



Zwischenbericht vom 10. Dezember 2025

VadeBe

Vademecum für den Bestandserhalt



Quelle: Aufstockung und Sanierung, Guggachstrasse, Zürich, Foto von Haller Juliet, Creative Commons BY-SA 4.0, via Bauge-schichtliches Archiv der Stadt Zürich, 2023



n|w Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik

durable
Planung und Beratung GmbH

 **wüestpartner**

Subventionsgeberin:

Bundesamt für Energie BFE
Sektion Energieforschung und Cleantech
CH-3003 Bern
www.energieforschung.ch

Ko-Finanzierung:

- Kanton Basel-Stadt
- Stadt Zürich
- Kanton St. Gallen
- Div. Private GrundeigentümerInnen

Subventionsempfänger/innen:

Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW
Hofackerstrasse 30
4132 Muttenz

Durable Planung und Beratung GmbH
Binzstrasse 12
8045 Zürich

Wüest Partner AG
Bleicherweg 5
8001 Zürich

Autor/in:

Daniel Kellenberger, Professor Nachhaltiges Bauen FHNW, daniel.kellenberger@fhnw.ch
Jörg Lamster, Geschäftsführer Durable, joerg.lamster@studiodurable.ch
Fabio Guerra, Partner, Board Member Wüest Partner, fabio.guerra@wuestpartner.com
Sandro Camichel, Senior Consultant Durable, sandro.camichel@studiodurable.ch
Prof. Dr. Margarete Olender, FHNW, margarete.olender@fhnw.ch
Dr. Edwin Zea, Wissenschaftlicher Mitarbeiter FHNW, edwin.zea@fhnw.ch
Jean Waeber, Studentische Hilfskraft FHNW, jean.waeber@students.fhnw.ch

BFE-Projektbegleitung:

Bundesamt für Energie, Andreas Eckmanns, andreas.eckmanns@bfe.admin.ch
Low-Tech Lab GmbH, Martin Ménard, menard@lowtechlab.ch

BFE-Vertragsnummer: SI/502851-01

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren/Autorinnen dieses Berichts verantwortlich.

Dieser Zwischenbericht enthält provisorische Resultate die noch validiert werden müssen!



Zusammenfassung

Der vorliegende Zwischenbericht dokumentiert den Arbeitsstand des Vademecums zum Bestandserhalt, das im Auftrag des Bundesamts für Energie (BFE) erarbeitet wird. Ziel des Projekts ist es, fundierte Entscheidungsgrundlagen für eine nachhaltige Innenverdichtung unter (teilweisem) Erhalt des bestehenden Gebäudeparks zu entwickeln und damit einen Beitrag zur Erreichung der Netto-Null-Ziele im Gebäudesektor zu leisten. Ausgangspunkt ist die Erkenntnis, dass Erhalt und Weiterentwicklung bestehender Bauten wesentlich zur Reduktion der grauen Treibhausgasemissionen beitragen: Studien im Auftrag des BFE zeigen, dass Sanierungen gegenüber Ersatzneubauten bis zu 40% der Emissionen einsparen können. Dennoch setzen sich in der Praxis nach wie vor häufig Neubauvarianten durch – oftmals aufgrund unklarer Bewertungsgrundlagen, fehlender Erfahrung oder hemmender Rahmenbedingungen.

Das Vademecum adressiert diese Lücke, indem systematisch untersucht wird, unter welchen Bedingungen Projekte mit Bestandserhalt erfolgreich sind und welche Faktoren entsprechende Vorhaben erschweren. Zu diesem Zweck wurden zwanzig repräsentative Fallbeispiele unterschiedlicher Typologien ausgewählt, beschrieben und anhand eines strukturierten Kriterienkatalogs analysiert. Dieser umfasst baurechtliche, wirtschaftliche, technische, energetische und gesellschaftliche Aspekte sowie das Verdichtungspotenzial. Auf dieser Basis wurden für alle Fallbeispiele drei standardisierte Entwicklungsszenarien entwickelt: thermische Sanierung mit Heizungsersatz, Sanierung mit Erweiterung oder Umnutzung sowie Ersatzneubau.

Zur vergleichenden Bewertung der Szenarien wurde ein Satz von Key Performance Indicators (KPIs) entwickelt, der unter anderem graue Emissionen, Return on Investment, Verdichtung, Aussenraum, baukulturelle Kontinuität, Nutzungsflexibilität sowie die baulich-technische und rechtliche Komplexität beinhaltet. Die KPIs ermöglichen robuste, vergleichbare Aussagen zu den Auswirkungen der verschiedenen Szenarien und bilden damit ein zentrales Element des späteren Vademecums.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass Bestandserhalt unter bestimmten Bedingungen ein wirtschaftlich, ökologisch und städtebaulich sinnvoller Entwicklungsweg ist – zugleich aber durch normative, baurechtliche und technische Anforderungen erschwert werden kann. Das Vademecum soll künftig Entwickler:innen wie Behörden befähigen, diese Rahmenbedingungen frühzeitig zu erkennen, adäquat zu bewerten und fundierte Entscheidungen zugunsten nachhaltiger Bestandsstrategien zu treffen.



Résumé

Le présent rapport intermédiaire documente l'état d'avancement du vademecum sur la préservation du bâti, élaboré sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). L'objectif du projet est de développer des bases décisionnelles solides pour une densification intérieure durable tout en préservant (partiellement) le parc bâti existant, et ainsi de contribuer à l'atteinte des objectifs de zéro émission nette dans le secteur du bâtiment. Le point de départ est le constat que la conservation et la valorisation des constructions existantes contribuent de manière significative à la réduction des émissions grises de gaz à effet de serre : des études mandatées par l'OFEN montrent que les assainissements permettent d'économiser jusqu'à 40 % des émissions par rapport à des remplacements par des constructions neuves. Néanmoins, dans la pratique, les variantes de nouvelle construction continuent fréquemment à s'imposer – souvent en raison de bases d'évaluation peu claires, d'un manque d'expérience ou de conditions-cadres contraignantes.

Le vademecum répond à cette lacune en examinant de manière systématique dans quelles conditions les projets de préservation du bâti peuvent réussir et quels facteurs compliquent la réalisation de tels projets. À cette fin, vingt études de cas représentatives de typologies diverses ont été sélectionnées, décrites et analysées à l'aide d'un catalogue de critères structuré. Celui-ci couvre des aspects juridiques, économiques, techniques, énergétiques et sociétaux, ainsi que le potentiel de densification. Sur cette base, trois scénarios de développement standardisés ont été élaborés pour toutes les études de cas : assainissement thermique avec remplacement du chauffage, assainissement avec extension ou changement d'affectation, ainsi que remplacement par une nouvelle construction.

Pour l'évaluation comparative des scénarios, un ensemble d'indicateurs clés de performance (Key Performance Indicators, KPIs) a été développé. Il inclut notamment les émissions grises, le retour sur investissement, la densification, les espaces extérieurs, la continuité du bâti, la flexibilité d'usage ainsi que la complexité constructive, technique et juridique. Les KPIs permettent de formuler des conclusions robustes et comparables sur les impacts des différents scénarios et constituent ainsi un élément central du futur vade-mecum.

Les résultats obtenus jusqu'ici montrent que la préservation du bâti constitue, dans certaines conditions, une voie de développement pertinente d'un point de vue économique, écologique et urbanistique – tout en pouvant être entravée par des exigences normatives, juridiques et techniques. Le vade-mecum doit permettre à l'avenir aux développeur·euse·s comme aux autorités d'identifier ces conditions-cadres à un stade précoce, de les évaluer de manière adéquate et de prendre des décisions éclairées en faveur de stratégies durables pour le bâti existant.



Summary

The present interim report documents the current status of the vademecum on building preservation, which is being developed on behalf of the Swiss Federal Office of Energy (SFOE). The aim of the project is to establish sound decision-making foundations for sustainable urban densification while (partially) retaining the existing building stock, thereby contributing to the achievement of net-zero targets in the building sector. The starting point is the recognition that preserving and further developing existing buildings significantly reduces embodied greenhouse gas emissions: studies commissioned by the SFOE show that refurbishments can save up to 40% of emissions compared to re-placement new-builds. Nevertheless, in practice, new construction options still prevail—often due to unclear evaluation bases, lack of experience, or restrictive framework conditions.

The vademecum addresses this gap by systematically examining the conditions under which projects involving the preservation of existing buildings are successful, and which factors hinder such endeavours. To this end, twenty representative case studies of different typologies were selected, documented and analysed using a structured catalogue of criteria. This catalogue covers legal, economic, technical, energy-related and social aspects as well as densification potential. On this basis, three standardised development scenarios were developed for all case studies: thermal refurbishment with heating system replacement, refurbishment with extension or change of use, and replacement new-build.

For the comparative assessment of these scenarios, a set of Key Performance Indicators (KPIs) was developed, including embodied emissions, return on investment, densification, open space, cultural–architectural continuity, flexibility of use, and structural–technical and legal complexity. The KPIs enable robust and comparable statements on the impacts of the different scenarios and thus form a central element of the future vademecum.

The results obtained so far indicate that, under certain conditions, preserving existing buildings represents a sensible development pathway from an economic, ecological and urban-planning perspective while also being potentially hindered by normative, legal and technical requirements. The vademecum aims to enable developers and authorities alike to identify these framework conditions at an early stage, to evaluate them appropriately, and to make well-informed decisions in favour of sustain-able strategies for the existing building stock.



Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	3
Résumé.....	4
Summary	5
Inhaltsverzeichnis	6
Abbildungsverzeichnis	8
Tabellenverzeichnis	8
Abkürzungsverzeichnis	9
1 Hintergrund	10
1.1 Ausgangslage	10
1.2 Ziele und Fragestellungen	10
2 Methodik	12
2.1 Auswahlprozess	12
2.2 Definition der Fallbeispiele.....	12
2.3 Beschreibende Kriterien.....	13
2.4 Beschreibung der Bestandsgebäude.....	13
2.5 Definition von drei Szenarien pro Fallbeispiel	13
2.6 Definition der Bewertungsindikatoren (Key Performance Indicators KPIs)	13
2.7 Anwendung der KPIs auf die Szenarien	13
3 Fallbeispiele	14
3.1 Anforderungen	14
3.2 Auswahlprozess.....	14
3.3 Finale Auswahl.....	14
4 Kriterien	18
4.1 Auswahlprozess.....	18
4.2 Finale Kriterien.....	19
4.3 Nicht berücksichtigte resp. zusammengefasst Kriterien	21
4.1 Anwendung auf Fallbeispiele	21
5 Szenarien	22
5.1 Auswahlprozess	22
5.2 Untersuchte Szenarien	22
5.2.1. Szenario «Thermische Sanierung und Heizungersatz»	22
5.2.2. Szenario «Thermische Sanierung und Heizungersatz inkl. Erweiterung/Umnutzung»	22
5.2.3. Szenario «Ersatzneubau»	22
5.3 Anwendung auf Fallbeispiele	22
6 Key Performance Indicators (KPIs)	27



6.1	Herleitungsprozess	27
6.2	Beschreibung der KPIs mit Bewertungsskala	29
6.2.1.	Graue Emissionen	29
6.2.2.	Return on Investment (Kapitalrendite)	31
6.2.3.	Verdichtungs- resp. Ausnützungspotenzial	32
6.2.4.	Aussenraumfläche	32
6.2.5.	Baukulturelle Kontinuität	32
6.2.6.	Nutzungsflexibilität	32
6.2.7.	Baulich-technische Realisierungskomplexität (Risiko)	33
6.2.8.	Rechtliche Komplexität	33
6.3	Nicht berücksichtigte Indikatoren	34
6.4	Übersicht aller Indikatoren inkl. Bewertungsskalen	35
6.5	Anwendung auf alle Szenarien aller Fallbeispiele	36
7	Literaturverzeichnis	37



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Methodisches Vorgehen zur Entwicklung des Vademecums	12
Abbildung 2: Fallbeispiele des Kantons Basel-Stadt (Teil 1)	15
Abbildung 3: Fallbeispiele des Kantons Basel-Stadt (Teil 2)	16
Abbildung 4: Fallbeispiele der Stadt Zürich:.....	16
Abbildung 5: Fallbeispiele von privaten Grundeigentümer	17
Abbildung 6: Situationsplan mit Abständen als Grundlage der drei Szenarien, Im Rheinacker, Basel	23
Abbildung 7: Gegenüberstellung der drei Szenarien, Im Rheinacker, Basel	23
Abbildung 8: Gegenüberstellung der drei Szenarien für weitere Fallbeispiele (Teil 1)	24
Abbildung 9: Gegenüberstellung der drei Szenarien für weitere Fallbeispiele (Teil 2)	25
Abbildung 10: Gegenüberstellung der drei Szenarien für weitere Fallbeispiele (Teil 3)	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der 19 untersuchten Fallbeispiele	15
Tabelle 2: Ausschnitt aus der Machbarkeitsstudie «Imfeldsteig» in Zürich von der Stadt Zürich	27
Tabelle 3: Übersicht aller Indikatoren mit den entsprechenden Bewertungsskalen (Stand Mitte Nov. 2025)	35



Abkürzungsverzeichnis

BFE	Bundesamt für Energie
OFEN	Office fédéral de l'énergie
SFOE	Swiss Federal Office of Energy
BWO	Bundesamt für Wohnungswesen
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
KPIs	Key Performance Indicators
WBS	Wohnungsbewertungssystem
GIS	Geoinformationssystem
ISOS	Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz
NN-THGG	Netto-Null Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich
UG	Untergeschoss
OG	Obergeschoss
PV	Photovoltaik
PKW	Personenkraftwagen



1 Hintergrund

1.1 Ausgangslage

Das Thema Bestandserhalt mit möglichen Erweiterungsszenarien auf bereits bebauten Parzellen ist als Lösungsansatz für die Innenverdichtung zu einem immer wichtigeren Bestandteil vieler Entwicklungsstrategien geworden. Der Hintergrund ist die Erkenntnis, dass Ziele wie Netto-Null Treibhausgasemissionen nur mit einer massgeblichen Reduktion der grauen Treibhausgasemissionen und folge richtig mit Massnahmen wie die Kreislaufwirtschaft erreicht werden können.

Der Schlussbericht des «Bottom-up Ansatzes» im Rahmen der Netto-Null Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich, beauftragt vom BFE, vom 23. April 2024 bestätigt, dass mit dem Erhalt von Gebäuden und einer Sanierung, fast 40% der Emissionen im Vergleich zu einem identischen Ersatzneubau eingespart werden kann. Die Studie empfiehlt zudem, vor dem Entscheid einen Ersatzneubau zu erstellen, mögliche Alternativen wie z.B. Sanierungsszenarien zu untersuchen und zu bewerten. Die Anwendung der Methode der Ökobilanzierung kann in diesem Fall den Entscheidungsfindungsprozess unterstützen.

Es gibt in frühen Planungsphasen wie Machbarkeitsstudien oder Wettbewerbsverfahren genügend Ansätze, die zeigen, dass Liegenschaften auch mit einem (Teil-) Erhalt des Bestandes weiterentwickelt und verdichtet werden können. In letzter Konsequenz setzt sich in den meisten Fällen dann aber doch eine Variante des Ersatzneubaus durch. Genauso häufig zeigt sich, dass die Erkenntnis, wie man das Thema Bestandserhalt überhaupt angehen kann oder sollte, in der Projektentwicklung gar nicht vorhanden ist.

Es gibt aber auch Beispiele, die zeigen, dass ein Weiterbauen oder sogar Umnutzungen von Bestandsbauten erfolgreich angegangen und umgesetzt werden können, z.B. die Umnutzung des Felix-Platter-Spitals in Basel zu genossenschaftlichem Wohnungsbau. Es stellt sich die Frage, was einzelne Projekte erfolgreich macht, während viele andere Ansätze scheitern.

1.2 Ziele und Fragestellungen

Die Frage, warum bei einzelnen Projekte eine erfolgreiche Innenverdichtung unter (Teil-) Erhalt der Bestandsgebäude gelingt und bei vielen nicht, soll untersucht werden. Dazu sollen unterschiedliche in Realisierung befindliche resp. realisierte und potenzielle Projekte systematisch analysiert werden. Dabei werden baurechtliche Aspekte (ein Beispiel: ab einem gewissen Grad der Eingriffstiefe gelten umfangreiche Anforderungen an den Brandschutz, deren Umsetzung die erhoffte Einsparung an CO₂ zunichtemacht) genauso untersucht wie technische oder klimarelevante Anforderungen und auf sehr hoher Flughöhe auch Kosten und finanzielle Erträge.

Ziele:

Entwickler:innen unterschiedlicher Professionalität sollen in die Lage versetzt werden, das Thema Bestandserhalt im Kontext der inneren Verdichtung als einen angemessenen Lösungsansatz zu betrachten und dadurch die «richtigen» Entscheide in der Umsetzung zu treffen.

Behörden sollen in die Lage versetzt werden, die Bewilligungspraxis an den entscheidenden Stellen so anzupassen, dass der Weg der Inneren Verdichtung mit Bestandserhalt erleichtert wird (z.B. durch geringfügige Erleichterungen bezüglich Anforderungen winterlicher Wärmeschutz oder Schallschutz).



Fragestellungen:

- Welche Massnahmen sind zielführend, um den Bestandserhalt im Rahmen der Innenverdichtung zu ermöglichen und zu fördern?
- Welche normativen und rechtlichen Rahmenbedingungen der heutigen Praxis verhindern den Bestandserhalt?
- Gibt es Strategien und Lösungsansätze der inneren Verdichtung, die den Bestandserhalt erleichtern oder umgekehrt massgeblich erschweren?
- Gibt es Grundstücke und Gebäudetypologien (z.B. Hochhäuser oder modular gebaute Gebäude), die eine Erneuerung und Erweiterung erleichtern?
- Ist es möglich, diese Erkenntnisse in einem einfachen Regelwerk zusammenzufassen und einer breiten Gruppe von Interessierten zur Verfügung zu stellen?

Zwischenbericht



2 Methodik

Für die Entwicklung des Inhalts des Vademecums haben wir folgendes Vorgehen gewählt:

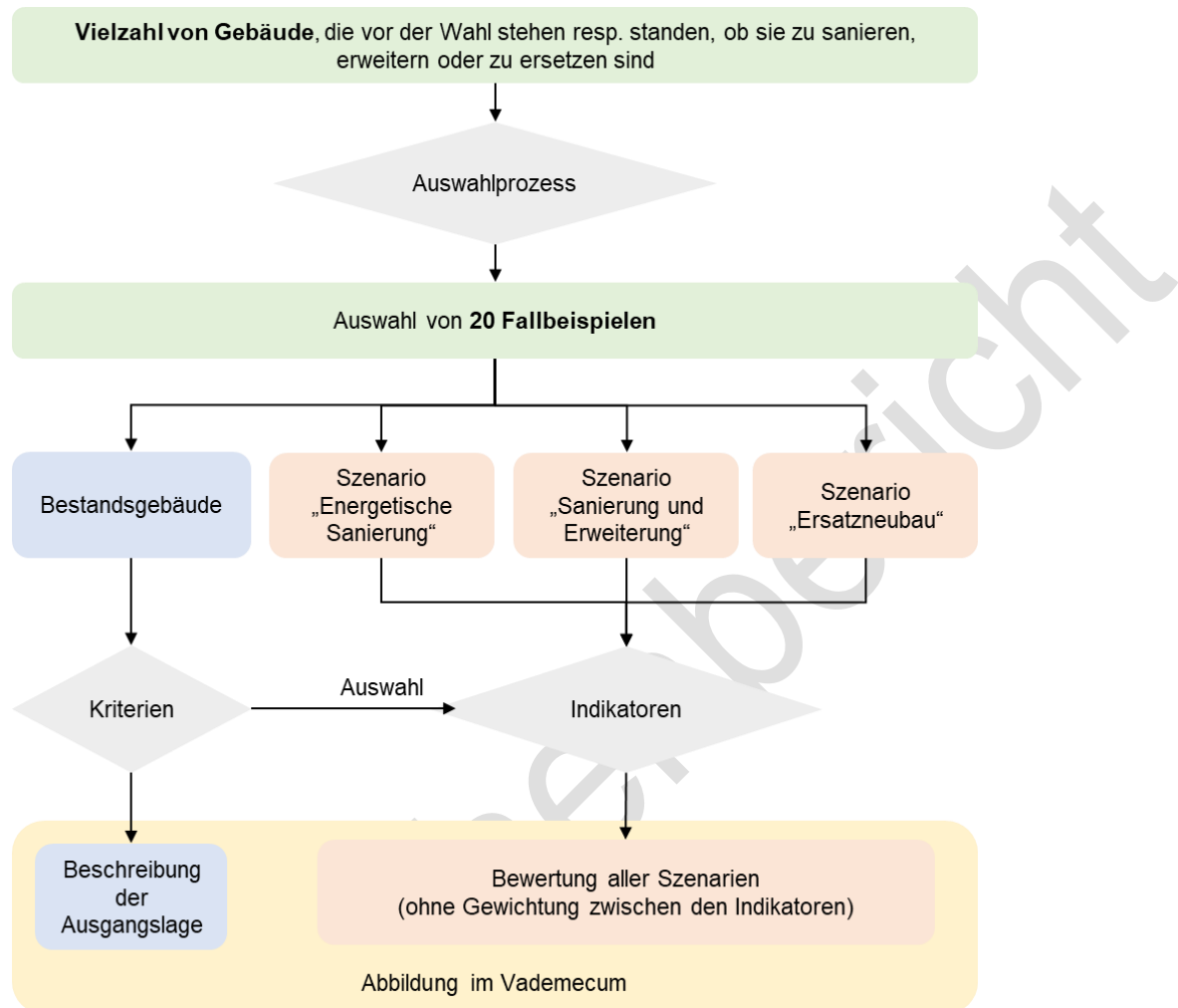


Abbildung 1: Methodisches Vorgehen zur Entwicklung des Vademecums

Dabei sind folgende Arbeitsschritte notwendig:

2.1 Auswahlprozess

Eine Auswahl von vorhandenen Fallbeispielen von der öffentlichen Hand (v.a. Geldgeber) und von privaten Eigentümer (mehrheitlich Geldgeber) wurden anhand von Auswahlkriterien bezüglich der Eignung für die Bearbeitung im Rahmen dieses Projektes geprüft.

2.2 Definition der Fallbeispiele

Aufgrund des Auswahlprozesses, der auch viele Gespräche mit den Grundeigentümer umfasst hat, konnten 20 Fallbeispiele (vorwiegend Bestandsliegenschaften) bestimmt werden, welche Grundlage für die weitere Bearbeitung sind. In einem nächsten Schritt wurden diese Bestandsgebäude anhand von standardisierten Kriterien beschrieben und um anschliessend Entwicklungsszenarien abzuleiten, die wiederum anhand von Indikatoren (KPIs) bewertet werden. Die gesammelten Informationen werden zusammengefasst Eingang in das Vademecum finden.



2.3 Beschreibende Kriterien

Anhand einer Literaturrecherche wurden Kriterien in Bezug auf die Qualität des Gebäudes und Ausenraums, Ausnutzung des Grundstücks/Verdichtung, Kosten/Wirtschaftlichkeit, Klimaindikatoren und Prozess aufgestellt. Die beschreibenden Kriterien wurden hauptsächlich anhand Grundstücks- und Gebäudespezifika festgelegt. Ebenfalls wurden lagespezifische Kriterien, da sie in der Projektentwicklung als Hauptfaktoren für die Entscheidung einer Projektentwicklung dienen aufgenommen (Alda & Hirschner, 2016). Sie spielen dennoch keine Hauptrolle, da es sich um die Beschreibung von Varianten von Bestandsgebäuden/-grundstücken handelt, deren Lage unveränderlich ist.

2.4 Beschreibung der Bestandsgebäude

Anhand der in Kapitel 2.3 definierten Kriterien wurden die Bestandsgebäude beschrieben. Einige dieser Kriterien sind Grundlage für die Bestimmung der KPIs aus Kapitel 2.6.

2.5 Definition von drei Szenarien pro Fallbeispiel

Auf Basis der Bestandsgebäude und der zulässigen Ausnutzung wurden drei Entwicklungsszenarien ausgearbeitet: Thermische Hüllensanierung mit Heizungersatz, Thermische Hüllensanierung und Heizungersatz mit Erweiterung (Anbau und/oder Aufstockung) sowie Ersatzneubau. Auf ein Szenario «Werterhalt» wurde verzichtet, weil davon ausgegangen wurde, dass gewisse energetische Massnahmen in den nächsten 60 Jahre zu erwarten sind.

2.6 Definition der Bewertungsindikatoren (Key Performance Indicators KPIs)

Die Entwicklung der KPIs wurde aufgrund fehlender Literatur zuerst Team-intern entwickelt, diese Resultate anhand von zweier Workshop mit der ETH und INRAS die an ähnlichen Projekten dran sind in einem ersten Schritt gespiegelt und präzisiert. In einem nächsten Schritt wurde anhand eines Austauschs mit dem Hochbauamt der Stadt Zürich, ihre Erfahrung in Bezug auf die durchgeführten Machbarkeitsstudien abgeholt. Aus diesem Prozess wurden zusammen mit der Unterstützung der Begleitgruppe die nun vorliegenden Indikatoren inklusive der Bewertungsskalen hervorgekommen.

2.7 Anwendung der KPIs auf die Szenarien

Die in Kapitel 2.6 erarbeiteten Indikatoren mit der dazugehörigen Bewertungsskala wurden in diesem Schritt auf die drei Szenarien der 20 Fallbeispiele angewendet. Aus diesen Erfahrungen wurden die Bewertungsskalen noch justiert.



3 Fallbeispiele

3.1 Anforderungen

Im Zentrum dieser Arbeit resp. des Vademecums sollten ca. 20 Fallbeispiele stehen. Die Ausgangslage dieser konkreten Beispiele sollte möglichst repräsentativ für den Gebäudebestand sein. Die vorliegende Studie sollte somit mehrheitlich Mehrfamilienhäuser umfassen (Anteil Wohnnutzung > 80%), die in Bezug auf den Gebäudebestand repräsentativ und wenn möglich die folgenden Anforderungen erfüllen (nach Potenzial geordnet: oben gut brauchbar, unten eher schwierig):

- Vorliegendes, gut und phasengerecht dokumentiertes Sanierungsprojekt (Phase 21) und/oder Machbarkeitsstudie mit Angaben zu Grobkosten, Energiestandards, Verdichtung und baurechtliche Abklärungen
- Sanierungsprojekt in unterschiedlicher Dokumentationsqualität ohne Neubauprojekt
- ...diverse Zwischenstufen...
- Ersatzneubauprojekt ohne Dokumentation der ersetzten Bestandsliegenschaft
- Bestandsliegenschaft ohne Dokumentationen (nur öffentlich zugängliche Informationen wie z.B. Grundstückpläne) und ohne Neubauprojekt

3.2 Auswahlprozess

Schon für das Gesuch um Finanzhilfe beim BFE hatte das Projektteam Gespräche mit der Stadt Zürich (Amt für Hochbauten und Amt für Städtebau), dem Kanton Basel-Stadt (Bau- und Verkehrsdepartement Fachstelle umweltgerechtes Planen und Bauen), dem Kanton St. Gallen (Bau- und Umweltdepartement / Hochbauamt) sowie den privaten Investoren ECOREAL-Schweizerische Immobilien Anlagengestiftung und Terresta Immobilien- und Verwaltungs AG. Im Zuge dessen wurden uns schon 18 Fallbeispiele in Aussicht gestellt.

Nachdem das Projekt gestartet ist, hat sich eine Bestätigung der 18 und neuer Fallbeispiele als schwierig erwiesen. Die öffentliche Hand war sehr zurückhaltend mit der Abgabe von bestehenden Dokumenten wie z.B. Machbarkeitsstudien, da oft auch Kosten darin enthalten sind.

Der Aufwand bis zur definitiven Bestimmung der 20 Fallbeispiele war viel höher als erwartet da es viele bilaterale Besprechungen gebraucht hat. Dem Wunsch vom BFE nach Berücksichtigung von Beispielen, die zu einem Ersatzneubau geführt hat, konnte trotz grossem Aufwand nur in einem Fall erreicht werden: Entlisberg II und III.

Die meisten der gewählten Fallbeispiele war gut bis sehr gut dokumentiert. Das heisst es gab gute Plangrundlagen und/oder sogar Machbarkeitsstudien. Das Projekt Entlisberg II und III war am schlechtesten dokumentiert, da der Ersatzneubau schon stand und die Pläne der Bestandsgebäude nachträglich organisiert werden mussten.

3.3 Finale Auswahl

Bei dem Auswahlprozess wurden schlussendlich zwanzig Fallbeispiele ausgewählt. Diese sollen eine möglichst hohe Bandbreite an Typologien, Nutzungen und bestehender Bausubstanz darstellen. Darunter sind zehn Wohnbauten, zwei Alterszentren, sechs Gewerbe- und Bürobauten sowie zwei Schulhäuser zu finden. Die finale Auswahl setzt sich wie folgt zusammen:

Im Folgenden sind alle Fallbeispiele tabellarisch mit Eigentümerschaft aufgeführt. Im Anschluss daran ist jedes Fallbeispiel mit einem Foto dargestellt.



Tabelle 1: Übersicht der 19 untersuchten Fallbeispiele

Nr.	Eigentümer	Ort	Projekt	Nutzung
1	Kanton BS	Basel	Wohnheim Egliseestrasse 60	Wohnen
2	Kanton BS	Basel	Hochbergerstrasse 158	Gewerbe/Büros
3	Kanton BS	Basel	Im Rheinacker	Wohnen
4	Kanton BS	Basel	Maulbeerstrasse 44, 46, 48	Gewerbe/Büros
5	Kanton BS	Basel	Sandgrubenstrasse 58	Gewerbe/Büros
6	Stadt Zürich	Altstetten	Grimselstrasse 13-17	Wohnen
7	Stadt Zürich	Zürich	Wohnsiedlung Hardau II	Wohnen
8	Stadt Zürich	Wiedikon	Wohnsiedlung Kehlhof	Wohnen
9	Stadt Zürich	Witikon	Gesundheitszentrum für das Alter	Wohnen
10	Stadt Zürich	Altstetten	GFA Grünau	Wohnen
11	Stadt Zürich	Zürich Wipkingen	Imfeldsteig 1	Wohnen
12	Stadt Zürich	Zürich	Kindergarten Schwandenwies	Schule/Bildung
13	Stadt Zürich	Altstetten	Wohn und Betriebsbau Dunkelhölzl	Wohnen
14	Terresta	Zürich	Grosswiesenstrasse	Wohnen
15	Ecoreal	Schaffhausen	Im Freien 14-24	Wohnen
16	Ecoreal	Glattbrugg	Eichstrasse 44, 48, 50	Gewerbe/Büros
17	Ecoreal	Dübendorf	Zürichstrasse 127, 131	Gewerbe/Büros
19	Pensimo	Muttenz	Rennbahnklinik	Gesundheit, Gewerbe/Büros
20	ABZ	Zürich	Entlisberg II + III	Wohnen

Kanton Basel-Stadt



Egliseestrasse 60



Hochbergerstrasse 158



Im Rheinacker

Abbildung 2: Fallbeispiele des Kantons Basel-Stadt (Teil 1)



Maulbeerstrasse 44, 46, 48



Sandgrubenstrasse 58

Abbildung 3: Fallbeispiele des Kantons Basel-Stadt (Teil 2)

Stadt Zürich



Grimmelstrasse 13-17



Hardau II



Kehlhof



Gesundheitszentrum für das Alter Witikon



Gesundheitszentrum für das Alter Grünau



Imfeldsteig 1



Kindergarten Schwandenwies



Wohn- und Betriebsbau Dunkelhölzli

Abbildung 4: Fallbeispiele der Stadt Zürich:



Private Eigentümer



Grosswiesenstrasse, Zürich



Im Freien 14-24, Schaffhausen



Eichstrasse 44, 48, 50,
Glattbrugg



Zürichstrasse 127, 131,
Dübendorf



Rennbahnklinik, MuttENZ



Entlisberg II + III, Zürich

Abbildung 5: Fallbeispiele von privaten Grundeigentümer



4 Kriterien

Für die Beschreibung der Fallbeispiele wurden Kriterien aufgestellt, die eine schnelles und gleichzeitig hinreichend umfassendes Verständnis des Bestandsgebäudes und seines Potenzials ermöglichen. Entsprechend wurde ein Kriterienkatalog aufgestellt, der einerseits den vorhandenen Bestand beschreiben und andererseits das Potenzial, dass sich aus der Lage ergibt resp. das Grundstück aufweist darlegt.

4.1 Auswahlprozess

Die Kriterien für die Beschreibung und Erfassung des Potenzials von Bestandsentwicklungen wurden im Rahmen einer Literaturrecherche gesammelt. Hierzu wurden insbesondere Quellen herangezogen, deren Schwerpunkt bei der Beschreibung und Bewertung von Sanierung und Bestandserhalt und/oder Wohnbau liegt. Entsprechend wurden die Kriterien des Wohnungsbewertungssystems (WBS) des Bundesamts für Wohnungswesen (BWO) genutzt (2015). Weitere Kriterien wurden dem Forschungsergebnisbericht «Siedlungen der 50er Jahre – Modernisierung oder Abriss?» des Fraunhofer Instituts (Selk et al., 2007) und dem Forschungsergebnisbericht «SanStrat – Ganzheitliche Sanierungsstrategien für Wohnbauten und Siedlungen der 1940er bis 1970er Jahre» der Hochschule Luzern (Glanzmann et al., 2013) entnommen. Lagespezifische Kriterien aus der Projektentwicklungsperspektive ergänzen die gebäudebezogenen Kriterien (Alda & Hirschner, 2016).

In einem iterativen Verfahren innerhalb des Forschungsteams wurden die Kriterien ausgewählt. Dem Auswahlverfahren lagen drei wesentliche Entscheidungsgrundsätze

- 1) Grundsätzlich sollten die Kriterien die für eine Projektentwicklung relevanten Themenfelder von Lage, Wirtschaftlichkeit, Qualität und Soziales abbilden können.
- 2) Die Beschaffung der, für die Beschreibung der Kriterien, relevanten Daten, soll durch öffentlich zugängliche Quellen -eventuell ergänzt durch Machbarkeitsstudien- möglich sein.
- 3) Die Kriterien sollen eine Relevanz hinsichtlich des Vergleichs der zu beschreibenden Varianten a) Energetische Sanierung b) Sanierung und Erweiterung und c) Ersatzneubau haben.

Anhand dieser Entscheidungsgrundsätze wurden 11 Kriteriengruppen in den 4 projektentwicklungsrelevanten Themenfeldern identifiziert.

Rahmenbedingungen des Grundstücks:

- Zulässiges Mass der baulichen Nutzung
- Rahmenbedingungen aus öffentlichem Baurecht
- Boden
- Nachhaltige/erneuerbare Energiequellen

Wirtschaftlichkeit:

- Attraktivität der Lage & Immobilienmarkt
- Mass der Baulichen Nutzung (Ist und Potenzial)

Bauliche Qualität:

- Zustand und Qualität Aussenraum
- Räumliche Qualität / Grundrissqualität Bestandsgebäude
- Zustand Bestandsgebäude
- Zustand Energieeffizienz / -versorgung

Soziales / Gesellschaft:

- Gesellschaftliche Rahmenbedingungen



4.2 Finale Kriterien

Bestandsgebäude

Baujahr
Sanierungen
Typologie (Reihe, Zeile, Solitär, Gruppe, Blockrand, Hof)
Nutzungsmix

Zulässiges Mass der baulichen Nutzung

Grundstücksfläche
Zone
zul. Ausnützungsziffer in %
zul. Ausnützung in m²
zul. Be- / Überbauungsziffer in %
zul. Be- / Überbauung in m²
zul. Anzahl Geschosse

Rahmenbedingungen aus öffentlichem Baurecht

Anforderungen an Stellplätze/ Autoarmes Wohnen
ISOS/Gestaltungssatzung/Denkmalpflege

Boden

Topographie
Naturgefahren
Tragfähigkeit

Potenzial nachhaltige Energiequellen

Wärmeversorgung
PV-Potenzial

Attraktivität der Lage & Immobilienmarkt

Makrolage (Gemeinde, Stadt)
Mikrolage (ÖV, Kinderbetreuung,...)
Leerstände Gemeinde 2024
Neubautätigkeit ø 3 Jahre
Wohneigentumspreise Quartier/Gemeinde 2025/2
Mietpreise Quartier/Gemeinde 2025/2

Mass der Baulichen Nutzung (Ist und Potenzial)

Nutzfläche/Energiebezugsfläche
Wohnfläche / Hauptnutzfläche
Geschossfläche / Ausnützung in m² (Ist)
UG-Parkierungsfläche
Be- / Überbauung in m² (Ist)
zus. Ausnützungspotenzial in m²
zus. Be-/Überbauungspotenzial in m²
Anzahl Geschosse Ist

**Zustand Aussenraum Ist**

Stellplätze PKW und Velo
versiegelte Fläche in Aussenanlagen
vegetative Aussenraumqualität
aktive Aussenraumqualität
Anzahl Grossstämmige Bäume

Räumliche Qualität / Grundrissqualität

Anzahl (Wohn-)Einheiten
Anzahl Zimmer
Wohnflächen je Wohnung
Wohnflächen/Zimmer
Ausrichtung (natürliche Licht und Luftquelle)
privater Aussenraum
besondere Geometrien
private Lagerräume
lichte Raumhöhe
Barrierefreiheit

Zustand Bestandsgebäude

Brandschutz
Schallschutz im Gebäude und zum Aussenraum
Erdbebensicherheit, Qualität Tragwerk

Zustand Energieeffizienz / -versorgung

Fenster
Aussenhülle (Dichtigkeit, Dämmung)
Wärmequelle

Gesellschaftliche Rahmenbedingungen

Identifikation mit dem Gebäude/Quartier
ästhetische oder historische Besonderheiten
Funktionierende Nachbarschaft
aneignende Nutzung durch Bewohnende im Gebäude
aneignende Nutzung durch Bewohnende im Aussenraum
Sicherheit im Gebäude
Sicherheit im Aussenraum



4.3 Nicht berücksichtigte resp. zusammengefasste Kriterien

Im Rahmen der Beschreibung der Fallbeispiele wurde erkennbar, dass die Beschreibung der Kriterien in den drei Gruppen *Zustand Aussenraum*, *Räumliche Qualität/Grundrissqualität* und *Gesellschaftliche Rahmenbedingungen* aufgrund der erschwerten Zugänglichkeit zu den Daten nur bedingt möglich ist. Entsprechend werden diese Kriterien als Gruppe beschreibend zusammengefasst. Die Kriterien dieser Gruppen bilden daher einen Hinweis auf die Inhalte, die zu berücksichtigen sind.

4.1 Anwendung auf Fallbeispiele

Zunächst wurden die beschreibenden Kriterien bei zwei ausgewählten Fallbeispielen angewendet und bei Bedarf ergänzt und präzisiert. Anschliessend wurden alle zwanzig Fallbeispiele anhand des Kriterienkatalogs beschrieben. Die Angaben zur Ausgangslage (Bestand) stammen aus den zur Verfügung gestellten Machbarkeitsstudien und dem Geoinformationssystem GIS. Das Potenzial einer Liegenschaft basiert auf den ortsüblichen baurechtlichen Vorschriften, etwa dem Zonenplan und dem Baureglement. Somit konnten alle Fallbeispiele einheitlich analysiert werden. Es ist anzumerken, dass die Angaben zur Umgebung, Ausnützung, Gebäude, Wohnungen sowie die Planunterlagen gut dokumentiert sind. Hingegen fehlen bei einer Mehrheit der Fallbeispiele genauere Angaben zur Konstruktion: Gebäudehülle, Brandschutz, Schallschutz, Tragwerk und Haustechnik. Zudem bleiben gewisse Kriterien subjektiv, etwa die Qualität der Aussenräume und die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen (Identifikation, Nachbarschaft, usw.).



5 Szenarien

5.1 Auswahlprozess

Aufbauend auf dem vorherigen Kriterienkatalog zum Bestand und Transformationspotential, wurden als Nächstes verschiedene Szenarien entwickelt. Diese sollen die hohe Vielfalt an baulichen Massnahmen möglichst gut abdecken und wurden hierzu in drei Kategorien unterteilt: Werterhalt/Erneuerung, Erweiterung/Umnutzung und Ersatzneubau. Diese sollen bei allen Fallbeispielen angewendet werden können, um eine Vergleichbarkeit ziehen zu können.

5.2 Untersuchte Szenarien

5.2.1.Szenario «Thermische Sanierung und Heizungsersatz»

Das Szenario «Thermische Sanierung und Heizungsersatz» stellt eine Sanierung und/oder Umbau des Bestandes dar. Das verfolgte Ziel ist einerseits die Instandsetzung des Gebäudes, um mögliche Mängel oder Schäden zu beseitigen und andererseits die Erneuerung der Wohn- und Arbeitsräume, um den Baustandards auf den aktuellen Stand zu bringen. Somit wird die Lebensdauer des Gebäudes verlängert. Zu den möglichen baulichen Massnahmen kommen unter anderem: Bauschäden beseitigen, Schadstoffsanierung, Ertüchtigung vom Tragwerk, energetische Sanierung der Gebäudehülle (Fassade, Dach, Fenster), Erneuerung der Haustechnik, Anbringen einer Solaranlage und der Umbau von Wohnungen.

5.2.2.Szenario «Thermische Sanierung und Heizungsersatz inkl. Erweiterung/Umnutzung»

Beim Szenario «Thermische Sanierung und Heizungsersatz inkl. Erweiterung/Umnutzung» werden alle möglichen Erweiterungen oder Umnutzungen eines Gebäudes dargestellt. Hierbei ist eine grössere Eingriffstiefe in der bestehenden Bausubstanz notwendig. Eine Erweiterung kann sowohl in der Fläche (Anbau) als auch in der Höhe (Aufstockung) erfolgen. Die neu geschaffenen Räume können sowohl beheizt als auch unbeheizt bleiben. Als Umnutzung werden interne Nutzungsveränderungen von Teilen oder vom ganzen Gebäude verstanden. Darunter fällt zum Beispiel die Umwandlung von Büros zu Wohnungen oder die Ausstattung von Keller- und Dachgeschossen.

5.2.3.Szenario «Ersatzneubau»

Beim dritten Szenario «Ersatzneubau» werden der Abbruch eines bestehenden Gebäudes sowie die Errichtung eines Neubaus dargestellt. Hierbei werden sich die Lage, Volumetrie, Nutzung und den Baustandards stark vom ursprünglichen Bestand verändern. Bei diesem Szenario wird oft eine möglichst hohe Ausnützung der Parzellen angestrebt und führt somit ebenfalls zu einer Veränderung der Freiräume.

5.3 Anwendung auf Fallbeispiele

Auf dieser Basis wurden bei allen Fallbeispielen die drei Szenarien entwickelt. Insofern möglich, stützen sich diese auf die zur Verfügung gestellten Machbarkeitsstudien. Wenn eins oder mehrere Szenarien noch nicht geprüft wurden, folgte eine eigene Darstellung von dem Szenario. Als Grundlage dafür dienen einerseits die Potenziale aus der vorherigen Recherche (beschreibende Kriterien) und andererseits grundlegende Bauvorschriften, welche die Volumetrie beeinflussen, etwa die maximale Ausnützung, Abstände, Baulinien und Geschossigkeit. An dieser Stelle muss erwähnt werden, dass die entwickelten Szenarien stets fiktiv bleiben, und keine vollständigen baurechtlichen Abklärungen durchgeführt wurden.

Bei der Entwicklung der Szenarien traten vereinzelt zwei Schwierigkeiten auf: die Sondernutzungsplanung und der Denkmalschutz. Teile der bestehenden Fallbeispiele wurden zu ihrer Zeit mittels Sondernutzungsplanung realisiert, wodurch eine höhere Ausnützung ermöglicht wurde. In diesen Fällen



wurde für die Entwicklung der Szenarien «Erweiterung/Umnutzung» und «Ersatzneubau» die Sondernutzungsplanung nicht berücksichtigt, sondern mit der Regelbebauung gearbeitet. Somit weist der Bestand zum Teil eine höhere Ausnützung auf. Des Weiteren stehen ausgewählte Fallbeispiele unter Denkmalschutz oder sind im ISOS gelistet. Dieser Schutzstatus würde zum Teil eine «Erweiterung/Umnutzung» oder einen «Ersatzneubau» verhindern. Um jedoch die Vergleichbarkeit aller Fallbeispiele untereinander zu gewährleisten, wurde entschieden, sich vom Schutzstatus loszulösen, um alle drei Szenarien entwickeln zu können. Somit können die Fallbeispiele ebenfalls zukünftigen Nutzer/-innen vom Vademecum als Grundlage dienen. Die entwickelten Szenarien bilden schlussendlich ein mögliches Transformationspotential ab. So konnten bei allen Fallbeispielen drei fiktive/mögliche Szenarien entwickelt werden, welche im nächsten Schritt quantitativ und qualitativ untereinander verglichen werden können.

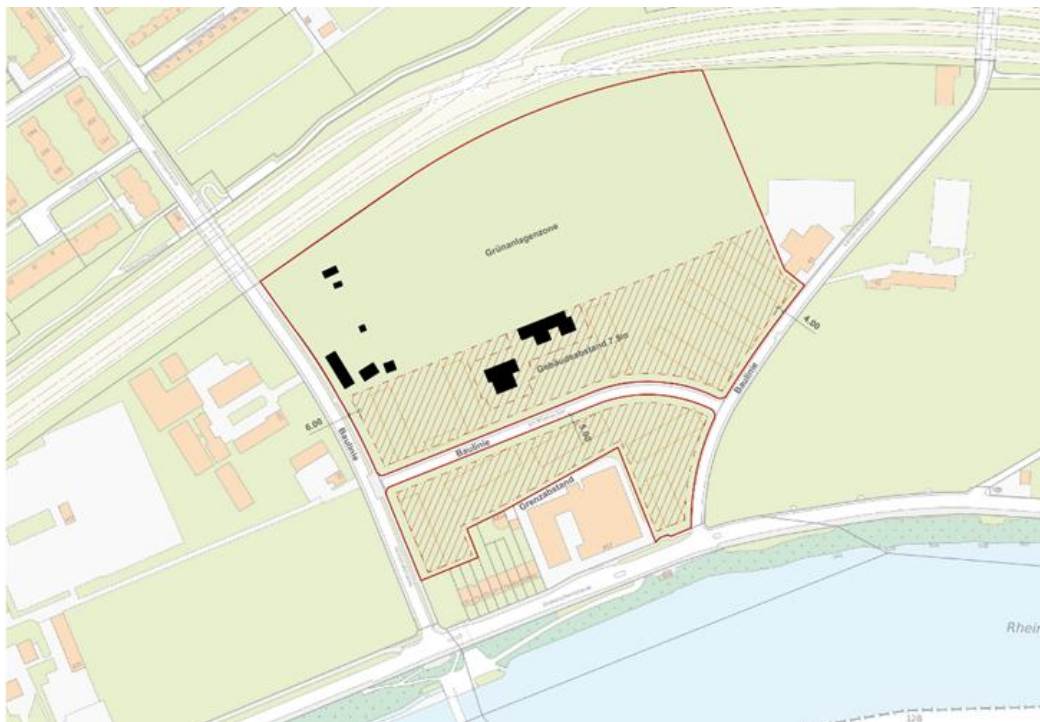


Abbildung 6: Situationsplan mit Abständen als Grundlage der drei Szenarien, Im Rheinacker, Basel

Bauvorschriften	Bestand	Werterhalt/Erneuerung	Erweiterung, Umnutzung	Ersatzneubau
Grundstücksfläche GSF	59'170m ²			
Anteil in Zone 3	26'964m ²			
Zone	3			
zul. Ausnutzungsziffer AZ	1.0			
zul. Ausnutzung	26'964m ²			
zul. Anzahl Vollgeschosse	3			
Geschossfläche GF	17'761m ²	17'761m ²	20'800m ²	26'190m ²
Hauptnutzfläche HNF (ca. 80% von GF)	14'036m ²	14'036m ²	16'650m ²	20'950m ²
Verdichtung in Prozent	100%	100%	117%	147%
Anzahl Vollgeschosse	2 bis 5 Vollgeschosse	2 bis 5 Vollgeschosse	2 bis 5 Vollgeschosse	3 Vollgeschosse
Be-/Überbauung	7'627m ²	7'627m ²	7'627m ²	7'660m ²

Abbildung 7: Gegenüberstellung der drei Szenarien, Im Rheinacker, Basel

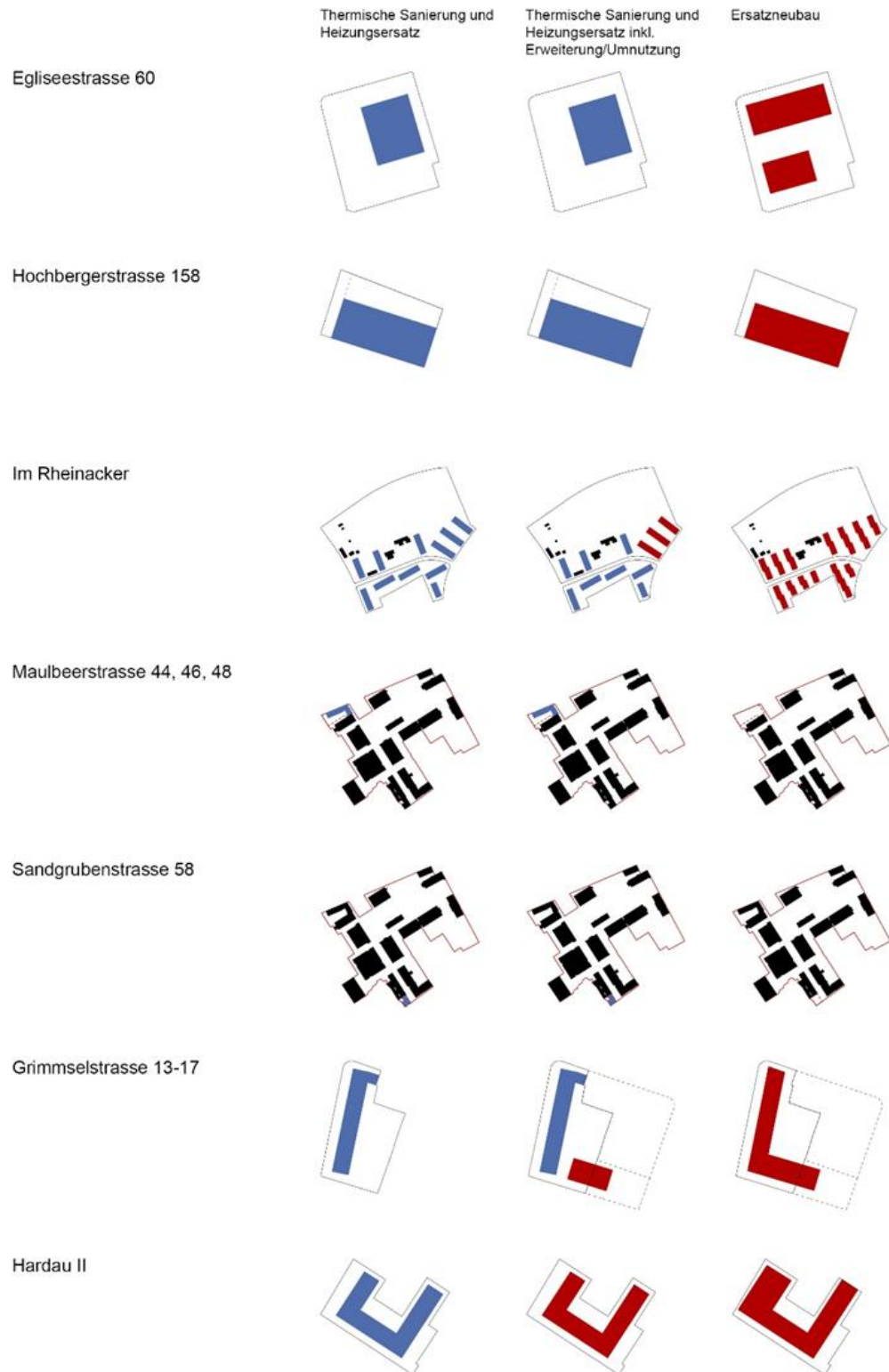


Abbildung 8: Gegenüberstellung der drei Szenarien für weitere Fallbeispiele (Teil 1)

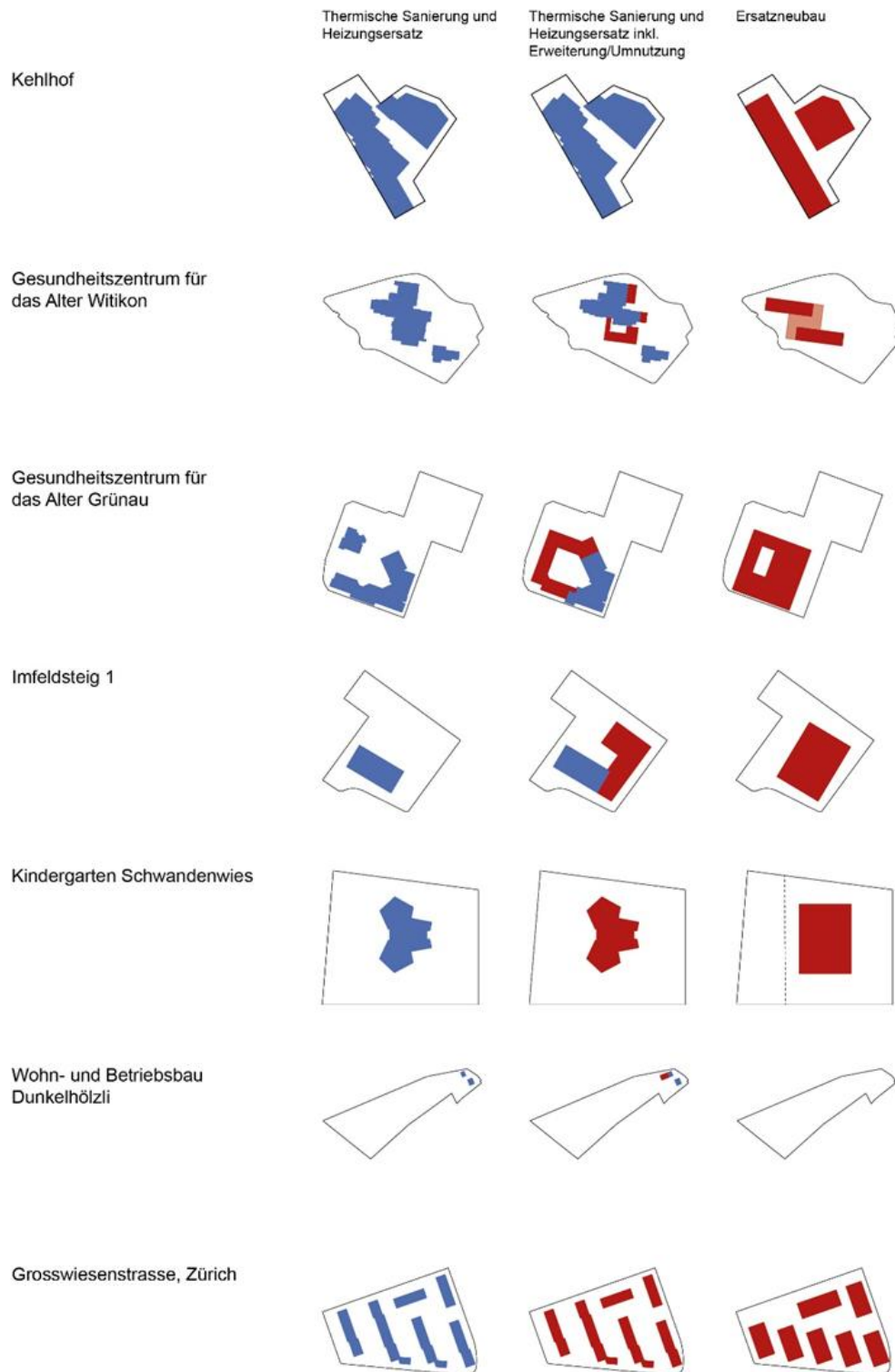


Abbildung 9: Gegenüberstellung der drei Szenarien für weitere Fallbeispiele (Teil 2)

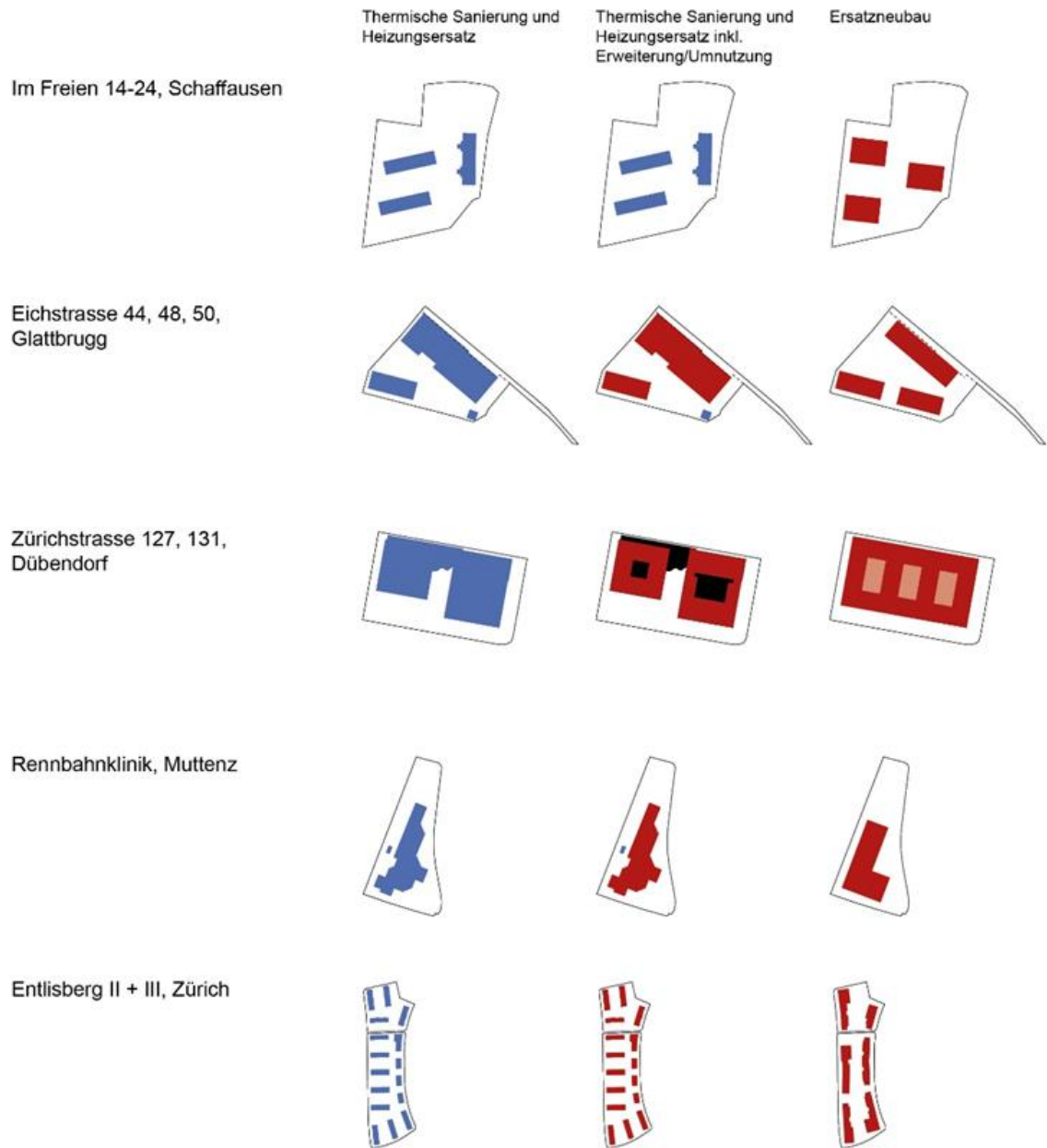


Abbildung 10: Gegenüberstellung der drei Szenarien für weitere Fallbeispiele (Teil 3)







6 Key Performance Indicators (KPIs)

6.1 Herleitungsprozess

Die Herleitung der Key Performance Indicators (KPIs) begann mit den Indikatoren, die die Stadt Zürich bei der Beurteilung von verschiedenen Szenarien in Machbarkeitsstudien verwendet. Hier ein Beispiel aus der Machbarkeitsstudie des Fallbeispiels «Imfeldsteig» in Zürich:

Tabelle 2: Ausschnitt aus der Machbarkeitsstudie «Imfeldsteig» in Zürich von der Stadt Zürich

				
	Ist-Zustand	A	B	C
Betrieb (Nutzer, Eigentümer)	– Zustand Gebäude am Ende Lebenszyklus vor allem hinsichtlich Gebäudetechnik und Oberflächen, Erdbebenertüchtigung zu prüfen, z.T. Ersatz Konstruktion	– kein Zugewinn von Wohnraum – bei Option Dach Vergrösserung 2 Wohnungen zu Maisonette	– Zugewinn Wohnraum – Einfluss auf Wohnungsmix Anbau	– Zugewinn Wohnraum – kompletter Einfluss auf Wohnungsmix
Städtebau		– Inventarobjekte der Umgebung erfordern Rücksichtnahme, erfüllt	– zusätzliche Baumasse verträglich – Rücksichtnahme auf Inventar Umgebung stellt Anforderungen an Bauaufgabe	– Baumasse verträglich – Rücksichtnahme auf Inventar Umgebung stellt Anforderungen an Bauaufgabe
Denkmalpflege	– Vorschlag Erhalt/Einbinden/Restaurieren Einzel-Holzöfen in Konzept	– Bestand ist als Schutzobjekt vorgesehen, Erhalt gem. §204 PBG	– Weiterbauen möglich – besondere Anforderung an Anbau in Hinblick auf Zusammenfügen mit Bestand/ Anschlüsse	– aufgrund Einordnung Schutzobjekt Erhalt Bestand Selbstbindung § 204 PBG nur bei gewichtigem öffentlichen Interesse Abweichung möglich, hier nicht erkennbar
Baurecht		– baurechtlich grundsätzlich unproblematisch	– baurechtlich möglich – Abstandsvorschriften schränken Varianz ein	– baurechtlich möglich – Abstandsvorschriften schränken Varianz ein
UGZ		– 8 Wohnungen ohne SIA 500 Anforderungen	– Anbau muss SIA 500 entsprechen	– Neubau muss SIA 500 entsprechen
Lärm		– Ohne Nutzungs- und Grundrissänderungen keine Beurteilung Lärm – Option Dach muss Lärmvorschriften einhalten/Ausnahmebewilligung nur mit Nachweis "lärmoptimiert", gelbe Zi Wohnen voraussichtlich möglich	– Anbau muss Lärmvorschriften einhalten, Ausnahmebewilligung nur mit Nachweis "lärmoptimiert", nur ein gelbes Zimmer je Geschoss voraussichtlich möglich – Verschlechterung Bestand Süd-Ost-Zimmer macht Grundrissanpassung erforderlich, aber möglich	– Neubau muss Lärmvorschriften einhalten, Ausnahmebewilligung nur mit Nachweis "lärmoptimiert", zwei gelbe Zimmer je Geschoss voraussichtlich möglich
TAZ		– Bestandesrecht, keine Anforderungen	– TG unverhältnis, oberirdische Parkierung (3 PP) voraussichtlich möglich	– TG unverhältnis, oberirdische Parkierung (3 PP) voraussichtlich möglich
Grün Stadt Zürich		– Erhalt Bäume, wertvolle Hainbuche	– kein Erhalt wertvolle Hainbuche möglich	– kein Erhalt wertvolle Hainbuche möglich
Stadtklima, Biodiversität		– grosszügiger Aussenraum bleibt erhalten, mehr Biodiversität möglich	– Verkleinerung Aussenraum, weniger Raum für Biodiversität	– Verkleinerung Aussenraum, weniger Raum für Biodiversität
Treibhausgase Erstellung, Betrieb, Total, pro Kopf (Option Dach)		– kg CO ₂ -äq./m ² a Erstellung 5,2 (4,7) – kg CO ₂ -äq./m ² a Betrieb 5,1 (4,7) – kg CO ₂ -äq./m ² a Total 10,3 (9,4) – t CO ₂ -äq./ (Kopf*a) 0,4 (0,4)	– kg CO ₂ -äq./m ² a Erstellung 9,8 – kg CO ₂ -äq./m ² a Betrieb 3,9 – kg CO ₂ -äq./m ² a Total 13,7 – t CO ₂ -äq./ (Kopf*a) 0,66	– kg CO ₂ -äq./m ² a Erstellung 10,6 – kg CO ₂ -äq./m ² a Betrieb 3,1 – kg CO ₂ -äq./m ² a Total 13,7 – t CO ₂ -äq./ (Kopf*a) 0,8
Chancen		– umfassender Erhalt Denkmal – ökologische Nachhaltigkeit: Netto Null Ziel	– Erhalt Denkmal plus Erweiterung	– freie Neukonzeption – kostengünstiger bei vergleichbarer HNF wie Erweiterung
Risiken		– Verzicht auf mehr Wohnraum, Massnahmen zu umfangreich/ nicht verhältnismässig	– gute Lösung in Zusammenspiel mit Bestand, Terrain und Baurecht herausfordernd – unverhältnismässiger Aufwand in Relation zum Gewinn	– kein überwiegendes öffentliches Interesse für Ersatzneubau, kein offensichtlicher Vorteil
Mengen		– 575 m ² HNF, Option Dach 735 m ² HNF	– ca. 1'400 m ² HNF	– ca. 1'465 m ²
Kosten		Total CHF/HNF 3'900'000 CHF 6'780	Total CHF/HNF 10'400'000 CHF 7'430	Total CHF/HNF 9'650'000 CHF 6'590
Optionen		Option Dachausbau CHF/HNF 4'500'000 CHF 6'130	nur Anbau CHF/HNF 6'500'000 CHF 7'890	
Empfehlung AHB		+	+/o	-

In verschiedenen projektinternen Workshops wurden diese Indikatoren bezüglich Anwendbarkeit und Bewertbarkeit diskutiert. Es war bald klar, dass die gewählten Indikatoren einerseits bei der Frage, welches der Entwicklungsszenarien präferiert werden soll, unterstützen und andererseits auch Unterschiede zwischen den Szenarien aufzeigen soll. Anhand dieser Anforderungen wurde ein erster Entwurf von 6 Indikatoren entwickelt, wobei gewisse Indikatoren wie zum Beispiel der Energieverbrauch, nicht enthalten war. Dies ist darin begründet, dass wir bei allen Szenarien davon ausgehen, dass das Gebäude energetisch ertüchtigt wird, sei dies durch eine Hüllensanierung, Aufstockung/Anbau und Ersatzneubau/Neubau. Auch die Treibhausgasemissionen wurden nicht weiter aufgeführt, weil davon ausgegangen wurde, dass alle Szenarien in den nächsten 25 Jahren auf eine fossilfreie Heizung resp. Strom umstellen werden müssen.



Mit diesem ersten Entwurf der Indikatoren haben wir uns auf Wunsch der Auftraggeberschaften BFE und Stadt Zürich zweimal mit den Autoren von zwei ebenfalls von den Auftraggeber unterstützten Projekten, ausgetauscht. Diese sind:

SynEnergie – Verdichtung im Bestand

In diesem Innosuisse Projekt unter Federführung der ETHZ werden energetisch/ökologische, strukturelle und sozioökonomische Fragestellungen zu Aufstockungspotentialen sowie Eignung von Aufstockungskonzepten im Bestand in enger Zusammenarbeit zwischen Behörden, Eigentümervertretungen und Forschungspartnern ganzheitlich untersucht. Der Fokus liegt auf der Weiterentwicklung des Immobilienportfolios von Genossenschaften mit dem Ziel, dass weniger abgerissen und durch Neubauten ersetzt werden. Als Verhandlungsgrundlage dient in diesem Projekt ebenfalls die Bewertung von möglichen Szenarien anhand von einer Auswahl von Kriterien. Diese sind zum Beispiel: Komfort, Eingriffstiefe, Kosten/Miete, Barrierefreiheit, Verdichtung, Statik, Treibhausgasemissionen, Energie und Denkmalschutz (Stand September 2025).

Lösumbau

Dieses Projekt von INFRAS hat im Vergleich zu SynEnergie und unserem Projekt einen leicht anderen Fokus, da primär nicht Indikatoren zum Beurteilen einer Immobilie entwickelt werden, sondern Lösungsansätze identifiziert, welche zu mehr Umbau/Sanierung im Vergleich zum Ersatzneubau führen soll (auf konzeptioneller Ebene). Die Diskussion rund um die Indikatoren/Kriterien ist aber auch für dieses Projekt relevant (da sie sich mehr oder weniger direkt auch auf Hemmnisse beziehen). Eines der Resultate wird eine Liste an Empfehlungen für Politik und Baubranche sein, wie mehr Bestandserhalt (Umbau, Sanierung) erwirkt werden könnte. Die Lösungsansätze werden u.a. an einem Workshop mit Vertreterinnen aus Verwaltung, Baubranche und Wissenschaft erarbeitet. Ein weiterer Output dieses Projektes bezieht sich konkreter auf einzelne, typische Immobilien, und beinhaltet detaillierte 3D-Modelle zum Vergleich von verschiedenen Eingriffsvarianten bei einem Bestandsgebäude und der Analyse von Lebenszyklusemissionen.

An einem dritten Workshop im Oktober 2025 hatten wir Gelegenheit uns mit den Verantwortlichen für **die Machbarkeitsstudien des Amts für Hochbauten** auszutauschen. Dabei haben wir einen noch etwas vertieften Einblick in ihre Bewertungskriterien (siehe Tabelle 2) erhalten und konnten noch besser begründen weshalb wir gewisse Indikatoren ausgewählt oder eben nicht berücksichtigt haben.

Im Folgenden werden die per Mitte November definierten Indikatoren für dieses Projekt beschrieben. Nachdem diese auf die Fallbeispiele und Szenarien angewendet wurden, kann es noch zu Anpassungen kommen.



6.2 Beschreibung der KPIs mit Bewertungsskala

6.2.1. Graue Emissionen

Die vorliegende Methodik beschreibt ein vereinfachtes Verfahren zur Bewertung der Treibhausgasemissionen von Renovations-, Erweiterungs- und Neubauszenarien im Hochbau. Der Ansatz orientiert sich an einer vereinfachten Lebenszyklusanalyse, wie sie in der Schweizer Planungspraxis durch die SIA-Normen und deren Hilfsmittel vorgegeben ist. Grundlage bilden insbesondere die Rechenhilfe **SIA 390/1: Vorstudie / Vorprojekt** sowie die Ergebnisse der BFE-Studie „**Netto-Null Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich (NN-THGG) – Bottom-up Approach, Research Question F2**“.

Die Methodik führt diese Grundlagen in einem modularen Bewertungsansatz zusammen, der eine robuste und anwendungsfreundliche Abschätzung der jährlichen Erstellungsemissionen pro Quadratmeter Energiebezugsfläche ($\text{kg CO}_2\text{eq/m}^2\cdot\text{a}$) erlaubt. Bewertet werden drei Szenarien: **Sanierung (REN)**, **Erweiterung / Aufstockung (EXP)** und **Neubau (NEU)**

Der Ansatz stellt einen bewussten Kompromiss zwischen der begrenzten Verfügbarkeit objektbezogener Informationen und dem Anspruch an eine möglichst präzise, konsistente und nachvollziehbare Bewertung dar. Durch die Fokussierung auf die zentralen Einflussgrössen der Erstellungsemissionen wird der Aufwand reduziert, ohne dass die Aussagekraft der Ergebnisse für die strategische Entscheidungsfindung wesentlich beeinträchtigt wird. Damit eignet sich die Methode insbesondere für die Szenarienvergleiche.

Die Berechnung der spezifischen Treibhausgasemissionen erfolgt über ein **produktbasiertes Verfahren**, bei dem eine szenariobezogene Baseline mit einer Reihe unabhängiger Korrekturfaktoren verknüpft wird. Die Baseline B_s repräsentiert den typischen jährlichen Emissionswert des jeweiligen Szenarios und bildet den Ausgangspunkt der Bewertung. Die Faktoren f_i erfassen die objektspezifischen Eigenschaften des betrachteten Gebäudes und modellieren deren proportionalen Einfluss auf die Erstellungsemissionen. Jeder Faktor beschreibt einen klar abgegrenzten geometrischen oder strukturellen Aspekt, dessen Wirkung unabhängig von den übrigen Einflussgrössen berücksichtigt wird.

Die Gesamtbewertung ergibt sich aus dem Produkt dieser Grössen:

$$CF_s = B_s \times f_{\text{Komp}} \times f_{\text{OG}} \times f_{\text{UG}} \times f_{\Delta GF} \times f_{\text{GFabs}} \times f_{\Delta \text{Aufstockung}}$$

Baseline-Ermittlung (B_s)

Für jedes Szenario werden typische jährliche Treibhausgasemissionen definiert, basierend auf den in den Referenzdokumenten dargestellten Bauweisen, Materialanteilen und realen Gebäudedaten. Die Baselines werden gemäss der Logik von SIA 390/1 über eine angenommene Nutzungsdauer von 60 Jahren amortisiert und als spezifische Jahreswerte ausgewiesen.

Renovationen weisen die geringsten Emissionen auf, da die bestehende Tragstruktur und wesentliche Teile der Gebäudehülle erhalten bleiben. Erweiterungen verursachen höhere Emissionen, da zusätzliche Tragstrukturen und neue Gebäudeteile erstellt werden müssen. Neubauten führen erwartungsgemäss zu den höchsten Emissionen, da sämtliche Bauteile vollständig neu erstellt werden.



Die Basiswerte lauten:

Sanierung: 3.1 kg CO₂eq/m²·a (Bandbreite 2.5–4.0)

Erweiterung / Aufstockung: 4.4 kg CO₂eq/m²·a (Bandbreite 3.5–5.5)

Neubau: 6.1 kg CO₂eq/m²·a (Bandbreite 4.5–8.0)

Diese Werte bilden das normative Fundament der Methodik und enthalten keine objektspezifischen Eigenschaften. Diese werden erst durch die folgenden Faktoren abgebildet.

Kompaktheitsfaktor (f_{Komp})

Der Kompaktheitsfaktor berücksichtigt die geometrische Kompaktheit des Gebäudes anhand des Formfaktors. Dieser beschreibt das Verhältnis von Hüllfläche zu Gebäudevolumen bzw. Energiebezugsfläche und dient als massgebender Indikator für den materialbezogenen Aufwand der Aussenhülle. Kompakte Baukörper verursachen geringere spezifische Erstellungsemissionen, während unkompakte, stark gegliederte oder langgezogene Gebäudeformen höhere Emissionen aufweisen. Die drei definierten Kompaktheitsstufen werden szenario-spezifisch auf die Baseline angewendet.

Faktor Geschosse (Ziel) (f_{OG})

Dieser Faktor berücksichtigt die Anzahl der oberirdischen Geschosse und deren Einfluss auf Tragstruktur und Fassadenanteile. Geringe Geschosshöhen führen zu moderaten oder keinen Zuschlägen, während mehrgeschossige Gebäude einen erhöhten strukturellen Aufwand erfordern. Die Auswirkungen variieren je nach Szenario: Renovationen und Erweiterungen reagieren weniger stark auf die Geschosshöhe, während Neubauten in höheren Gebäudehöhen deutlich steigende Emissionen pro Quadratmeter aufweisen.

Faktor Delta-Aufstockung (nur Expansion) ($f_{\Delta\text{Aufstockung}}$)

Der Faktor für Aufstockungen berücksichtigt den zusätzlichen Aufwand, der entsteht, wenn ein bestehendes Gebäude um ein oder zwei Geschosse erweitert wird. Aufstockungen führen zu neuem Bauvolumen, zu zusätzlichen Tragstrukturen und zu erweiterten Fassaden- und Dachflächen. Da dieser Eingriff nur im Expansionsszenario relevant ist, wird der Faktor ausschliesslich dort angewendet und skaliert den Emissionswert proportional zur Intensität der Aufstockung.

Faktor Grösse (Delta Geschossfläche gegenüber Bestand) ($f_{\Delta\text{GF}}$)

Dieser Faktor bildet die Veränderung der oberirdischen Geschossfläche gegenüber dem bestehenden Zustand ab. Jede Flächenerweiterung führt zu einem proportionalen Anstieg des Material- und Konstruktionsaufwands. Der Faktor steigt schrittweise mit zunehmendem Flächenzuwachs und reflektiert den zusätzlichen baulichen Aufwand einer Vergrösserung des Gebäudes. In Renovationen wird dieser Faktor nicht angewendet, da die Geschossfläche unverändert bleibt.

Faktor Gebäudegrösse (absolute Geschossfläche) (f_{GFabs})

Dieser Faktor berücksichtigt Skaleneffekte, die sich aus der absoluten Gebäudefläche ergeben. Kleine Gebäude haben einen überdurchschnittlich hohen Anteil an Hüll- und Erschliessungsflächen und verursachen entsprechend höhere spezifische Emissionen. Mit zunehmender Gebäudefläche verbessern sich die Skaleneffekte, wodurch der spezifische Aufwand pro Quadratmeter sinkt. Die Methode ordnet das Gebäude einer Grössenkategorie zu, die sich an den empirischen Flächenbereichen der Fallstudien orientiert.

Faktor Untergeschosse (f_{UG})

Der Faktor Untergeschosse erfasst den erheblichen Mehraufwand, der durch unterirdische Gebäudeteile entsteht. Untergeschosse erfordern Aushub, Baugrubenverbau, Abdichtung und grosse Materialmengen, insbesondere Beton und Stahl. Je mehr unterirdische Ebenen vorhanden sind, desto stärker steigt der bauliche und konstruktive Aufwand. Die Faktoren differenzieren zwischen Renovation, Erweiterung und Neubau, da die Eingriffe in den Bestand in ihrer Intensität stark variieren.



Bewertung der Szenarienergebnisse

Die Bewertung der berechneten Treibhausgasemissionen erfolgt anhand einer fünfstufigen Skala, die den resultierenden Wert einem festgelegten Emissionsbereich zuordnet. Die Skala ordnet die berechneten spezifischen Treibhausgasemissionen fünf Bewertungsstufen zu und ermöglicht damit eine differenzierte Einschätzung des Emissionsniveaus eines Szenarios. Je höher die Stufe, desto ausgeprägter ist der erstellungsbedingte Treibhausgasausstoss pro Quadratmeter Energiebezugsfläche. Die Skala dient dazu, die Ergebnisse inhaltlich einzuordnen und die Unterschiede zwischen den Szenarien eines Fallbeispiels klar sichtbar zu machen. Da die betrachteten Szenarien nicht real ausgeführt wurden, bildet die Bewertung zugleich die Variabilität und den möglichen Spannungsbereich unterschiedlicher Bauweisen und Ausführungspraktiken ab, die für ein konkretes Projekt in Frage kommen könnten. Dadurch werden sowohl die projektspezifischen Unsicherheiten als auch die Bandbreiten technischer Umsetzungsoptionen dargestellt.

- **Sehr niedrig ($< 4 \text{ kg CO}_2\text{eq/m}^2\text{a}$)** Das Emissionsniveau liegt deutlich unter den erwartbaren Werten für typische Bauweisen. Dies weist auf einen sehr geringen baulichen Eingriff oder eine ausserordentlich effiziente Konstruktion hin.
- **Niedrig ($4\text{--}7 \text{ kg CO}_2\text{eq/m}^2\text{a}$)** Die Emissionen liegen unter dem üblichen Bereich vergleichbarer Projekte. Diese Einstufung kann auf kompakte Baukörper, geringe Eingriffstiefe oder günstige strukturelle Voraussetzungen zurückzuführen sein.
- **Mittel ($7\text{--}9 \text{ kg CO}_2\text{eq/m}^2\text{a}$)** Die Werte entsprechen dem erwartbaren Bereich für typische Bauprojekte in der Schweiz. Diese Stufe steht für ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Bauvolumen, Eingriffstiefe und konstruktivem Aufwand.
- **Hoch ($9\text{--}12 \text{ kg CO}_2\text{eq/m}^2\text{a}$)** Das Emissionsniveau liegt über den üblichen Referenzwerten. Dies deutet auf einen erhöhten baulichen Aufwand hin, beispielsweise durch komplexe Geometrien, zusätzliche Geschosse oder unterirdische Bauteile.
- **Sehr hoch ($> 12 \text{ kg CO}_2\text{eq/m}^2\text{a}$)** Die Emissionen übersteigen den typischen Bereich deutlich. Diese Stufe zeigt einen besonders intensiven Eingriff an, etwa durch umfangreiche Erweiterungen, grosse Bauvolumen oder stark materialintensive Konstruktionsweisen.

6.2.2. Return on Investment (Kapitalrendite)

Der Indikator «Return on Investment» misst die wirtschaftliche Attraktivität einer Investition, indem er den erzielten oder erwarteten Gewinn ins Verhältnis zum eingesetzten Kapital setzt. Für jedes Szenario wird berechnet, wie stark sich die Investition über den Betrachtungszeitraum finanziell auszahlt.

Der ROI berücksichtigt dabei sowohl die Investitionskosten (z. B. Erstellung, Umbau, Sanierung) als auch die generierten Erträge (z. B. Mietzinseinnahmen, Verkaufserlös). Ein höherer ROI signalisiert eine wirtschaftlich vorteilhafte Nutzung oder Entwicklung und wird entsprechend positiv bewertet. Ein tiefer oder negativer ROI weist hingegen auf eine geringe Rentabilität oder einen Wertverlust hin.

- **Sehr tiefer ROI (nicht marktkonform)** Die Rendite liegt deutlich unter dem Marktniveau und ist aus Investorensicht nicht vertretbar.
- **Leicht unter Marktniveau ($\Delta < 10 \%$)** Die Rendite fällt tiefer aus, ist jedoch durch eine wesentliche Reduktion des Risikoprofils oder eine verbesserte Marktpositionierung begründbar (z. B. höhere Vermietbarkeit, geringeres Leerstandsrisiko).
- **Marktkonforme Rendite** Entspricht der marktüblichen Erwartung, z. B. bei einer Sanierung mit mietrechtlich zulässiger Mietzinsüberwälzung.
- **Zusatzrendite ($\Delta < 10 \%$)** Eine leicht über dem Markt liegende Rendite ist realisierbar, etwa durch die Nutzung baulicher oder planerischer Reserven.
- **Hohe Zusatzrendite** Deutlich überdurchschnittliche Rendite möglich, z. B. durch eine erhebliche Steigerung der Ausnützung (ANZ) gegenüber dem Bestand.



6.2.3. Verdichtungs- resp. Ausnutzungspotenzial

Der Indikator «Verdichtung» misst die Veränderung der Ausnutzung einer Parzelle. Für jedes Szenario wird das Verhältnis zwischen der Geschossfläche und der Grundstücksfläche gemessen. Im Vergleich der drei Szenarien entstehen dann Unterschiede, welche prozentual miteinander verglichen werden. Bei gleichbleibender Grundstücksfläche wirkt sich ein Zuwachs der Geschossfläche positiv auf die Bewertung aus (höhere Ausnutzung) während ein Verlust an Geschossfläche zu einer negativen Bewertung führt (tiefere Ausnutzung). Mit dem Indikator wird die Innenverdichtung und somit nachhaltige Siedlungsentwicklung der verschiedenen Fallbeispiele verglichen.

6.2.4. Aussenraumfläche

Der Indikator «Aussenraumfläche» beschreibt die Veränderung der Aussenraumfläche. Somit steht dieser in enger Verbindung mit dem vorherigen Indikator «Verdichtung». Hierbei wird die Aussenraumfläche der drei Szenarien prozentual miteinander verglichen. Ein Zuwachs wird positiv bewertet und ein Verlust negativ. Zum aktuellen Zeitpunkt wird Abstraktion von der Flächenversiegelung gemacht.

6.2.5. Baukulturelle Kontinuität

Die baukulturelle Kontinuität verweist auf den kulturellen Wert eines Gebäudes. In der Schweiz gibt es den Denkmalschutz, der Gebäude inventarisiert, also eine Schutzvermutung ausspricht, oder diese komplett schützt. Damit ein Gebäude in der Schweiz unter Denkmalschutz gestellt werden kann, muss es bestimmte kulturelle, historische oder baukünstlerische Kriterien erfüllen und ein öffentliches Interesse an seiner Erhaltung bestehen.

Das zweite Instrument, welches den Erhalt von Gebäudesubstanz fordern kann, ist das Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung (ISOS). Das ISOS schützt nicht das einzelne Gebäude (wie die kantonale Denkmalpflege), sondern das Ortsbild als Ganzes – das heisst, das Ensemble von Bauten, Strassen, Plätzen, Freiräumen und der umliegenden Landschaft, die zusammen den historischen Charakter eines Ortes definieren. Dabei wird unterschieden in Erhaltungsziele A-C, wobei A den Erhalt der Substanz fordert.

Auch Gebäude, die nicht im Denkmalschutzinventar oder im ISOS gelistet sind, haben einen kulturellen Wert. Falls ein Gebäude nicht gelistet ist, kann nicht einfach der Umkehrschluss gezogen werden, dass es nicht erhaltenswert ist. Eine individuelle Betrachtung ist immer erforderlich. In der Gesellschaft findet aktuell ein Wandel zu mehr Bestandserhalt statt. In diesem wird oft auch mit kulturellem Erhalt von Bausubstanz argumentiert.

6.2.6. Nutzungsflexibilität

Mit dem Indikator «Nutzungsflexibilität» wird die Anpassungsfähigkeit eines bestehenden Gebäudes an neue Nutzungen dargestellt. Veränderbare Wohn- und Arbeitsräume können die verschiedenen Bedürfnisse der Bewohnerschaft berücksichtigen und das Gebäude sich somit im Laufe der Zeit mit einfachen baulichen Massnahmen anpassen. Je flexibler die Bausubstanz, desto positiver die Bewertung. Hierzu wurden sechs Messgrössen herausgearbeitet, auf Grundlage des Wohnungs-Bewertungs-Systems vom Bundesamt für Wohnungswesen. Ein flexibles Gebäude soll somit folgende Eigenschaften aufweisen:

- Systemtrennung: das Primärsystem (Tragwerk), Sekundärsystem (Trennwände) und Tertiärsystem (Einrichtung) sind strukturell voneinander getrennt.
- Veränderbares Raumangebot: Innerhalb des Gebäudes können die Einheiten verändert werden (Zusammenlegung, Schaltzimmer oder zumietbaren Räume)
- Zimmergrösse/Nutzbarkeit: Zimmer mit einer Fläche von min. 14m², 300cm Breite und 260cm Raumhöhe.
- Anpassungsfähigkeit: flexible Raumteiler innerhalb einer Einheit (Schiebetüren, Doppeltüren oder Falttüren)



- Zusätzliches Flächenangebot: zusätzliche Flächenangebote von min. 5m² innerhalb einer Einheit (Halbzimmer, Galerien oder Nischen)
- Hindernisfreie Bauten: Einhaltung der Norm SIA500 für hindernisfreie Bauten (Parkplätze, Lift, Sanitärräume, usw.)

6.2.7. Baulich-technische Realisierungskomplexität (Risiko)

Dieser Indikator beschreibt, wie schwierig resp. gross das Risiko ist, ein Projekt planerisch, technisch und organisatorisch umzusetzen. Dazu gehören unter anderem die technischen Anforderungen an Konstruktion, Materialien und Gebäudetechnik, die baulichen Rahmenbedingungen wie Gelände, vorhandene Bauten oder beengte Platzverhältnisse, die Abläufe während der Realisierung, also Koordination vieler Gewerke, Abhängigkeiten und Risiken sowie der Aufwand, der entsteht, um all diese Aspekte sicher und qualitativ hochwertig umzusetzen. Je höher diese Komplexität, desto anspruchsvoller ist die Planung, Abstimmung und Ausführung des Projekts.

Damit dies auf unsere Fallbeispiele und Szenarien anwendbar ist wurde der Fokus auf folgende Elemente gelegt:

- **Zustand der bestehenden Tragstruktur:** Eine umfassende Untersuchung ist in der Phase des Entscheidungsprozesses meist nicht möglich. Entsprechend soll anhand von Beobachtungen wie zum Beispiele Risse oder Wassereintritt grob der Zustand abgeschätzt werden. Um eine genauere Aussage machen zu können braucht es ein Gutachten eines Gebäudestatikers.
- **Mögliche Lastreserven:** Hier geht es vor allem darum zu prüfen, ob die bestehende Tragstruktur eine Aufstockung zulässt oder eher nicht. Eine entsprechende Überprüfung kann anhand des Baujahres und/oder anhand vorliegender Pläne in einem ersten Schritt gemacht werden. Eine genauere Beurteilung kann nur durch einen Statiker gemacht werden.
- **Erdbebensicherheit:** Da die ersten Erdbebennormen erst seit Ende des letzten Jahrtausend in der Schweiz zur Anwendung kamen, kann davon ausgegangen werden, dass nur Gebäude die in diesem Jahrtausend (ab ca. 2000) so gebaut wurden, dass sie einem Erdbeben stand halten.

6.2.8. Rechtliche Komplexität

Der Indikator «Rechtliche Komplexität» beurteilt die baurechtlichen und mietrechtlichen Risiken, welche die Planungssicherheit eines Projekts beeinflussen. Je restriktiver oder unklarer die Vorgaben, desto höher das Planungsrisiko.

- **Sehr hohe Komplexität:** Zonenkonformität nicht gegeben oder langwierige Planungsverfahren mit ungewissem Ausgang. Mietrechtlich starke Restriktionen, z. B. aufgrund kantonaler Mietvorschriften.
- **Hohe Komplexität:** Zonenkonformität grundsätzlich vorhanden, aber erschwerte Rahmenbedingungen (Nachbarschaften, Einsprachen). Mietrechtliche Anforderungen absehbar, aber noch nicht abschliessend geregelt.
- **Mittlere Komplexität:** Zonenkonformität klar gegeben. Mietrechtlich keine besonderen Vorgaben. Normale Planungssicherheit.
- **Niedrige Komplexität:** Wirksame Planungsinstrumente wie ein Quartier- oder Gestaltungsplan liegen vor. Mietrechtlich keine speziellen Anforderungen.
- **Sehr niedrige Komplexität:** Rechtskräftige Baubewilligung oder Fortführung eines bewilligten Projekts. Mietrechtliche Anforderungen klar und verbindlich definiert. Maximale Planungssicherheit.



6.3 Nicht berücksichtigte Indikatoren

Folgende Indikatoren wurden aus den beschriebenen Gründen nicht weiter berücksichtigt (Liste nicht abschliessend):

- **Energieverbrauch:** Alle Szenarien weisen nach Abschluss der Arbeiten etwa den gleichen Energieverbrauch auf.
- **Treibhausgasemissionen aus dem Betrieb:** Alle untersuchten Szenarien haben nach Abschluss einen hohen Dämmstandard und es wird angenommen, dass sie in den nächsten 20 Jahren nur mit erneuerbarer Energie betrieben werden
- **Komfort:** Wie sind davon ausgegangen, dass alle Szenarien einen ähnlichen Komfort aufweisen
- **Eingriffstiefe:** Dies wird mit dem Indikator «Graue Treibhausgasemissionen» abgebildet
- **Aussenraumqualität:** Es wird davon ausgegangen, dass der Aussenraum in allen Szenarien auf den gleichen Standard saniert wird
- **Biodiversität:** Es wird davon ausgegangen, dass im Aussenraum aller drei Szenarien eine ähnliche Biodiversitätsqualität angestrebt wird



6.4 Übersicht aller Indikatoren inkl. Bewertungsskalen

Tabelle 3: Übersicht aller Indikatoren mit den entsprechenden Bewertungsskalen (Stand Mitte Nov. 2025)

Indikator	1 - Sehr Niedrig	2 - Niedrig	3 - Mittel	4 - Hoch	5 - Sehr Hoch
Grauen Emissionen	> 12 kg CO ₂ -eq/m ²	9 > 12 kg CO ₂ -eq/m ²	7 > 9 kg CO ₂ -eq/m ²	4 < 7 kg CO ₂ -eq/m ²	< 4 kg CO ₂ -eq/m ²
ROI (Kapitalrendite)	Sehr tiefe bzw. nicht marktkonforme Rendite z.B. Investitionsrisiko nicht vertretbar.	Rendite leicht unter dem Marktniveau, jedoch begründbar (Delta <10%) z.B. wesentliche Reduktion des Risikoprofils – infolge einer Verbesserung der Marktliquidität (z. B. Vertriebsbarkeit, Leerstandsrisiko) oder einer besseren langfristigen Marktpositionierung.	Marktkonforme Rendite (Fortführungsszenario) z. B. durch eine Sanierung mit marktrechtlich konformer Mietzinsüberwälzung.	Zustandrendite realisierbar (Delta <10%) z. B. durch die Realisierung von baulichen oder planerischen Reserven.	Sehr hohe Zustandrendite realisierbar z. B. durch eine deutlich höhere Ausnutzung (ANZ) im Vergleich zum Bestand.
Verdichtung (des Szenarios)	Verlust	Gleiche AN	Zuwachs klein (0 < 15%)	Zuwachs mittel (15 < 30 %)	Zuwachs gross (> 30 %)
Aussenraumlflächen	Verlust gross (< 20 %)	Verlust (< 20 < 0 %)	Gleich	Zuwachs klein (0 < 20 %)	Zuwachs gross (> 20 %)
Baukulturelle Kontinuität	Vernichtung kultureller relevanter Bausubstanz -> Im Inventar des Denkmalschutzes aufgelistet (Schutzvermeidung kommunal oder regional) oder denkmalgeschützt. In ISOS gelistet mit Erhaltungsziel A (Erhalt der Substanz)	Vernichtung kultureller Bausubstanz in Ortsbild mit ISOS Erhaltungsziel B (Erhalt der Struktur, kein Schutz für einzelne Gebäude.)	Abbruch von Bauten, die ohne Schutzstatus und nicht in ISOS gelistet sind.	Teilabbruch der Bausubstanz, wesentliche Änderung der Bausubstanz	Erhalt von Bausubstanz
Flexibilität	Kaum anpassbar -Keine Systemtrennung -Keine Wände -Keine flexible Raumlöser Zimmer < 14m ² , Breite < 300cm, Raumhöhe < 280cm -Keine zusätzliche Fläche/Halbzimmer -Barrierefreiheit nicht gewährleistet	Schwierig anpassbar	Teilweise anpassbar mit Eingriffen -Systemtrennung teilweise gewährleistet -50% Wände -Zimmer zu Teil = 14m ² , Breite zum Teil = 300cm, 25% der Zimmer mit Raumhöhe > 280cm -eine zusätzliche Fläche/Halbzimmer -Barrierefreiheit teilweise gewährleistet	Gut anpassbar	Sehr gut anpassbar -Systemtrennung vollständig gewährleistet -30% Wände -Zimmer zu Teil = 14m ² , Breite zum Teil = 300cm, 50% der Zimmer mit Raumhöhe > 280cm -zwei flexible Raumlöser -Barrierefreiheit vollständig gewährleistet
Bauliche/technische Realisierungskomplexität (Risiko)	Sehr hohe Komplexität Bestehende Tragstruktur in einem sehr schlechten Zustand (Risse, Wassereintritt), keine Lastreserven, nicht erdbebengesichert	Hohe Komplexität Bestehende Tragstruktur in einem guten Zustand, wenig Lastreserven und nicht erdbebengesichert -> Bsp. Bausiedlungen freistehend zw. ca. 1930 und 1965	Mittlere Komplexität Bestehende Tragstruktur in einem guten Zustand, unklar ob Wände/Stützen sowie Fundamente genügend Lastreserven aufweisen. Erdbebenertüchtigung gut realisierbar -> Bsp. Skelettbau Industrie und Gewerbe zw. ca. 1890 und 1930	Tiefe Komplexität Einfache klare Tragstruktur in einem guten Zustand mit genügend Lastreserve aber nicht erdbebengesichert -> typische Stadthäuser zw. ca. 1860 bis 1900	Keine Komplexität Einfache klare erdbebengesicherte Tragstruktur, Wände/Stützen sowie Fundamente mit genügend Lastreserve und Bauteile in einem guten Zustand -> v.a. Neubauten
Rechtliche Komplexität (Risiko)	Sehr hohe Planungsrisiken Baurechtlich: z.B. Zonenkonformität nicht gegeben; sehr lange Planungsprozesse (z. B. Varianten ZP) mit unklaren Erfolgsaussichten erforderlich. Mietrechtlich: Sehr hohe mieterrechtliche Restriktionen, z. B. auf und kantonale oder kommunaler Vorschriften mit starkem Mieterschutz.	Eingeschränkte Planungssicherheit. Baurechtlich: Zonenkonformität grundsätzlich gegeben, jedoch erschwerte Rahmenbedingungen (z. B. komplexe Nachbarschaftsverhältnisse oder Einsparungen zu erwarten). Mietrechtlich: Anordnungen ableisbar, jedoch noch nicht abschliessend definiert oder geregelt.	Normale Planungssicherheit. Baurechtlich: Zonenkonformität gegeben. Mietrechtlich: Keine besonderen Anforderungen an Investoren.	Hohe Planungssicherheit. Baurechtlich: Quartier- oder Gestaltungsplan liegt vor bzw. ist bewilligt. Mietrechtlich: Klare und verbindlich definierte Anforderungen, z. B. festgelegte Anteile an Investoren.	Volle Planungssicherheit. Baurechtlich: Fortführung eines bewilligten Projekts oder Projekt mit rechtskräftiger Baubewilligung. Mietrechtlich: Klare und verbindlich definierte Anforderungen, z. B. festgelegte Anteile an begünstigten Wohnungen.



6.5 Anwendung auf alle Szenarien aller Fallbeispiele

Im nächsten Schritt werden die Indikatoren auf alle Szenarien und Fallbeispiele angewendet, um diese miteinander vergleichen zu können. Ziel ist es, besser zu verstehen, welcher Kriterien zum Entscheid für einen «Werterhalt/Erneuerung», «Erweiterung/Umnutzung» oder «Ersatzneubau» geführt haben. Dieser Schritt wird in nächster Zeit erfolgen.

Zwischenbericht



7 Literaturverzeichnis

Alda, W., & Hirschner, J. (2016). Projektentwicklung in der Immobilienwirtschaft. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-13930-8>

Bundesamt für Wohnungswesen BWO (Hrsg.). (2015). Wohnungs-Bewertungs-System WBS. BBL, VErtrieb für Bundespublikationen. <https://www.bwo.admin.ch/de/wohnungs-bewertungs-system-wbs>

Glanzmann, J., Ehrbar, D., Schwehr, P., Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur, & Hochschule Luzern (Hrsg.). (2013). SANSTRAT: Argumentarium Sanierung ; ganzheitliche Sanierungsstrategien für Wohnbauten und Siedlungen der 1940er bis 1970er Jahre. Faktor Verl.

Selk, D., Walberg, D., & Holz, A. (2007). Siedlungen der 50er Jahre - Modernisierung oder Abriss? Methodik zur Entscheidungsfindung über Abriss, Modernisierung oder Neubau in Siedlungen der 50er Jahre ; Endbericht. Fraunhofer-IRB-Verl.

Zwischenbericht