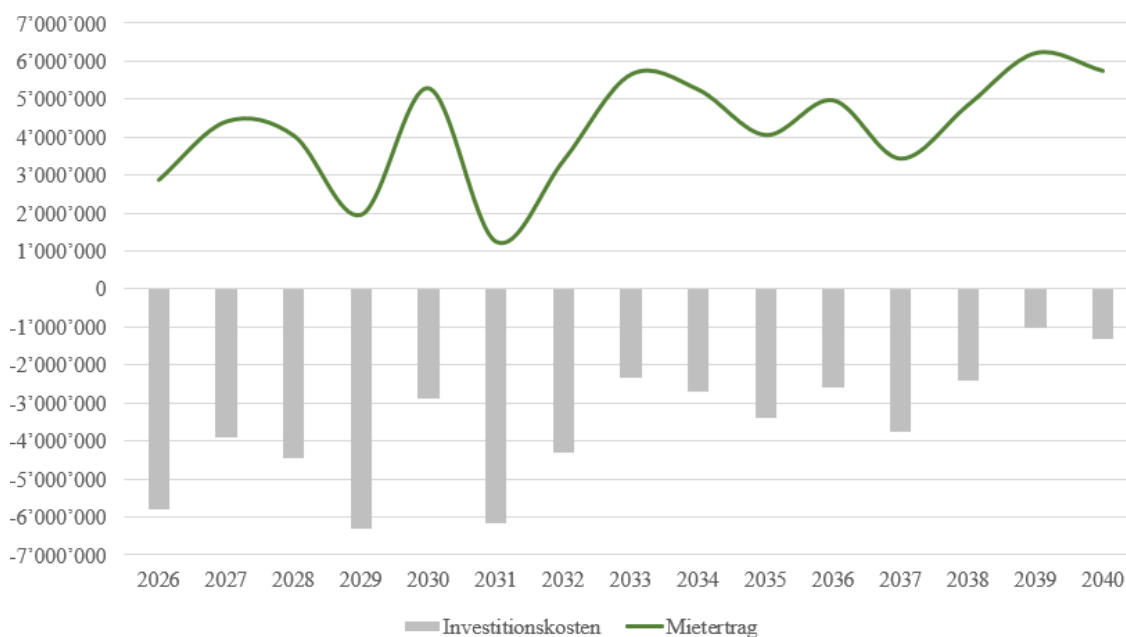


Abbildung 29: Investitionskosten und Cashflow im Zeitraum von 2026–2040

4.4.2 Wirtschaftlichkeit

Die Auswertung des TR auf Portfolioebene wurde bis zum Jahr 2040 modelliert und auf die Zeiträume 2023–2030, 2031–2035 und 2036–2040 aufgeteilt. Um die Vergleichbarkeit mit dem heutigen Stand zu gewährleisten, wurden für diese Auswertung die Leerstände und Mietzinsreduktionen während der Umbauphase nicht berücksichtigt.

Bis ins Jahr 2030 kann durch Investitionen in Höhe von 28,05 Millionen Schweizer Franken ein Mietzinspotenzial von 1 091 103 Schweizer Franken ausgeschöpft werden, was einem ROI von 3,89 % entspricht. Die CFROI schwankt im gleichen Zeitraum zwischen 3,76 % und 3,85 %. Im Unterschied zur CFROI entwickelt sich die Bruttorendite bis ins Jahr 2030 leicht negativ. Ausgehend von einer durchschnittlichen Bruttorendite von 4,68 %, liegt diese am Ende der Teilperiode bei 4,61% und variiert zwischen 4,59 % und 4,69 %. Die Verringerung ist auf die Unterrendite des ROI im Vergleich zur aktuellen Rendite des Teilportfolios zurückzuführen.

In den Jahren 2031–2035 beträgt das Mietzinspotenzial 1 689 035 Schweizer Franken bei gleichzeitigen Investitionskosten in Höhe von rund 27,08 Millionen Schweizer Franken. Isoliert weisen die Investitionen in diesem Zeitraum eine Rendite von 6,24 % auf. Der hohe ROI ist auf die Eingriffstiefe sowie die Lage der Liegenschaften zurückzuführen. So werden zwischen 2031 und 2035 an insgesamt sieben Stadtliegenschaften mit hohem Mietzinspotenzial Erneuerungsmassnahmen vorgenommen. Fünf dieser Objekte werden totalsaniert, was eine direkte Anhebung des Mietertrags auf Marktmiete ermöglicht. Die CFROI beträgt zu Beginn der Teilperiode 3,89 % und kann in den Folgejahren bis 2035

konstant auf 3,96 % gesteigert werden. Im Vergleich zur Vorperiode entwickelt sich auch die Bruttorendite positiv und steigt von 4,65 % auf 4,74 % im Jahr 2035.

Bis 2040 kann der Mietertrag um weitere CHF 751 325 gesteigert werden. Die Kosten für die Erneuerungsmassnahmen sowie der ROI sinken auf 19,08 Millionen Schweizer Franken bzw. 3,94 %, wodurch sich auch die Cashflow- und die Bruttorendite leicht rückläufig bewegen. Am Ende des Betrachtungszeitraums liegen diese bei 4,7 % bzw. 3,9 % und erhöhen sich somit um 0,02 % und 0,12 %. Die Entwicklung des Nettomietertrags, der Bruttorendite und der CFROI werden in Abbildung 30 dargestellt. Die gepunkteten Linien stellen die effektiven Renditen unter Berücksichtigung der Investitionskosten und des Leerstands während der Umbauphase dar.

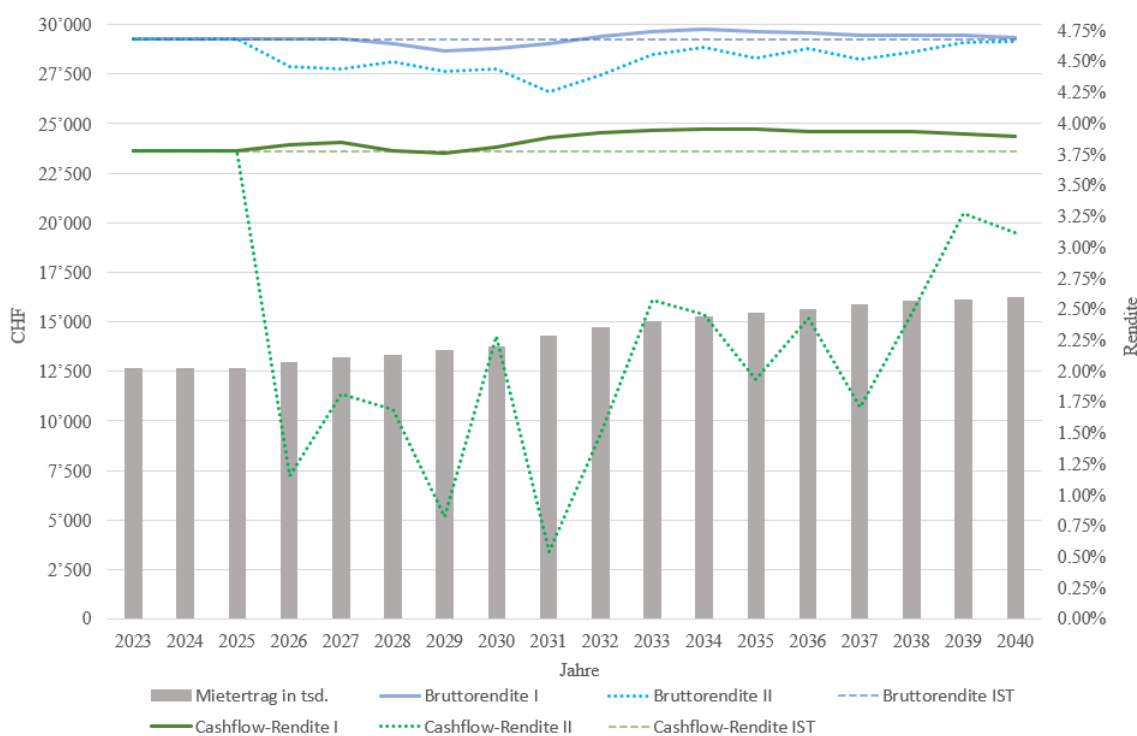


Abbildung 30: Entwicklung Nettomietertrag, Bruttorendite und Cashflow-Rendite auf Stufe Teilportfolio

4.4.3 CO₂-Absenkungspfad

Im Folgenden werden die modellierten CO₂-Reduktionspotenziale des Teilportfolios bis ins Jahr 2040 präsentiert. Die Berechnung erfolgt auf Basis des aktuellen Energieverbrauchs in Kilowattstunden, der Emissionsfaktoren gemäss CO₂-Gesetz sowie der Energiebezugsfläche der einzelnen Objekte. Da für sämtliche Objekte der Umstieg auf erneuerbare Energien modelliert wird, sind nach Erneuerung ausschliesslich die Emissionsfaktoren für Fernwärme relevant. Bei den Wärmepumpen liegt dieser Wert gemäss Gesetz bei null. Für die Berechnung im Falle eines Ersatzes durch Fernwärme wurden die Emissionsfaktoren von Entsorgung und Recycling Zürich (ERZ) aus dem Jahr 2021 verwendet

(vgl. Tabelle 4). Der CO₂-Absenkungspfad wird anhand der Flächen- und Verbrauchszahlen sowie der Modellannahmen bezüglich Reduktionspotenzialen (Tabelle 4) modelliert.

Der totale Energieverbrauch des Teilportfolios liegt aktuell bei 6 914 321 Kilowattstunden, was einem Energieverbrauch von 121,9 kWh pro Quadratmeter Energiebezugsfläche und einem durchschnittlichen CO₂-Ausstoss in Kilogramm von 26,8 kg CO₂-Äquivalenten entspricht. Der Energieverbrauch kann ohne Berücksichtigung der grauen Energie und des Stromverbrauchs kontinuierlich gesenkt werden. Die Reduktion im Jahr 2030 gegenüber dem heutigen Stand beträgt gemäss Modellrechnung 31,75 %. Im Zeitraum bis 2040 kann der Energieverbrauch um weitere 15,7 % bis 2035 und um zusätzliche 10,2 % bis zum Ende der Betrachtungsperiode reduziert werden, was einer totalen Einsparung von knapp 58 % entspricht. Die Kilogramm CO₂-Äquivalente des Teilportfolios sinken dabei auf 1,6 kg CO₂ eq, wodurch die gesetzlich vorgeschriebenen CO₂-Grenzwerte langfristig eingehalten werden könnten. Abbildung 31 zeigt den modellierten CO₂-Absenkungspfad sowie das Szenario im Falle eines 1:1-Heizersatzes.

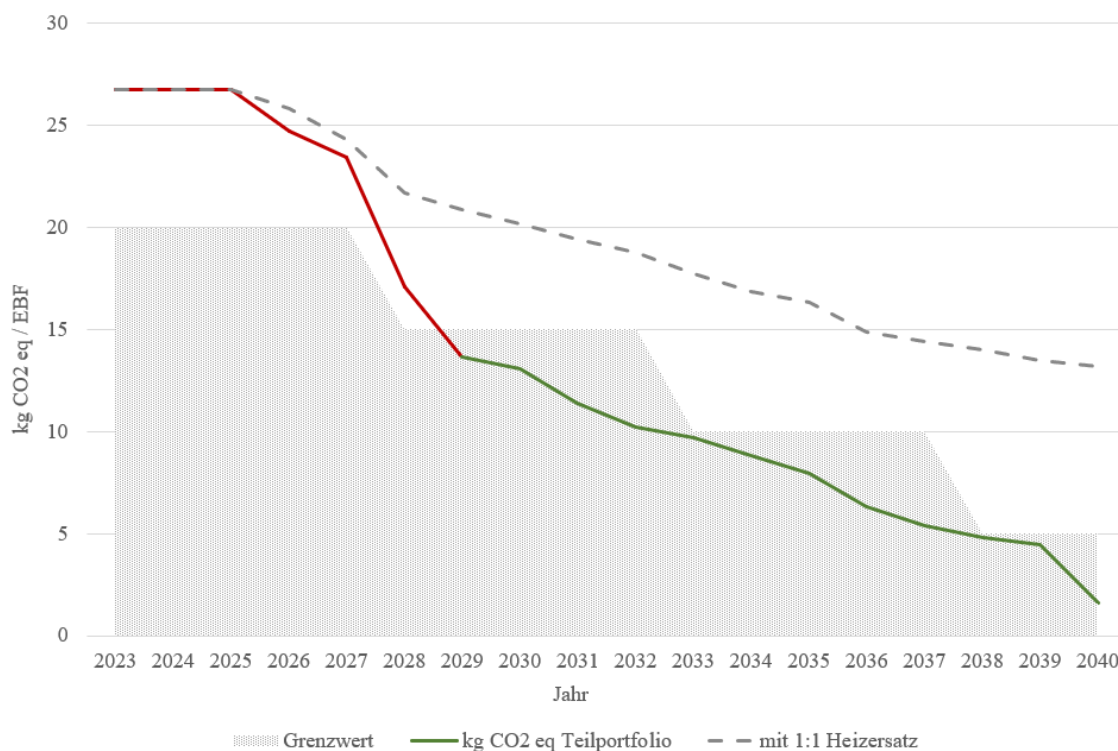


Abbildung 31: CO₂-Absenkungspfad Teilportfolio und Grenzwerte

4.4.4 Beantwortung der Forschungsfragen

1. *Welchen Einfluss haben energetische Sanierungen auf das Konzept des TR bei direkt gehaltenen Immobilien und Immobilienportfolios?*

Bei einer gezielten und lebenszyklusorientierten Umsetzung von Erneuerungsmassnahmen kann der TR der betrachteten Liegenschaften mehrheitlich auf dem gleichen Niveau gehalten oder sogar leicht gesteigert werden. Durch die Anhebung des Mietertrags und die gleichzeitige Reduktion der Eigentümerkosten entwickelt sich insbesondere die CFROI positiv. Der Einfluss auf Portfolioebene ist aufgrund der Heterogenität von Immobilienanlagen individuell zu prüfen. Im vorliegenden Fall wirken sich die modellierten Massnahmen positiv auf die Rentabilität aus. Dies hängt jedoch massgeblich mit dem hohen Anteil an Liegenschaften im urbanen und suburbanen Raum zusammen, da grundsätzlich eine grosse Zahlungsbereitschaft potenzieller Mieter besteht. Des Weiteren ist anzunehmen, dass die Attraktivität grüner Immobilien aufgrund gesellschaftlicher Trends weiter zunimmt.

2. *Welche Investitionsmassnahmen bewirken eine langfristige Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte und wie hoch ist der Finanzbedarf für eine aus Investorsicht sinnvolle und lebenszyklusorientierte Umsetzung?*

Die Einhaltung der Grenzwerte kann mit einem Umstieg auf erneuerbare Energien in jedem Fall eingehalten werden. Die Modellierung der CO₂-Äquivalenten auf Basis eines 1:1-Ersatzes des heutigen Heizsystems hat jedoch gezeigt, dass bei 11 von 30 Immobilien 15 kg CO₂ eq auch mit der Erneuerung der kompletten Gebäudehülle nicht unterschritten werden können. Neun weitere Objekte erreichen einen Wert zwischen 10 und 15 kg; zehn können durch die Erneuerung Werte zwischen 5 und 10 kg erreichen. Der Grenzwert von 5 kg CO₂ eq ab dem Jahr 2038 wird ohne Umstieg auf ein Heizsystem mit erneuerbaren Energien von keiner der betrachteten Immobilien eingehalten. Der Finanzbedarf hängt naturgemäss vom Bauzustand der Immobilie bzw. des Portfolios ab. Die Analyse hat ergeben, dass für den Ersatz des Heizsystems und die Instandsetzung von Fassade und Fenstern durchschnittlich CHF 30 000 pro Wohnung (90 m²) aufgewendet werden müssen. Eine vollständige Sanierung der Gebäudehülle und die Teilerneuerung des Innenbereichs verursachen im Mittel Kosten in Höhe von CHF 175 000; eine Totalsanierung beläuft sich pro Wohnung umgerechnet auf CHF 275 000. Die Investitionskosten für die modellierten Erneuerungsmassnahmen betragen für das analysierte Teilportfolio circa 25 % des aktuellen Bankwerts, also rund 74,2 Millionen Schweizer Franken.

3. *Haben Standort, Bauzustand, Bauperiode und Volumen der Liegenschaft einen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Investitionsmassnahmen?*

Grundsätzlich beeinflussen sämtliche Kriterien die Wirtschaftlichkeit der Investitionsmassnahme, jedoch in unterschiedlichen Ausmassen. Es wurde beobachtet, dass die Bauperiode den geringsten Einfluss nimmt. Die Gebäudealtersklasse führt in einzelnen Fällen zu geringfügig höheren Baukosten, welche aber durch das meist hohe Mietzinspotenzial wieder ausgeglichen werden konnten. Zudem konnte festgestellt werden, dass sich das Volumen positiv auf die Investitionskosten auswirkt. Grössere Liegenschaften profitieren tendenziell von niedrigeren Investitionskosten. Dies beeinflusst die Rentabilität der geplanten Massnahmen positiv. Der Standort der Immobilie hat sich als relevantester Parameter herauskristallisiert und sollte deshalb bei Entscheidungen bezüglich der Sanierungstiefe stets berücksichtigt werden. Geringfügige Eingriffstiefen haben sich unabhängig vom Standort in den meisten Fällen als rentabel erwiesen. Bei umfassenden Sanierungen ist jedoch die aktuelle Rentabilität der Liegenschaften in peripheren Lagen nicht mehr zu erreichen.

4. *In welchem Zeitraum lassen sich Investitionsmassnahmen in bewohntem Zustand rentabilisieren, bzw. wie lange dauert es, die Rendite wieder auf das Niveau vor Sanierung anzuheben?*

Der Zeitraum zur Erreichung des Renditeniveaus vor Sanierung wird im Falle eines moderaten Eingriffs mit verhältnismässig niedrigen Investitionskosten und fortlaufenden Mietverhältnissen im Durchschnitt nach etwa 5 Jahren wieder erreicht. Bei einer grösseren Eingriffstiefe zeigt sich wiederum, dass der Standort Einfluss auf die Zeitdauer für das Wiedererreichen der Rendite vor Sanierung hat. Die evaluierten Stadtliegenschaften konnten ihre Rendite im Erneuerungsszenario «Revitalisierung light» nach 3 bzw. 4 Jahren wiedererlangen. Bei den Immobilien in peripheren Lagen konnte das derzeitige Renditeniveau nicht mehr erreicht werden.

5. *Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für Investoren in Bezug auf ihre Immobilienportfolios?*

Die neue CO₂-Gesetzgebung kann je nach Zusammensetzung des Portfolios signifikante Auswirkungen haben. Eine frühzeitige Auseinandersetzung mit den eigenen Liegenschaften ist die Voraussetzung für eine erfolgreiche Weiterführung und Bewirtschaftung des Immobilienbestands. Politische Vorschriften und gesellschaftliche Trends verstärken die Notwendigkeit einer strategischen Erneuerungsplanung, und das «Best Owner»-Prinzip

gewinnt zunehmend an Bedeutung. Entscheidungen zur Eingriffstiefe bei Immobilien in peripheren Lagen müssen sorgfältig sowie unter Berücksichtigung aktueller und zukünftiger Potenziale und Entwicklungen getroffen werden. Es wird empfohlen, sich hierbei am Standort und dem Bauzustand zu orientieren. So sind umfassende Erneuerungen in Zentrumslagen meist rentabel; mit zunehmender Distanz zu urbanen Räumen erweisen sich gezielte und sanfte Massnahmen zur Werterhaltung meist als die wirtschaftlicher.

5. Schlussbetrachtung

5.1 Fazit

Die CO₂-Gesetzgebung der Schweiz wird sich zweifellos auf Immobilien-Direktanlagen auswirken. Investoren und Immobilienbesitzer sollten sich auf die Notwendigkeit einstellen, in energieeffiziente Massnahmen zu investieren, um den gesetzlichen Anforderungen gerecht zu werden und langfristige Werterhaltung zu gewährleisten. Gleichzeitig könnten sich Chancen ergeben, von finanziellen Anreizen und einer steigenden Nachfrage nach nachhaltigen Immobilien zu profitieren. Die aufmerksame Beobachtung der sich entwickelnden CO₂-Gesetzgebung sowie eine strategische Anpassung der Immobilienportfolios werden entscheidend sein, um die mit den Auswirkungen verbundenen Herausforderungen erfolgreich zu bewältigen.

In der vorliegenden Arbeit wurden anhand des individuellen Bauzustands und der Verbrauchskennzahlen der Immobilien drei verschiedene Massnahmenpakete mit unterschiedlicher Eingriffstiefe definiert. Durch diese sollen – im Sinne einer langfristigen Erneuerungsplanung – die vorgegebenen CO₂-Grenzwerte auch ab 2040 eingehalten werden können. Die Berechnung der Investitionskosten erfolgte über die vorliegenden Flächenkennzahlen sowie die in der Baubranche bekannten Bauteilkennwerte. Die Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit der definierten Massnahmen wurden mithilfe eines vom Autor der Arbeit entwickelten und auf Excel basierenden DCF-Modell quantifiziert. Auf Ertragsseite wurden auf Grundlage der Investitionskosten die mietrechtlich möglichen Mietzinsüberwälzungen, das Mietzinspotenzial und die mieterseitigen Nebenkostenreduktionen abgebildet. Auf Kostenseite sind Annahmen zu Verwaltungs-, Betriebs-, und Instandhaltungskosten getroffen worden. Ergänzend dazu sind die modellierten Investitionskosten sowie Mietzinsreduktionen während der Umbauphase und Kosten für Mieterwechsel im DCF-Modell berücksichtigt worden. Aufgrund des Mangels an verlässlichen Marktwertschätzungen wurden die vorliegenden Bankwerte herangezogen.

Die Berechnungen haben gezeigt, dass die Rentabilität des betrachteten Teilportfolios durch die modellierten Investitionen leicht gesteigert werden kann. Auf Objektebene ist das aktuelle Renditeniveau jedoch nicht bei allen Immobilien wieder zu erreichen. Insbesondere die Lagequalität wirkt sich signifikant auf den Spielraum für Erneuerungsmassnahmen aus, während Bauzustand, Bauperiode und Volumen nur einen kleinen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit haben. So wurde beobachtet, dass der Mehrertrag durch eine Mietzinsüberwälzung und die schrittweise Anhebung des Mietzinses infolge natürlicher Mieterfluktuation bei sanften Sanierungen – unabhängig vom Standort – nach einem gewissen Zeitraum zur gleichen oder sogar zu einer höheren Rentabilität führt. Durch die reine Überwälzung der Investitionskosten auf den Mietzins kann jedoch in keinem der Fallbeispiele die gleiche Rendite erreicht werden. Mit steigender Eingriffstiefe und entsprechend höheren Investitionskosten lassen sich die Erneuerungsmassnahmen insbesondere in peripheren Lagen mit kleinerem Mietzinspotenzial nicht mehr rentabilisieren.

Im Hinblick auf die Investitionskosten sind hauptsächlich das Volumen der Immobilie und das Vorkommen eines Fernwärmenetzes entscheidend. So wurde eine negative Korrelation zwischen Volumen und Investitionskosten beobachtet. Der Anschluss an ein Fernwärmenetz hat sich in Bezug auf den Heizersatz als kostengünstigste Variante erwiesen. Die Erwartung, dass die Gebäudealtersklasse Auswirkungen auf die Investitionskosten hat, konnte nicht bestätigt werden. Dies könnte auf die Bauweise der vor 1945 erbauten Gebäude zurückzuführen sein. Diese sind meist Teil einer Blockrandbebauung auf städtischem Gebiet. Aufgrund der äusserst kompakten Bauweise reduzieren sich die Flächen der Aussenmauern, des Dachs und der Fenster und somit auch die Gebäudehüllfläche. Eine markante Verbesserung der energetischen Eigenschaften kann dadurch in vielen Fällen mit geringerem Aufwand erreicht werden.

5.2 Diskussion

Die vorliegende Arbeit hat die Auswirkungen von Erneuerungsmassnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen auf Immobilien und Immobilienportfolios unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit analysiert. Dabei wurden interne Daten eines institutionellen Immobilieninvestors zusammengetragen und aufbereitet. Die Qualität der Daten hat sich insgesamt als zufriedenstellend erwiesen. Dennoch beruht eine Modellrechnung stark auf den getroffenen Annahmen. So wurde zur Reduktion der Komplexität allen Massnahmenpaketen eine energetische Relevanz unterstellt. Wenngleich die angenommenen Werte aus der Literatur und die Praxis übereinstimmen, ist eine Berechnung der Reduktionspotenziale aufgrund der Heterogenität von Gebäuden komplex und mit

Unsicherheiten behaftet. Ebenso ist die positive Entwicklung der Rentabilität des analysierten Teilportfolios massgeblich dem Mietzinspotenzial geschuldet. Die Mehrheit der Liegenschaften befindet sich in Toplagen. Die Lagequalität repräsentiert das Klientel bzw. die soziale Struktur, weshalb auf Stadtgebiet grundsätzlich eine gesteigerte Zahlungsbereitschaft herrscht und entsprechend hohe Mietpreise durchsetzbar sind.

Ebenso wurden allfällige Ausnutzungsreserven und Grundrissanpassungen nicht berücksichtigt. Potenziell könnte bei einigen der Immobilien ein Ersatzneubau die wirtschaftlich sinnvollste Lösung sein und die Entwicklung der Rentabilität weiter steigern.

Parameter, die nicht in der Modellrechnung berücksichtigt worden sind, sind die Entwicklung der Energiepreise, die Höhe der CO₂-Abgaben und der Energieverbrauch für graue Energie. Je nach Entwicklung kann sich dies positiv oder negativ auf Immobilien und Immobilienportfolios auswirken. In Anbetracht der aktuellen Debatte zum Klima ist jedoch davon auszugehen, dass energetische Modernisierungen weiter an Attraktivität gewinnen werden.

Die Heterogenität von Immobilien und Immobilienportfolios erschwert es, allgemeingültige Aussagen zu treffen. Die absoluten Renditekennzahlen in dieser Arbeit dienen nicht als Benchmark für andere Immobilienportfolios. Sie wurden aufgrund des Mangels an verlässlichen Marktwertschätzungen auf Basis des aktuellen Bankwerts errechnet und zeigen die Entwicklung innerhalb des betrachteten Teilportfolios auf. Die isolierte Betrachtung der Rentabilitätsentwicklung kann jedoch als Vergleich herangezogen werden und dürfte unter der Voraussetzung subjektiver Anpassungen auch auf andere Portfolios anwendbar sein. Der entwickelte Ansatz zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit kann durch eine Berücksichtigung weiterer Parameter optimiert und beispielsweise um eine Monte-Carlo-Simulation ergänzt werden.

5.3 Ausblick

Aufgrund der anhaltenden Dynamik der Diskussion über das Klima ist davon auszugehen, dass die Gesetzgebung hinsichtlich THG-Emissionen weiter verschärft wird. Die frühzeitige Auseinandersetzung mit den möglichen Auswirkungen eröffnet Chancen, sich einen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen. Weiterführende Forschung im Bereich der CO₂-Gesetzgebung und Immobilien könnte sich auf verschiedene Aspekte konzentrieren, um ein tieferes Verständnis der Zusammenhänge und Auswirkungen zu erlangen.

Potenzielle Forschungsgegenstände könnten beispielsweise die langfristigen Auswirkungen energieeffizienter Modernisierungen auf den Wert von Immobilien-Direktanlagen

sein. So liesse sich ermitteln, inwiefern sich die Preise und Bewertungen von klimaneutralen Gebäuden im Vergleich zu solchen mit schlechten oder mangelhaften energetischen Eigenschaften entwickeln.

Die vorliegende Arbeit wurde aus Investorsicht verfasst; das Verhalten von Mietern und Käufern in Bezug auf nachhaltige Immobilien wurde nicht weiterführend analysiert. Eine Untersuchung der Beeinflussung von Kauf- und Mietentscheidungen durch die CO₂-Bilanz von Immobilien könnte beleuchten, ob eine Präferenz für nachhaltige Immobilien besteht und, wenn das der Fall ist, inwiefern sich dies auf den Immobilienmarkt auswirkt.

Auch wurden Fördermittel und Subventionen nicht thematisiert. Eine Untersuchung könnte die Wirksamkeit von finanziellen Anreizen und Subventionen für Immobilienbesitzer quantifizieren und der Frage nachgehen, ob eine direkte Korrelation zwischen staatlichen Anreizen und vermehrten Investitionen in energieeffiziente Massnahmen besteht.

Bei dem analysierten Teilportfolio handelt es sich um Liegenschaften im Wohnsegment. Weitere Forschungen könnten die Auswirkungen der CO₂-Gesetzgebung auf die verschiedenen Segmente untersuchen. Aufgrund der unterschiedlichen Gebäudeeigenschaften, Mieter- und Mietvertragsstrukturen ist davon auszugehen, dass sich die Rentabilität der einzelnen Segmente unterschiedlich entwickelt. Dies würde dabei helfen, das Risiko einzuschätzen und demzufolge eine Entscheidungshilfe für die Anpassung der Portfoliostruktur bieten.

Insgesamt kann weiterführende Forschung dazu beitragen, eine umfassendere Sicht auf die Auswirkungen der CO₂-Gesetzgebung auf den Gebäudepark zu erhalten und effektive Strategien für eine nachhaltige Immobilienwirtschaft zu entwickeln.

Literaturverzeichnis

- Alvarez, C. (2015, 3. Juli). Energiewende aus Mietersicht – Eine Auslegeordnung. Energetische Sanierungen – Mietrechtliche Vorgaben. Präsentation anlässlich der Fachtagung SES SMV, Bern. Gefunden unter <https://docplayer.org/55100991-Energiewende-aus-mietersicht-eine-auslegeordnung-energetische-sanierungen-mietrechtliche-vorgaben.html>
- Angele, P., Kaufmann, P., Kempf, C., Kraft, C., Sordini, F. V., Wyss, A. (2018). Nachhaltigkeit im Bestand: Wirtschaftlichkeit, technische Machbarkeit und Politische Wünsche, Modernisierungs- und Entwicklungsstudie 2018. Zürich: Implenia Schweiz AG, Real Estate Consulting.
- Arens, J. (2015). Immobilieninvestitionen institutioneller Investoren. In M. Trübstein (Hrsg.). *Real Estate Asset Management* (S. 229–254). Wiesbaden: Gabler-Verlag.
- Benedetti, M. (2023). Starke Anreize für energetische Sanierung. *Immobilienbusiness*. 2023 (7.–8.2023), 84–85.
- Baumer, M., Wolff, R., Hauri, A. (2021, 19. Mai). Umbau der Wärmeversorgung – ein Generationenprojekt. Medienkonferenz anlässlich des Umbaus der Wärmeversorgung in der Stadt ZH, Zürich.
- Bergmann, J., Salecki, S., Weiss, J., Dunkelberg, E. (2021). Energetische Sanierungen in Berlin. Wie sich Kosten und Nutzen ambitionierter Klimaschutzmassnahmen zwischen Mieter*innen und Vermieter*innen verteilen (Wissen. Wandel. Berlin. Report Nr. 9). Berlin: IÖW – Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Forschungsverbund Ecornet Berlin.
- Bienert, S. (2016). Metastudie: Nachhaltigkeit contra Rendite? Die Implikationen nachhaltigen Wirtschaftens für offene Immobilienfonds am Beispiel der Deka Immobilien Investment GmbH und der WestInvest GmbH, Heft 14. Regensburg: IREBS International Real Estate Business School, Universität Regensburg.
- Bircher-Suits, B. (2019, 10. Dezember). Energetische Sanierungen helfen gegen Wertverluste von Immobilien. *NZZ online*. Gefunden unter <https://www.nzz.ch/finanzen/immobilien-energetische-sanierungen-gegen-wertverluste-ld.1526041>

- Brauer, K. U. (2018). Grundlagen der Immobilienwirtschaft. Recht – Steuern – Marketing – Finanzierung – Bestandsmanagement – Projektentwicklung, 9. Auflage (S. 433–453). Wiesbaden: Springer.
- BSS Volkswirtschaftliche Beratung AG und Basler & Hoffmann. (2014). *Energetische Sanierung – Auswirkungen auf Mietzinsen*. Zürich: Bundesamt für Wohnungswesen und Bundesamt für Energie.
- Bundesamt für Energie BFE (2020). Energetische Erneuerung statt minimaler Instandhaltung. Schlussbericht vom 28.05.2020. Gefunden unter https://www.interface-pol.ch/app/uploads/2021/06/Be_Gebaeudeerneuerung.pdf
- Bundesamt für Energie BFE (2021). Jahresbericht 2021 des Gebäudeprogramms. Gefunden unter <https://www.dasgebaeudeprogramm.ch/de/publikationen-und-fotos/jahresberichte/>
- Bundesamt für Energie BFE (ohne Datum). Heizungsersatz in grösseren Mehrfamilienhäusern und bei Stockwerkeigentum. Gefunden unter <https://erneuerbarheiten.ch/wp-content/uploads/2021/12/MFH.pdf>
- Bundesamt für Energie BFE (ohne Datum). Gebäude erneuern – Energieverbrauch halbieren: Wie mit gezielten Massnahmen der Energieverbrauch im Einfamilienhaus auf die Hälfte reduziert wird. Gefunden unter <https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/6712>
- Bundesamt für Statistik BFS (2022, 6. Oktober). Gebäude- und Wohnungsstatistik 2021. Medienmitteilung über Gebäude- und Wohnungsstatistik 2021, Bern.
- Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.) 2018: Klimapolitik der Schweiz. Umsetzung des Übereinkommens von Paris. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- Bundesamt für Umwelt (2023). Das Übereinkommen von Paris. Gefunden unter <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klima--internationales/das-uebereinkommen-von-paris.html>
- Bundesamt für Umwelt BAFU (2023). Kenngrössen zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz 1990–2021. Gefunden unter https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/kenngroessen_thg_emissionen_schweiz.pdf.download.pdf/Kenngr%C3%B6ssen_2022_DE.pdf

- Bundesamt für Umwelt BAFU (2023). CO₂-Emissionsfaktoren des Treibhausgasinventars der Schweiz. Faktenblatt. Gefunden unter https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/en/dokumente/klima/fachinfo-daten/CO2_Emissionsfaktoren_THG_Inventar.pdf.download.pdf/Faktenblatt_CO2-Emissionsfaktoren_THG_Inventar.pdf.
- Bundesamt für Umwelt BAFU (2021). Modellierung relevanter Grössen für die Berechnung der kantonalen CO₂-Emissionen aus Gebäuden. Kurzbeschreibung der Methodik von TEP Energy. Gefunden unter https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/Kurzfassung%20Methodik%20TEP%20Berichterstattung_final.pdf.download.pdf/Kurzfassung%20Methodik%20TEP%20Berichterstattung_final.pdf.
- Cachemaille, Y., Conca, D., Feusi, M., Frei, M., Loepfe, A., Prien, U., Rinderknecht, T., Schädle, S., Seiler M. (2017). Swiss Valuation Standard (SVS). Best Practice of Real Estate Valuation in Switzerland. 3., überarbeitete und ergänzte Auflage. Zürich: vdf Hochschulverlag.
- Cajias, M., Piazzolo, D. (2018). Green performs better: energy efficiency and financial return on buildings. Regensburg: DOI 10.1108/JCRE-12-2012-0031.
- CRREM (2022). Managing Transition Risk in Real Estate: Aligning to the Paris Climate Accord. Wörgl: Institut für Immobilienökonomie IIÖ.
- Econcept AG, Amstein + Walthert AG (2011). CO₂ – Vermeidungskosten bei der Erneuerung von Wohnbauten. Gefunden unter https://www.econcept.ch/media/projects/downloads/2018/01/940_CO2_Vermeidungskosten_final_11_06_27.pdf
- Econcept AG (2018). Überprüfung der Schweizer Klimaziele nach dem 1.5-Grad-Bericht des Weltklimarats. Gefunden unter https://www.swisscleantech.ch/files/econcept_KlimazieleSchweiz_nach_IPCC_1-5-Grad-Bericht.pdf
- Fahrländer Partner AG (2022). Immobilien Almanach Schweiz 2023. Zürich: Fahrländer Partner AG.
- Fritschi, R. (2020). CO₂-Absenkpfad Immobilien-Anlageportfolio: Analyse des zusätzlichen Finanzbedarfs anhand eines Fallbeispiels. (Masterarbeit). Universität Zürich UZH. Zürich.
- Galuppo, L., Tu, C. (2020). Capital Markets and Sustainable Real Estate: What are the perceived risks and Barriers? Journal of Sustainable Real Estate, 2:1. DOI: 10.1080/10835547.2010.12091800

- Henger, R., Voigtländer, M. (2011). Einflussfaktoren auf die Rentabilität energetischer Sanierungen bei Mietobjekten, *IW-Trends – Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung*, ISSN 1864-810-X. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft (IW). DOI 10.2373/1864-810X.11-01-04.
- Henger, R., Voigtländer, M. (2012). Energetische Modernisierung des Gebäudebestandes: Herausforderungen für private Eigentümer. Gefunden unter https://www.researchgate.net/publication/263491537_Energetische_Modernisierung_des_Gebäudebestandes_Herausforderungen_fur_private_Eigentumer
- Hess, A. K., Rieder, S., Lehmann, M. (2022). Hemmnisse für energetische Gebäudesanierungen, Schlussbericht. Bundesamt für Energie BFE. Gefunden unter <https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/10800>
- Hinz, E., Enseling, A. (2021). Gutachten für den Verbraucherzentrale Bundesverband: Spezifische Kosten für die energietechnische Modernisierung im Gebäudebestand in Abhängigkeit des Effizienzstandards, Endbericht. Verbraucherzentrale des Bundes. Gefunden unter https://www.vzbv.de/sites/default/files/2021-09/21-08-10_VZBV_Gutachten_Bericht_Hinz.pdf
- IPCC (Hrsg.). (2018b). Global warming of 1.5 °C: Chapter 4: Strengthening and implementing the global response. Genf. Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC. Gefunden unter https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/02/SR15_Chapter4_Low_Res.pdf
- Jakob, M., Sunarjo, B., Lehmann, M., Ott, W., Roost, M., Ménard, M., Lamster, J. (2019). Low-Invest-Cost Sanierungen (LICS); Potenziale und Limitationen von bestehenden und neuen Lösungen für Low-Invest-Cost Sanierungen zur Erreichung eines tiefen CO₂-Grenzwerts bei Bestandsbauten. Gefunden unter <https://www.aramis.admin.ch/Dokument.aspx?DocumentID=69042>
- Jakob, R., Pitschke, C. (2014). Immobilien als Herausforderung in der Gesamtvermögenssteuerung von Familien. *Immobilien & Finanzierung*, 9.2014, 284–287.
- Jorio, D. (2019). CO₂ – eine neue Risikoquelle für Immobilienanlagen? (Masterarbeit). Universität Zürich UZH. Zürich.

- Kaiser, R. (ohne Datum). Sanierung aus mietrechtlicher Sicht. Präsentation für den SVIT Campus. Gefunden unter <https://docplayer.org/201530243-Sanierung-aus-mietrechtlicher-sicht.html>
- Kats, G. H. (ohne Datum). Green Building Costs and Financial Benefits. Massachusetts Technology Collaborative. Gefunden unter https://www.wbdg.org/files/pdfs/green_bldg_costs_kats.pdf
- Kägi, W., Gianquinto, K., Gassmann, F., Dellenbach, S., Graf, P. (2015). Energetische Sanierung Auswirkung auf Mietzinsen, Schlussbericht. BSS in Zusammenarbeit mit Basler & Hoffmann. Gefunden unter <https://www.bwo.admin.ch/bwo/de/home/wie-wir-wohnen/umwelt/publikationen-bwo/energetische-sanierung---auswirkungen-auf-mietzins>
- King, M., Trübstein, M. (2019). Optimierungsstrategien im Nutzungszyklus von Immobilien. Handlungsempfehlungen für erfolgreiche Sanierungen (S. 24–50). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Kloess, S. (2006). Immobilien-Anlagestrategie. Eckpunkte des Entscheidungswegs. Akzent. 35-36. Gefunden unter <https://www.curem.uzh.ch/dam/jcr:752fc3ce-e1a0-4e28-8d94-f3ecc1f87200/Immobilien-Anlagestrategie-11-2006.pdf>
- Kloess, S. (2019). Ohne Immobilien geht es nicht. Immobilienbusiness, 9.2019, 62–63.
- Kloess, S. (2023). Schema Total Return. Besprechungstermin der Masterarbeit vom 19.07.23.
- Koch, C., Rosenberger, N. (2019). Ganzheitliche Betrachtung, Vertrauen und Erfahrungsaustausch. Kommunikation mit Hauseigentümern über energetisches Sanieren. Winterthur: ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. (Working Papers in Applied Linguistics 17). DOI 10.21256/zhaw-3397.
- Kofner, S. (2019). Investitionsrechnung für Immobilien, 5. Auflage (S. 82–113 und S. 143–149). Freiburg: Haufe.
- Kolbe, T. H., Land, W., Sester, M. (2014) Berechnung der Energiebedarfe von Wohngebäuden und Modellierung energiebezogener Kennwerte auf der Basis semantischer 3D-Stadtmodelle. Gefunden unter <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1210304/1210304.pdf>

- Konferenz Kantonaler Energiedirektoren EnDK (2014). Energieverbrauch von Gebäuden: Factsheet. Gefunden unter <https://www.endk.ch/de/ablage/endk-1/20140828-factsheet.pdf>
- Konferenz Kantonaler Energiedirektoren EnDK (2016). Gebäudepolitik 2050+: Strategiepapier. Gefunden unter https://www.endk.ch/de/ablage/grundhaltung-der-endk/Gebaeudepolitik_2050-PLUS_D_20220826.pdf/download
- Kurzrock, B. M., (2017). Einflussfaktoren auf die Performance von Immobilien-Direktanlagen (S. 65–153). Wiesbaden: Springer-Verlag.
- Lehner, C. (2010). Erfolgreiches Portfolio- und Asset Management für Immobilienunternehmen. Die 8 Werthebel, 1. Auflage (S. 131–146). Wiesbaden: IZ Immobilien Zeitung Verlagsgesellschaft.
- Näf, P., Sacher, P. (2021). Klimapositives Bauen – Ein Beitrag zum Pariser Absenkungspfad. Basel: Nova Energie Basel AG.
- Mavromatidis, G., Orehounig, K., Richner, P., Carmeliet, J. (2015). A strategy for reducing CO₂ emissions from buildings with the Kaya identity – A Swiss energy system analysis and a case study. Amsterdam: Elsevier. DOI 10.1016/j.enpol.2015.10.037
- Meier, B., Meyer, M., Vogler, C., Bolliger, R., Dettli, R. (2016). Massnahmenkatalog Klimapolitik 2030 für eine klimaverträgliche Schweiz. Econcept. Gefunden unter https://www.econcept.ch/media/projects/downloads/2018/01/1699_be_MassnahmenkatalogKlimapolitik2030_final.pdf
- Meier, R. (2015). Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungsmassnahmen, Modellrechnungen für Ein- und Mehrfamilienhäuser. Gefunden unter <https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/8311>
- Mietrechtspraxis | mp (2019). Paritätische Lebensdauertabelle. Ausgabe 2019 (S. 7–46). Zürich: mietrechtspraxis | mp.
- Murray, P., Marquant, J., Niffeler, M., Mavromatidis, G., Orehounig, K. (2019). Optimal transformation strategies for buildings, neighbourhoods and districts to reach CO₂ emission reduction targets. Amsterdam: Elsevier B.V. DOI 10.1016/j.enbuild.2019.109569.

- Murray, P., Mavromatidis, G., Marquant, J., Orehounig, K. (2019). EnTeR – Project Report, WP3 – Measures and synthesis. Dübendorf: Empa
- Ott, W., Seiler, B., Kaufmann, Y., Binz, A. & Moosmann, A. (2002). Neubauen statt Sanieren? Bern: Bundesamt für Energie.
- Perzeter, A. (2006). Lebenszykluskosten von Immobilien (S. 32–54). Köln: Rudolf Müller.
- Pfnür, A., Müller, N. (2013). Energetische Gebäudesanierung in Deutschland, Studie Teil II: Prognose der Kosten alternativer Sanierungsfahrpläne und Analyse der finanziellen Belastungen für Eigentümer und Mieter bis 2050. Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, No. 28. Darmstadt: Technische Universität Darmstadt, Forschungscenter Betriebliche Immobilienwirtschaft, Darmstadt.
- Pichler, V. (2009). Wirtschaftlichkeit von integralen Erneuerungsmassnahmen im Wohnungsbau. Zürich: vdf Hochschulverlag AG.
- Planixteam AG. (2017). GEAK-Plus objektspezifische Beratungsberichte Gebäudeerneuerung Mehrfamilienhaus Unterengstringen Fallbeispiel. Zürich. Planixteam AG.
- Planixteam AG. (2018). GEAK-Plus objektspezifische Beratungsberichte Gebäudemodernisierung Mehrfamilienhaus Oberengstringen Fallbeispiel. Zürich. Planixteam AG.
- Planixteam AG. (2021). GEAK-Plus objektspezifische Beratungsberichte Gebäudemodernisierung Mehrfamilienhaus Rüti ZH Fallbeispiel. Zürich. Planixteam AG.
- Planixteam AG. (2022a). GEAK-Plus objektspezifische Beratungsberichte Gebäudemodernisierung Mehrfamilienhaus Wallisellen Fallbeispiel. Zürich. Planixteam AG.
- Planixteam AG. (2022b). GEAK-Plus objektspezifische Beratungsberichte Gebäudemodernisierung Mehrfamilienhaus Winterthur Fallbeispiel. Zürich. Planixteam AG.
- POM+ (2019). FM Monitor. Kennzahlen für die Zukunft (S. 38). Zürich: POM+ Consulting AG.
- Raiffeisen Schweiz (2022). Veralteter Gebäudepark: Wie hoch ist der Sanierungsbedarf bei Schweizer Immobilien wirklich? Gefunden unter <https://www.raiffeisen.ch/casa/de/immobilien-sanieren/sanierungsplanung/sanierungsstau.html>

- Rehkugler, H., Erbil, T., Jandl, O. J., Rombach, T. (2012). Energetische Sanierung von Wohngebäuden, Wirtschaftlichkeit vs. Klimaschutz. Freiburg: Deutsche Immobilien-Akademie Freiburg GmbH (DIA), Steinbeis-Institut, Center for Real Estate Studies (CRES).
- Reimann, W., Bühlmann, E. (2016). Erfolgskontrolle Gebäudeenergiestandards 2014-2015. Gefunden unter <https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/43534.pdf>
- Rohrer, B., Müller, J. P., Bartels, T., Ruf, C., Hulliger, U., Schneider, M. (2010). 66 Fragen zum Mietrecht (S. 97–116). Zürich: Schulthess.
- Rottke, N. B., Wernecke, M. (2006). Praxishandbuch Immobilienzyklen (S. 258–280). Köln: Rudolf Müller.
- Rottke, N. B., Rebitzer, D. W. (2006). Handbuch, Real Estate Private Equity (S. 431–448). Köln: Rudolf Müller.
- Rottke, N. B., Thomas, M. (2017). Immobilienwirtschaftslehre – Management (S. 141–171). Wiesbaden: Springer.
- Schäfer, J., Conzen, G. (2016). Praxishandbuch der Immobilieninvestitionen. Anlageformen, Ertragsoptimierung, Risikominimierung, 3. Auflage (S. 497–541). München: C. H. Beck.
- Schulte, K. W., Bone-Winkel, S., Schäfers, W. (2008). Immobilienökonomie I – Band 1, Betriebswirtschaftliche Grundlagen (S. 49–66 und S. 640–673). München: Oldenbourg Verlag.
- Schultheiss, T. (2010). 100 Immobilienkennzahlen. Wiesbaden: Cometis publishing GmbH.
- SIA (2022). Empfehlung SIA 380. Grundlagen für energetische Berechnungen von Gebäuden. Zürich: SIA.
- SIA (2022). Empfehlung SIA D0213. Finanzkennzahlen für Immobilien. Zürich: SIA.
- Sommer, M., Grell, B., Rosat, P., Hulliger, U., Kaiser, R. (2020). MietRecht Aktuell. Ausgabe 3-2020. Zürich: SVIT Verlag AG.

- Sulzer, M., Orehounig, K. (2020). Konzepte für die nächste Generation von technischen Regulierungen im Bereich Gebäude und Energie: Schlussbericht Phase 1. Zürich: Empa; ETH Zürich.
- Stadt Zürich (2020). Hohe Wohnungsfluktuation trotz tiefem Leerstand. Gefunden unter https://www.stadt-zuerich.ch/prd/de/index/statistik/publikationen-angebote/publikationen/webartikel/2020-09-29_Hohe-Wohnungsfluktuation-tr
- Stadt Zürich, Energiebeauftragte (2023). Richtlinie zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit energetischer Massnahmen: Update 2023. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/stzh/dib/Deutsch/Energieversorgung/Publikationen%20und%20Broschueren/Richtlinie%20zur%20Berechnung%20der%20>
- Stadt Zürich (2022). Klimaschutz: Bald wird das geänderte Energiegesetz in Kraft gesetzt. Medienmitteilung vom 09.06.2022. Gefunden unter <https://www.zh.ch/de/news-uebersicht/medienmitteilungen/2022/06/klimaschutz-bald-wird-das-geaenderte-energiegesetz-in-kraft-gesetzt.html>
- SVIT (2009). Immobilienmanagement. Handbuch für Immobilienentwicklung, Bauherrenberatung, Immobilienbewirtschaftung (S. 391–403). Zürich: Schulthess.
- Taruttis, L., Weber, C. (2022). Energy Economics: Estimating the impact of energy efficiency on housing prices in Germany; does regional disparity Matter?
DOI 10.1016/j.eneco.2021.105750.
- Tedeschi, A. (2020). Auswirkungen von adversen Marktszenarien auf die direkten Immobilienportfolios von Schweizer Pensionskassen. (Masterarbeit). Universität Zürich UZH. Zürich.
- TEP Energy (2016). Potenzialabschätzung von Massnahmen im Bereich der Gebäudetechnik. Grundlagen für ein Potenzial- und Massnahmenkonzept der Gebäudetechnik zur Reduktion von Endenergie, Primärenergie und Treibhausgasemissionen. Gefunden unter https://www.tep-energy.ch/docs/de_en/p0610_Potenzialabschaetzung_von_Massnahmen_im_Bereich_der_Gebaeudetechnik_2016_BFE_TEP.pdf
- Urban Land Institute ULI. (2019). Climate Risk and Real Estate Decision-Making. London, Washington, Chicago: Urban Land Institute, Heitman.

- Wohleben, M., Moeri, S. (2014). Energie und Baudenkmal. Ein Handbuch. Bern: Kantonale Denkmalpflege Bern und Kantonale Denkmalpflege Zürich.
- Wüest Partner AG (2020). PACTA 2020; Kapitel zur Klimaverträglichkeit von Immobilien- und Hypothekenportfolien. Gefunden unter https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/externe-studien-berichte/DEF_Bericht%20Immobilienteil%20von%20PACTA%202020_Bridging%20the%20ga
- Wüest und Partner AG (2020). Energetische Sanierungen. Eigentümer, Mieter und Umwelt als Gewinner. Gefunden unter https://www.wuestpartner.com/uploads/sites/8/2022/06/Sanierungen_mit_3_Gewinnern.pdf
- Wüest Partner AG (2022). Die Wirkung von Nachhaltigkeit auf Immobilienwerte. Eine empirische Untersuchung über den Zusammenhang zwischen dem fossilen CO₂-Ausstoss von Wohnrenditeliegenschaften und deren Marktwert. Gefunden unter <https://www.wuestpartner.com/ch-de/2022/04/29/die-wirkung-von-nachhaltigkeit-auf-immobilienwerte/>
- Wüest Partner AG (2022). Immo-Monitoring 2023. Herbstausgabe. Zürich: Wüest Partner AG.
- Wüest Partner AG (2022). MSCI-Total Return 2002-2022. Excel-Datensatz. Zürich: Wüest Partner AG.
- Veith, T., Conrads, C., Hackelberg, F. (2021). ESG in der Immobilienwirtschaft. Praxis-handbuch für den gesamten Immobilien- und Investitionszyklus. Freiburg: Haufe.
- Verband der schweizerischen Gasindustrie VSG (2021). Auswirkungen des CO₂-Gesetzes auf Energie und Wirtschaftlichkeit im Gebäudebereich. Gefunden unter https://gazenergie.ch/fileadmin/user_upload/e-paper/GE-Gasette/gazette-2021-01-DE.pdf
- Verein GEAK (2023). GEAK Tool v6.1 Anwenderhandbuch. Basel: GEAK.
- Volkart, E., Nausser, I. K., Alig, M. (2022). Treibhausgas-Emissionsfaktoren für den Gebäudesektor, Bestimmung von Emissionsfaktoren nach den Bilanzierungsregeln der KBOB und des GHG-Protocols. Gefunden unter <https://intep.com/projekte/emissionsfaktoren-fuer-den-gebaeudesektor/>

Vollraht, J. (2022). Performance Measurement & Attribution. Vorlesung vom 06.01.2023
anlässlich des Master of Advanced Studies UZH in Real Estate. Zürich

Vyas, G. S., Jha, K.N. (2016). Benchmarking green building attributes to achieve cost
effectiveness using a data envelopment analysis. Amsterdam: Elsevier. DOI
10.1016/j.scs.2016.08.028.

Anhang

LS	Wert	GF	EBF	HNF	m ³	Dach	Fassade	Fenster	Keller	kWh IST	kWh/EBF IST	CO ₂ kg/EBF	HNF/GF	EBF/HNF	m ³ /GF	A/EBF
1	5'460'000	731	512	394	2191	241	378	58	219	75364	147.20	30.70	0.54	1.30	3.00	1.64
2	16'700'000	1830	1583	1195	5790	360	1040	270	252	129812	82.00	17.11	0.65	1.32	3.16	1.04
3	2'165'000	842	604	390	2225	211	390	65	122	60666	100.44	20.95	0.46	1.55	2.64	1.20
4	2'770'000	1220	942	707	3400	241	644	88	189	88'193	93.62	19.53	0.58	1.33	2.79	1.14
5	3'080'000	1076	796	499	2710	242	450	91	165	81931	102.93	21.47	0.46	1.60	2.53	1.08
6	5'069'000	1166	904	744	3760	235	511	90	183	82851	91.65	19.12	0.64	1.22	3.22	1.03
7	4'799'000	1198	1008	747	3500	210	495	113	172	87491	86.80	18.11	0.62	1.35	2.92	0.87
8	4'485'000	2049	1304	1063	5920	843	1023	118	143	86867	66.62	13.90	0.52	1.23	2.89	1.54
9	1'424'000	430	343	240	1252	123	313	47	119	89090	259.74	54.18	0.56	1.43	2.91	1.62
10	8'185'000	1797	1378	1087	5100	259	920	234	244	150315	109.08	22.75	0.60	1.27	2.84	1.03
11	2'115'000	731	468	323	1657	184	397	73	156	78000	166.67	44.17	0.44	1.45	2.27	1.57
12	6'000'000	905	722	528	2425	215	484	90	181	73328	101.56	21.19	0.58	1.37	2.68	1.22
13	7'600'000	1074	905	498	3060	316	727	168	105	94870	104.83	21.87	0.46	1.82	2.85	1.27
14	18'800'000	4467	2885	2311	11945	796	1959	438	1191	456615	158.27	33.02	0.52	1.25	2.67	1.37
15	5'460'000	2560	1036	866	8695	283	768	204	283	152637	147.33	30.73	0.34	1.20	3.40	1.29
16	20'300'000	8605	5784	4656	26188	2080	4012	1034	1928	704746	121.84	32.29	0.54	1.24	3.04	1.39
17	8'811'000	1561	1131	1019	4325	317	746	277	321	73518	65.00	13.56	0.65	1.11	2.77	1.22
18	4'050'000	3838	2402	2383	13077	362	2245	354	577	389428	162.13	42.96	0.62	1.01	3.41	1.33
19	8'050'000	2110	1551	1198	5444	384	939	204	365	93'164	60.07	15.92	0.57	1.29	2.58	1.09
20	6'150'000	2903	1378	1143	7330	568	1081	308	568	269568	195.62	51.84	0.39	1.21	2.52	1.61
21	21'180'000	5844	3071	2651	16770	1050	2185	627	630	534800	174.15	36.33	0.45	1.16	2.87	1.26
22	25'600'000	12106	7737	5969	32608	1692	5973	1900	1507	1'171'238	151.38	31.58	0.49	1.30	2.69	1.19
23	10'200'000	3852	2193	2041	12150	506	1399	527	806	242420	110.54	23.06	0.53	1.07	3.15	1.24
24	20'100'000	8902	4893	4165	26450	1050	4275	545	1857	460292	94.07	19.62	0.47	1.17	2.97	1.47
25	10'800'000	3378	2757	1761	9960	1176	1717	404	1032	258914	93.91	19.59	0.52	1.57	2.95	1.42
26	4'760'000	2104	1101	891	5861	460	732	208	358	210383	191.08	39.86	0.42	1.24	2.79	1.41
27	13'660'000	3733	2268	1692	10733	764	1877	430	684	245357	108.18	22.57	0.45	1.34	2.88	1.47
28	11'179'000	4016	2380	1956	10475	1044	1237	458	647	252074	105.91	22.09	0.49	1.22	2.61	1.23
29	7'524'000	3081	1904	1620	6915	786	1031	249	564	130704	68.65	18.19	0.53	1.18	2.24	1.25
30	3'913'000	1329	768	587	3750	264	624	171	197	89685	116.78	24.36	0.44	1.31	2.82	1.41

Anhang 1: Flächen- und Verbrauchskennzahlen des Teilportfolios (Daten: Anonymus)

LS	Baujahr	saniiert	1. Heizung		2. Dach		3. Fassade			4. Fenster			5. Kellerdecke			6. Lüftung			Annuität						
			abb. Nennleistung (MW)	Inv. Kosten Total	MZ +	m2	CHF/m2	Kosten	MZ +	m2	CHF/m2	Kosten	MZ +	m2	CHF/m2	Kosten	MZ +	Anzahl		CHF/sk.	Kosten				
1	1490	1988	0.035	53650	302	241	325	78325	2186	320	225	72000	2841	58	850	49300	1112	219	100	21900	699	5	10000	50000	38426
2	1845	2010	0.080	69200	384	360	325	117000	3266	770	225	173250	6837	270	80	21900	487	252	100	25200	804	6	10000	60000	72420
3	1893	1991	0.035	50200	283	211	325	68575	1914	325	225	73125	2886	65	850	55250	1246	122	100	12200	389	5	10000	50000	24404
4	1894	1994	0.040	53700	303	241	325	78325	2186	556	225	125100	4397	88	850	74900	1697	189	100	18900	603	10	10000	100000	28526
5	1898	2016	0.032	62700	466	242	325	78650	2195	359	225	80775	3188	91	80	7280	164	165	100	16500	526	19	10000	190000	44381
6	1907	2004	0.065	55700	314	235	325	78325	2186	421	225	94725	3738	90	850	76900	1725	183	100	18300	584	12	10000	120000	40932
7	1912	1999	0.030	73700	415	210	325	69250	1905	382	225	89590	3392	113	850	96050	2166	172	100	17200	549	12	10000	120000	39573
8	1919	2015	0.066	81700	461	843	325	273975	7647	905	225	203625	8036	118	80	9440	213	143	100	14300	456	6	10000	60000	52813
9	1926	1980	0.040	55700	314	123	325	39375	1116	266	225	59850	2362	47	850	39950	901	119	100	11900	380	4	10000	40000	13354
10	1938	1991	0.080	89700	506	259	325	84175	2350	686	225	154350	6091	234	850	198900	4485	244	100	24400	778	13	10000	130000	50303
11	1942	1975	0.050	59700	337	184	325	59800	1669	324	225	72900	2877	73	850	62050	1399	156	100	15600	498	9	10000	90000	13157
12	1954	2014	0.045	57700	320	215	325	69875	1950	394	225	88650	3498	90	80	7200	162	181	100	18100	577	12	10000	120000	23302
13	1956	2010	0.045	57700	325	316	325	102700	2867	559	225	125775	4963	168	80	13440	303	105	100	10500	335	18	10000	180000	33449
14	1961	2018	0.385	249700	1408	796	325	258700	7221	1959	225	440775	17394	438	80	35040	790	1191	100	119100	3799	36	10000	360000	121309
15	1963	1995	0.090	70700	399	283	275	77825	2172	564	225	126900	5008	204	850	173400	3910	283	100	28300	903	9	10000	90000	58009
16	1963	2010	0.425	247700	1396	2080	325	676000	18669	2978	225	670050	26442	1034	850	878900	19819	1928	100	192800	6150	72	10000	720000	216824
17	1963	2014	0.090	66200	373	317	275	87175	2433	469	225	105525	4164	277	80	22160	500	321	100	32100	1024	14	10000	140000	41918
18	1966		0.200	153700	866	362	275	99550	2779	1891	225	425475	16790	364	850	300900	6785	577	100	57700	1841	27	10000	270000	80780
19	1973	2013	0.080	83700	472	384	275	105600	2948	735	225	165375	6526	204	80	16320	368	365	100	36500	1164	16	10000	160000	42747
20	1976	2009	0.175	128700	726	568	275	156200	4360	773	225	173925	6864	308	850	261900	5904	668	100	56800	1812	16	10000	160000	42747
21	1980		0.280	111700	630	1050	275	288750	8060	1558	225	350550	13834	627	850	532950	12018	630	100	63000	2010	25	10000	250000	133477
22	1984	2020	0.425	124700	703	1692	275	465300	12988	4073	225	916425	36164	1900	80	152000	3428	1507	100	150700	4807	90	10000	900000	278121
23	1991		0.170	81700	461	506	275	139150	3884	872	225	196200	7743	527	850	447950	10101	806	100	80600	2571	18	10000	180000	83080
24	1991	2015	0.300	248700	1402	1050	275	288750	8060	3730	225	839250	33119	545	80	43600	983	1857	100	185700	5924	34	10000	340000	209824
25	1995	2015	0.300	160700	906	1176	275	323400	9027	1313	225	295425	11658	404	80	32320	729	1032	100	103200	3292	12	10000	120000	87915
26	1995		0.048	157700	889	480	325	149500	4173	524	225	117900	4853	208	850	176900	3997	358	100	35800	1142	14	10000	140000	42427
27	1998		0.050	118700	669	764	275	210100	5864	1447	225	325575	12848	430	850	365500	8242	684	100	68400	2182	24	10000	240000	90574
28	1999		0.135	161700	912	1044	325	339300	9471	779	225	175275	6917	468	850	389300	8779	647	100	64700	2064	23	10000	230000	75803
29	1999		0.173	78700	444	786	325	255450	7130	782	225	175950	6943	249	850	211650	4773	564	100	56400	1799	16	10000	160000	46554
30	2000		0.380	144700	816	264	325	85800	2395	453	225	101925	4022	171	850	145350	3278	197	100	19700	628	7	10000	70000	50840

Anhang 2: Investitionskosten der Einzelbauteile und Mietzinsüberwälzung

Grunddaten	Perioden Real Cashflows																			
	Ann. %-Soll	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Wert nach Sanierung	17'069'017																			
Vermietbare Fläche	1'195																			
Nettomiete (IST)	6'155'87																			
Überwältigung Investition	2'080																			
Nettomiete nach Sanierung	6'176'67																			
Sollmiete nach Sanierung	6'794'34	10,00%																		
Zuschlag Heizkostenreduktion	12'882																			
Investitionskosten	3'690'17																			
Reduktion Umbau	30'467																			
Kosten Mieterwechsel	6'000																			
Bruttorendite (IST)	3,69%																			
CF-Rendite IST = Diskontrahenz	3,14%																			
Anzahl Einheiten	6																			
Mieterfluktuation (Jahre)	10																			
Langfristige Instandsetzung	35 CHF/m²																			
Erträge		Perioden Real Cashflows																		
Mieterrträge IST		6'155'87	6'155'87	6'155'87	6'155'87	6'155'87	6'155'87	6'155'87	6'155'87	6'155'87	6'155'87	6'155'87	6'155'87	6'155'87	6'155'87	6'155'87	6'155'87	6'155'87	6'155'87	6'155'87
Überwältigung Investition		2'080	2'080	2'080	2'080	2'080	2'080	2'080	2'080	2'080	2'080	2'080	2'080	2'080	2'080	2'080	2'080	2'080	2'080	2'080
Zuschlag Heizkostenreduktion		1'288	2'576	3'865	5'153	6'441	7'729	9'017	10'306	11'594	12'882	12'882	12'882	12'882	12'882	12'882	12'882	12'882	12'882	12'882
Anhebung Miete		6'177	12'353	18'530	24'707	30'883	37'060	43'237	49'413	55'590	61'767	61'767	61'767	61'767	61'767	61'767	61'767	61'767	61'767	61'767
SOLL-Nettomieterrträge	0,34%	6'176'67	6'25'132	6'32'597	6'40'062	6'47'526	6'54'991	6'62'456	6'69'921	6'77'386	6'84'851	6'92'316	6'92'316	6'92'316	6'92'316	6'92'316	6'92'316	6'92'316	6'92'316	6'92'316
Leerstand	1,00%	6'177	6'251	6'326	6'401	6'475	6'550	6'625	6'699	6'774	6'849	6'923	6'923	6'923	6'923	6'923	6'923	6'923	6'923	6'923
Mietzinsreduktion (Umbau)		30'467	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kosten Mieterwechsel		3'600	3'600	3'600	3'600	3'600	3'600	3'600	3'600	3'600	3'600	3'600	3'600	3'600	3'600	3'600	3'600	3'600	3'600	3'600
Bruttoertrag IST	99,00%	58'1'023	61'5'281	62'2'671	63'0'061	63'7'451	64'4'841	65'2'232	65'9'622	66'7'012	67'4'402	68'1'793	68'1'793	68'1'793	68'1'793	68'1'793	68'1'793	68'1'793	68'1'793	68'1'793
Kosten																				
Verwaltungskosten	4,50%	26'424	28'131	28'467	28'803	29'139	29'475	29'811	30'146	30'482	30'818	31'154	31'154	31'154	31'154	31'154	31'154	31'154	31'154	31'154
Betriebskosten	5,50%	33'972	34'382	34'793	35'203	35'614	36'025	36'435	36'846	37'256	37'667	38'077	39'000	39'784	40'182	40'584	40'989	41'399	41'809	42'219
Instandhaltungskosten	4,00%	24'707	25'005	25'304	25'602	25'901	26'200	26'498	26'797	27'095	27'394	27'693	28'500	28'785	29'073	29'364	29'657	29'954	30'253	30'553
Investitionskosten		3'690'17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4'1825	4'1825	4'1825	4'1825	4'1825	4'1825	4'1825	4'1825
Total Kosten	14,00%	454'119	87'518	88'564	89'609	90'654	91'699	92'744	93'789	94'834	95'879	96'924	140'479	141'154	141'836	142'525	143'220	143'922	144'632	145'342
Cashflow	85,00%	126'904	527'762	534'107	540'452	546'798	553'143	559'488	565'833	572'178	578'523	584'868	541'313	540'638	539'957	539'288	538'613	537'938	537'263	536'588
Diskontrahenzsatz	3,14%	1'000	1'0314	1'0638	1'0972	1'1316	1'1672	1'2038	1'2416	1'2806	1'3208	1'3623	1'4051	1'4492	1'4947	1'5416	1'5900	1'6400	1'6915	1'7445
Barwert		126'904	511'695	502'081	492'579	483'190	473'916	464'759	455'720	446'801	438'003	429'326	385'257	373'062	361'249	349'804	338'717	327'977	317'573	307'470
Barwert Portfoliosicht		615'587	596'846	578'676	561'058	543'977	527'417	511'360	495'792	480'698	466'064	451'875	438'118	424'780	412'525	401'341	390'209	379'127	368'095	357'113
Barwerte kumuliert		126'904	638'599	1'140'680	1'633'259	2'116'450	2'590'366	3'055'125	3'510'845	3'957'646	4'395'649	4'824'974	5'210'231	5'583'293	5'944'542	6'294'346	6'633'063	6'961'040	7'278'613	7'586'270
Marktwert per Periodenbeginn		17'069'017	17'069'017	17'069'017	17'069'017	17'069'017	17'069'017	17'069'017	17'069'017	17'069'017	17'069'017	17'069'017	17'069'017	17'069'017	17'069'017	17'069'017	17'069'017	17'069'017	17'069'017	17'069'017
Bruttorendite p.a.		3,62%	3,66%	3,71%	3,75%	3,79%	3,84%	3,88%	3,92%	3,97%	4,01%	4,06%	4,06%	4,06%	4,06%	4,06%	4,06%	4,06%	4,06%	4,06%
Cashflow-Rendite nach Sanierung		0,74%	3,09%	3,13%	3,17%	3,20%	3,24%	3,28%	3,31%	3,35%	3,39%	3,43%	3,17%	3,17%	3,16%	3,16%	3,16%	3,16%	3,15%	3,15%
Wertänderungstrendite		0,01%	0,06%	0,10%	0,14%	0,19%	0,23%	0,27%	0,32%	0,36%	0,41%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%
Total Return		0,76%	3,15%	3,23%	3,31%	3,39%	3,47%	3,55%	3,63%	3,71%	3,80%	3,88%	3,62%	3,62%	3,61%	3,61%	3,61%	3,61%	3,60%	3,60%
NPV		-484'586	-475'332	-469'342	-463'036	-456'412	-449'565	-442'505	-435'336	-428'057	-420'672	-413'182	-405'597	-397'927	-390'172	-382'332	-374'407	-366'397	-358'302	-350'122

Anhang 3: DCF und Cashflow-Strecke Erneuerungsszenario «Energy Basic»

Grunddaten	Perioden Reale Cashflows																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Wert nach Sanierung																			
Vermietbare Fläche																			
Nettomiete (IST)																			
Nettomiete alt + Überwälzung																			
Marktmiete 70%-Quantil																			
Sollmiete nach Sanierung																			
Zuschlag Heizkostenreduktion																			
Investitionskosten																			
Reduktion Urbau																			
Kosten Mieterwechsel																			
Bruttorendite IST																			
CF-Rendite IST = Diskontsatz																			
CF-Rendite IST = Diskontsatz																			
Anzahl Einheiten																			
Mieterrücklage (Jahre)																			
Langfristige Instandsetzung																			
Ann. %-Soll																			
Erträge																			
Mieterrträge IST																			
Zuschlag Heizkostenreduktion																			
Anhebung Miete																			
SOLL-Nettomietträge																			
Leerstand																			
Mietzinsreduktion (Urbau)																			
Kosten Mieterwechsel																			
Nettomiettrag IST																			
Kosten																			
Verwaltungskosten																			
Betriebskosten																			
Instandhaltungskosten																			
Investitionskosten																			
Total Kosten																			
Cashflow																			
Diskontierungssatz																			
Barwert																			
Barwert Portfoliosicht																			
Barwerte kumuliert																			
Marktwert per Periodenbeginn																			
Bruttorendite p.a.																			
Cashflow-Rendite nach Sanierung																			
Wertänderungstrendite																			
Total Return																			
NPV																			

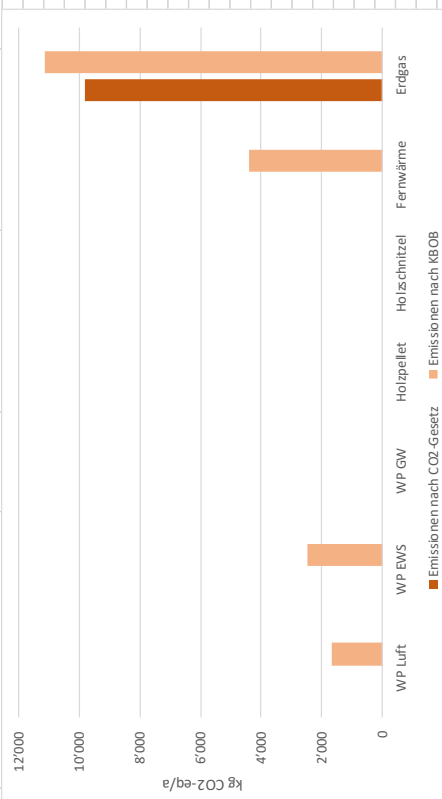
Anhang 4: DCF und Cashflow-Strecke Erneuerungsszenario «Revitalisierung light»

Jahr	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
TOTAL Mietertrag Teilportfolio	100.00%	12'659'880	12'659'880	12'349'560	12'487'912	12'916'769	13'037'488	13'270'868	13'064'086	13'736'483	14'419'905	14'791'273	14'741'139	15'176'329	15'177'972	15'578'460	15'930'572	16'070'270
Leerstand	1.49%	192'833	192'833	186'627	194'357	197'830	203'088	201'305	199'160	206'320	213'520	218'761	217'409	220'709	218'215	225'870	232'708	237'062
Mietzinsreduktion (Urbau)	1.32%	0	0	310'300	475'082	252'910	252'620	293'582	745'431	583'582	358'614	262'101	560'588	309'376	489'700	325'884	153'940	75'546
Kosten Mieterwechsel	1.53%	227'100	227'100	227'100	227'100	227'100	227'100	227'100	227'100	227'100	227'100	227'100	227'100	227'100	227'100	227'100	227'100	227'100
Total Ertragsminderungen	4.33%	419'933	419'933	724'027	899'539	677'840	682'808	721'987	1'171'681	1'016'802	799'234	707'962	1'005'077	757'185	934'015	778'854	613'648	539'710
Nettomiettertrag IST	95.67%	12'239'947	12'239'947	11'625'553	11'588'373	12'237'929	12'354'680	12'548'901	11'882'395	12'719'680	13'620'671	14'083'310	13'736'062	14'419'144	14'243'957	14'799'595	15'316'925	15'530'560
Kosten																		
Verwaltungskosten	4.39%	568'694	568'694	554'731	551'373	567'794	580'289	576'637	565'403	595'697	626'888	648'565	642'210	664'894	661'891	680'015	695'563	704'900
Betriebskosten	5.65%	721'573	721'573	680'730	685'634	734'517	738'702	714'216	711'374	757'922	788'206	817'211	813'413	844'991	841'800	857'139	880'169	899'536
Instandhaltungskosten	4.58%	729'205	729'205	693'848	684'298	715'069	682'155	664'638	619'125	638'216	652'865	682'480	644'526	660'652	633'731	645'917	660'016	666'858
Investitionskosten	17.91%	0	0	6'473'115	4'547'941	5'361'252	7'906'262	3'760'662	6'301'150	6014'250	3'382'555	4'069'590	5'312'835	4'211'161	6'337'375	4'183'575	1'856'250	2'482'843
Total Kosten	32.54%	2'019'472	2'019'472	8'412'424	6'479'245	7'376'632	9'907'407	5'706'554	10'197'052	9'006'085	5'450'494	6'197'846	7'412'984	6'381'688	8'474'796	6'366'646	4'092'588	4'753'638
Cashflow	63.13%	10'220'475	10'220'475	3'213'129	5'109'127	4'859'298	2'447'273	6'842'347	1'665'343	4'713'596	8'170'176	7'865'464	6'323'077	8'037'446	5'769'161	8'432'950	11'223'927	10'776'722
Diskontierungssatz		1.000	1.038	1.118	1.160	1.204	1.249	1.297	1.346	1.396	1.449	1.504	1.561	1.620	1.681	1.745	1.811	1.879
Barwert		9'948'212	9'948'212	2'874'655	4'404'454	4'036'502	1'958'846	5'272'771	1'252'503	3'375'432	5'637'607	5'242'965	4'051'021	4'361'813	3'431'795	4'833'642	6'189'065	5'735'276
Barwerte kumuliert		10'220'475	20'068'687	23'556'196	32'432'861	40'873'817	42'832'663	48'109'635	49'362'438	52'737'670	58'375'476	63'618'441	67'669'462	72'631'275	76'063'070	80'866'712	87'095'777	92'831'053
Kalkulatorischer Wert Immobilie		270'389'000	270'389'000	276'862'115	281'141'056	286'771'308	294'871'007	298'185'032	306'486'182	312'753'632	316'136'367	320'205'977	325'168'112	329'729'973	335'962'117	339'812'534	340'765'044	342'019'303
Bruttorendite p.a.		4.68%	4.68%	4.46%	4.44%	4.50%	4.42%	4.45%	4.26%	4.38%	4.56%	4.62%	4.53%	4.60%	4.52%	4.56%	4.67%	4.70%
Nettorendite p.a.		3.78%	3.78%	1.16%	1.82%	1.69%	0.83%	2.29%	0.55%	1.51%	2.58%	2.46%	1.94%	2.44%	1.72%	2.48%	3.29%	3.15%

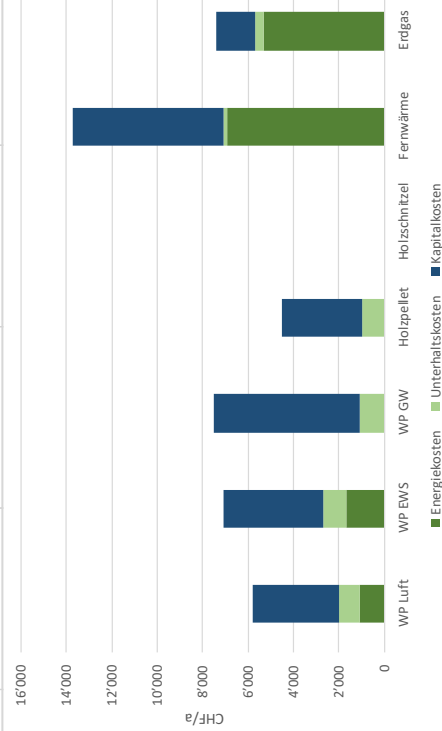
Anhang 6: DCF und Cashflow-Strecke des Teilportfolios

Heizsystem	Einheit	WP Luft	WP EWS	WP GW	Holzpellet	Holzsplitzel	Fernwärme	Erdgas
Spitzenlastabdeckung								
Leistung Hauptsystem	kW	16	16	0	0	0	16	0
Leistung Spitzenlast	kW	0	0	0	16	0	0	0
Nutzenergie Haupt-Heizsystem	kWh/a	42'181	42'181	0	0	0	42'181	0
Bedarf elektrische Energie	kWh/a	13'214	19'695	0	0	0	0	0
Holzverbrauch (Pellet Splitzel)	kg/a m³/a							
Öl- oder Gasverbrauch	l/a m³/a							
Produktion Solarthermie	kWh/a							4'777
Emissionen nach CO2-Gesetz	kg CO2/a	0	0	0	0	0	0	9'842
Emissionen nach KBOB	kg CO2/a	1'652	2'462	0	0	0	4'404	11'151
Investitionskosten Total	CHF	62'700	62'700	62'700	62'700	62'700	62'700	62'700
Förderbeitrag	CHF	0	0	0	0	0	0	0
Investitionskosten Netto	CHF	62'700	62'700	133'700	63'700	63'700	106'700	30'500
Energiekosten	CHF/a	1'100	1'700	0	0	0	6'900	5'300
Unterhaltskosten	CHF/a	900	1'000	1'100	1'000	1'000	200	400
Kapitalkosten	CHF/a	3'800	4'400	6'400	3'500	3'500	6'600	1'700
Jahreskosten Total	CHF/a	5'800	7'100	7'500	4'500	4'500	13'700	7'400
Kosten pro kWh	Rp/kWh	13.8	16.8	16.8			32.5	17.5

Jährliche CO₂-Emissionen



Jährliche Kosten



Anhang 7: Impulsberatung-Berechnungstool für den Heizersatz von Grossanlagen

Portfolio Diskontsatz	NMZ IST	Anteil	Diskontsatz	Gewichtung
LS 1	177'348	1.40%	2.63%	0.04%
LS 2	615'587	4.86%	3.14%	0.15%
LS 3	112'910	0.89%	4.28%	0.04%
LS 4	181'266	1.43%	4.87%	0.07%
LS 5	157'250	1.24%	4.21%	0.05%
LS 6	203'736	1.61%	3.35%	0.05%
LS 7	202'008	1.60%	3.59%	0.06%
LS 8	210'252	1.66%	3.89%	0.06%
LS 9	63'492	0.50%	3.08%	0.02%
LS 10	369'060	2.92%	3.68%	0.11%
LS 11	92'995	0.73%	3.22%	0.02%
LS 12	241'488	1.91%	3.44%	0.07%
LS 13	319'800	2.53%	3.66%	0.09%
LS 14	790'864	6.25%	3.27%	0.20%
LS 15	265'957	2.10%	2.58%	0.05%
LS 16	1'120'852	8.85%	3.78%	0.33%
LS 17	353'340	2.79%	3.43%	0.10%
LS 18	310'300	2.45%	5.53%	0.14%
LS 19	320'542	2.53%	3.27%	0.08%
LS 20	332'676	2.63%	4.23%	0.11%
LS 21	745'431	5.89%	2.43%	0.14%
LS 22	1'660'477	13.12%	5.36%	0.70%
LS 23	583'382	4.61%	4.23%	0.19%
LS 24	953'496	7.53%	4.04%	0.30%
LS 25	499'260	3.94%	3.55%	0.14%
LS 26	247'128	1.95%	3.97%	0.08%
LS 27	560'568	4.43%	3.03%	0.13%
LS 28	488'700	3.86%	3.11%	0.12%
LS 29	325'884	2.57%	3.08%	0.08%
LS 30	153'840	1.22%	2.82%	0.03%
Ø Diskontsatz	12'659'889	100.00%	3.62%	3.78%

Anhang 8: Durchschnittlicher Diskontierungssatz des Teilportfolios

Definition		Heizung	Dach	Fassade	Fenster	Kellerdecke	Basic	Rev light
Anteil w ertvermehrend	=	10.00%	70.00%	70.00%	40.00%	80.00%	10.00%	40.00%
Lebensdauer Bauteil	=	25	40	25	25	40	25	30
Hypothekarzins +0.5% durch 2	=	1.13%	1.13%	1.13%	1.13%	1.13%	1.13%	1.13%
+ Amortisation Jahre*	=	4.00%	2.50%	4.00%	4.00%	2.50%	4.00%	3.33%
= Subtotal	=	5.13%	3.63%	5.13%	5.13%	3.63%	5.13%	4.46%
+ Unterhaltszuschlag (10%)	=	0.51%	0.36%	0.51%	0.51%	0.36%	0.51%	0.45%
= TOTAL	=	5.64%	3.99%	5.64%	5.64%	3.99%	5.64%	4.90%
= Mietpreiserhöhung	=	0.56%	2.79%	3.95%	2.26%	3.19%	0.56%	1.96%
* Berechnung Amortisation	=	1 geteilt durch Lebensdauer Bauteil, bzw . Lebensdauer Erneuerungsmassnahme						

Anhang 9: Anteil Mietzinsüberwälzung von Investitionskosten

Liegenschaft	Nutzung	Anz.	VMF	Mietwohnungen CHF/m ²			Büroflächen CHF/m ²			Verkaufsflächen CHF/m ²			Mietzins 50%-90%-Quantil			MZ total	PP	CHF/m ²	90%-Q	MZ total	PP	CHF/m ²	90%-Q	MZ total	PP	CHF/m ²	90%-Q	MZ total	PP	CHF/m ²	90%-Q			
				50%-Q	70%-Q	90%-Q	50%-Q	70%-Q	90%-Q	50%-Q	70%-Q	90%-Q	50%-Q	70%-Q	90%-Q																	50%-Q	70%-Q	90%-Q
LS 1	Wohnen	5	394	479	584	1008	595	812	1181	723	896	1146	188726	230096	584	6231	1008	397152	230096	584	6231	1008	397152	230096	584	6231	1008	397152	230096	584	6231	1008	397152	
LS 2	Gemischt	6	1195	479	584	1008	595	812	1181	723	896	1146	683233	885984	741	6231	1113	1'329'637	885984	741	6231	1113	1'329'637	885984	741	6231	1113	1'329'637	885984	741	6231	1113	1'329'637	
LS 3	Wohnen	5	390	397	484	849	280	382	556	361	447	572	140790	171990	441	6277	773	301470	171990	441	6277	773	301470	171990	441	6277	773	301470	171990	441	6277	773	301470	
LS 4	Wohnen	10	707	397	484	849	347	473	688	431	534	684	280679	397	6277	849	600243	348465	484	6277	849	600243	348465	484	6277	849	600243	348465	484	6277	849	600243		
LS 5	Wohnen	19	499	361	441	773	280	382	556	361	447	572	180139	220059	441	6277	773	301470	220059	441	6277	773	301470	220059	441	6277	773	301470	220059	441	6277	773	301470	
LS 6	Wohnen	12	744	361	441	773	280	382	556	361	447	572	268584	361	6277	849	565112	328104	441	6277	849	565112	328104	441	6277	849	565112	328104	441	6277	849	565112		
LS 7	Wohnen	12	747	361	441	773	280	382	556	361	447	572	269667	361	6277	849	577431	329427	441	6277	849	577431	329427	441	6277	849	577431	329427	441	6277	849	577431		
LS 8	Wohnen	6	1063	268	309	407	216	271	446	225	242	302	284984	268	18247	309	346714	432641	407	18247	309	346714	432641	407	18247	309	346714	432641	407	18247	309	346714		
LS 9	Gemischt	4	240	319	389	667	240	328	477	272	337	431	73928	93360	389	93360	146864	612	93360	146864	612	93360	146864	612	93360	146864	612	93360	146864	612	93360	146864	612	93360
LS 10	Gemischt	13	1087	344	419	735	453	619	900	327	405	518	415784	383	3988	468	532253	532253	460	3988	468	532253	532253	460	3988	468	532253	532253	460	3988	468	532253		
LS 11	Wohnen	9	323	361	441	773	280	382	556	361	447	572	116603	361	6277	849	142443	142443	441	6277	849	142443	142443	441	6277	849	142443	142443	441	6277	849	142443		
LS 12	Wohnen	12	528	361	441	773	280	382	556	361	447	572	190608	361	3988	468	232648	232648	441	3988	468	232648	232648	441	3988	468	232648	232648	441	3988	468	232648		
LS 13	Wohnen	18	498	366	479	666	387	528	788	386	478	612	182288	366	4800	5840	238542	238542	479	4800	5840	238542	238542	479	4800	5840	238542	238542	479	4800	5840	238542		
LS 14	Gemischt	33	2061	361	441	773	280	382	556	361	447	572	744021	361	49474	608901	908901	441	49474	608901	441	49474	608901	441	49474	608901	441	49474	608901	441	49474	608901	441	49474
LS 15	Betrieb	9	866	361	441	773	280	382	556	361	447	572	312626	361	59827	372453	363310	443	59827	372453	443	59827	372453	443	59827	372453	443	59827	372453	443	59827	372453	443	59827
LS 16	Wohnen	72	4656	239	270	351	189	236	389	180	194	242	1112784	239	110374	1223158	1257120	270	110374	1223158	270	110374	1223158	270	110374	1223158	270	110374	1223158	270	110374	1223158	270	110374
LS 17	Gemischt	16	1019	319	389	667	240	328	477	272	337	431	312974	307	312974	312974	387058	380	312974	312974	380	312974	312974	380	312974	312974	380	312974	312974	380	312974	312974	380	312974
LS 18	Gemischt	27	2383	206	229	277	162	193	273	265	320	431	536741	225	536741	616414	616414	259	536741	616414	259	536741	616414	259	536741	616414	259	536741	616414	259	536741	616414	259	536741
LS 19	Wohnen	16	1198	267	310	391	232	305	474	270	316	390	319866	267	319866	319866	371380	310	319866	371380	310	319866	371380	310	319866	371380	310	319866	371380	310	319866	371380	310	319866
LS 20	Wohnen	20	1143	273	315	401	172	215	354	269	290	361	312039	273	30730	342769	360045	315	30730	342769	315	30730	342769	315	30730	342769	315	30730	342769	315	30730	342769	315	30730
LS 21	Betrieb	26	2651	361	441	773	280	382	556	361	447	572	870503	328	104793	975296	1'060'779	417	104793	975296	417	104793	975296	417	104793	975296	417	104793	975296	417	104793	975296	417	104793
LS 22	Wohnen	90	5969	267	310	391	232	305	474	270	316	390	1583723	267	123246	1716989	1850390	310	123246	1716989	310	123246	1716989	310	123246	1716989	310	123246	1716989	310	123246	1716989	310	123246
LS 23	Gemischt	18	2041	363	454	748	338	461	671	362	448	573	718383	352	54215	772598	932914	467	54215	772598	467	54215	772598	467	54215	772598	467	54215	772598	467	54215	772598	467	54215
LS 24	Wohnen	34	4165	268	309	407	216	271	446	225	242	302	1116220	268	98835	1215055	1286985	309	98835	1215055	309	98835	1215055	309	98835	1215055	309	98835	1215055	309	98835	1215055	309	98835
LS 25	Wohnen	12	1761	268	309	407	216	271	446	225	242	302	471948	268	34973	506921	544149	309	34973	506921	309	34973	506921	309	34973	506921	309	34973	506921	309	34973	506921	309	34973
LS 26	Gemischt	14	891	265	308	388	250	328	511	256	300	370	234165	263	31901	266066	277028	311	31901	266066	311	31901	266066	311	31901	266066	311	31901	266066	311	31901	266066	311	31901
LS 27	Wohnen	24	1682	314	383	673	260	353	513	286	354	453	537288	314	50843	582131	646036	383	50843	582131	383	50843	582131	383	50843	582131	383	50843	582131	383	50843	582131	383	50843
LS 28	Wohnen	23	1956	273	315	401	172	215	354	269	290	361	533988	273	41876	575864	616140	315	41876	575864	315	41876	575864	315	41876	575864	315	41876	575864	315	41876	575864	315	41876
LS 29	Wohnen	13	1620	235	271	345	144	181	297	242	261	325	380700	235	35280	415980	439020	271	35280	415980	271	35280	415980	271	35280	415980	271	35280	415980	271	35280	415980	271	35280
LS 30	Wohnen	7	587	273	315	401	172	215	354	269	290	361	160251	273	13680	173931	184905	315	13680	173931	315	13680	173931	315	13680	173931	315	13680	173931	315	13680	173931	315	13680

Anhang 10: Spezifische Mietzinskalkulation bzw. Mietzinspotenzial

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Thema «Auswirkungen der CO2-Gesetzgebung auf Schweizer Immobilien-Direktanlagen am Beispiel eines konkreten Portfolios» selbstständig verfasst und keine anderen Hilfsmittel als die angegebenen benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäss aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, habe ich in jedem einzelnen Falle durch Angabe der Quelle (auch der verwendeten Sekundärliteratur) als Entlehnung kenntlich gemacht.

Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen und wurde auch noch nicht veröffentlicht.

Zürich, den 04.09.2023



Gianluca Hossmann