Universität Zürich[UZH]

Abschlussarbeit

zur Erlangung des

Master of Advanced Studies in Real Estate

Nachhaltigkeit von Renditeliegenschaften

Der Einfluss von Nachhaltigkeitsfaktoren auf die Bewertung von Renditeliegenschaften in der Schweiz

Verfasserin: Bechtiger Noa

Eingereicht bei: Dr. Daniel Sager, Meta-Sys AG

Abgabedatum: 9. September 2024

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis IV

Abbildungsverzeichnis V

Tabellenverzeichnis VI

Executive Summary VII

1 Einleitung 1

1.1 Ausgangslage 1

1.2 Zielsetzung 2

1.3 Abgrenzung des Themas 2

1.4 Aufbau der Arbeit 3

2 Theoretische Grundlagen 4

2.1 Nachhaltigkeit 4

2.2 Nachhaltigkeit von Immobilien 6

2.3 Nachhaltigkeitskonzepte 11

2.3.1 Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology 11

2.3.2 Economic Sustainability Indicator 12

2.3.3 Real Estate Meta Rating and Monitoring on Sustainability 14

2.3.4 Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft 15

2.3.5 Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz 17

2.3.6 Swiss Sustainable Real Estate Index 18

2.3.7 Zusammenfassung 20

2.4 Bewertung 21

2.4.1 Modell 24

3 Empirische Analyse 26

3.1 Hypothese 26

3.2 Nachhaltigkeitsfaktoren dieser Arbeit 26

3.3 Methodik und Vorgehen 28

3.4 Datengrundlage 28
3.4.1 Variablen 29
3.5 Analyse und Auswertung 33
4 Schlussbetrachtung 40
4.1 Diskussion 40
4.2 Fazit und Ausblick 41
Literaturverzeichnis 44
Anhang 50

Abkürzungsverzeichnis

BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology
DCF	Discounted-Cash-Flow
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
ESG	Environmental, Social, and Governance (Umwelt, Soziales und Unternehmensführung)
ESI	Economic Sustainability Indicator
GEAK	Gebäudeenergieausweis der Kantone
GRESB	Global Real Estate Sustainability Benchmark
ÖV	Öffentlicher Verkehr
R^2	Bestimmtheitsmass
REEMS	Real Estate Meta Rating and Monitoring on Sustainability
SDGs	Sustainable Development Goals
SGNI	Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft
SSREI	Swiss Sustainable Real Estate Index
WP	Wüest Partner

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Mathematische Grundlage der DCF-Methode (Zollinger, 2023, S. 16) .. 21
Abbildung 2: Einfluss Barrierefreiheit (Bewertung) 35
Abbildung 3: Einfluss Raumeinteilung (Bewertung) 35
Abbildung 4: Einfluss Aussenlärm (Bewertung) 36
Abbildung 5: Einfluss Wasserverbrauch (Bewertung) 36
Abbildung 6: Einfluss Barrierefreiheit (Ertrag) 39
Abbildung 7: Einfluss Tageslichtanteil (Ertrag) 39
Abbildung 8: Einfluss Raumeinteilung (Ertrag) 39
Abbildung 9: Einfluss Wasserverbrauch (Ertrag) 39

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology-Kriterien (in Anlehnung an BREEAM, 2020, S. 9–10) 12
Tabelle 2: Economic Sustainability Indicator – Umwelten (Daten: CCRS ESIWeb, 2024a) 12
Tabelle 3: Economic Sustainability Indicator – Dimensionen und Risiken (Daten: CCRS ESIWeb, 2024b) 14
Tabelle 4: Real Estate Meta Rating and Monitoring on Sustainability – Teilratings und Rating Makrolage (in Anlehnung an REMMS, 2024, S. 31) 14
Tabelle 5: Real Estate Meta Rating and Monitoring on Sustainability – Teilratings und Rating Mikrolage (in Anlehnung an REMMS, 2024, S. 40) 15
Tabelle 6: Real Estate Meta Rating and Monitoring on Sustainability – Teilratings und Rating Objekt (in Anlehnung an REMMS, 2024, S. 47) 15
Tabelle 7: Kriterien der Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (in Anlehnung an DGNB GmbH, 2024, S. 27–29) 17
Tabelle 8: Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz-Hochbau-Kriterien (in Anlehnung an SNBS, 2023, S. 1) 18
Tabelle 9: Swiss Sustainable Real Estate Index – 36 Indikatoren (Daten: SSREI, 2024, S. 4–9) 19
Tabelle 10: Zusammenfassung Häufigkeitsanalyse 21
Tabelle 11: Nachhaltigkeitsfaktoren dieser Arbeit 28
Tabelle 12: Verwendete Variablen 29
Tabelle 13: Zusammenfassung lineares Regressionsmodell ‹Bewertung› 34
Tabelle 14: Zusammenfassung lineares Regressionsmodell ‹Ertrag› 37

Executive Summary

In dieser Arbeit wird der Einfluss von Nachhaltigkeitsfaktoren auf die Bewertung von Renditeliegenschaften in der Schweiz untersucht. Angesichts der zunehmenden Bedeutung von Nachhaltigkeit in verschiedenen Sektoren, einschliesslich dem Immobilienmarkt, bietet diese Studie wesentliche Einblicke in die Verbindung zwischen Nachhaltigkeitsaspekten und Immobilienbewertungen.

Das Hauptziel dieser Arbeit ist, die Hypothese ‹Es gibt einen signifikanten Unterschied in der Bewertung von Renditeliegenschaften in der Schweiz, der durch spezifische Nachhaltigkeitsfaktoren verursacht wird.› zu beantworten. Es werden anhand einer Literaturrecherche die entscheidenden Nachhaltigkeitsfaktoren identifiziert, die die Bewertung von Renditeliegenschaften in der Schweiz beeinflussen. Mittels linearer Regressionsanalyse wird die Beziehung zwischen definierten Nachhaltigkeitsfaktoren und Immobilienbewertungen untersucht. Die Analyse zeigt, dass nicht alle Nachhaltigkeitsfaktoren sich gleichermassen auf die Immobilienbewertung auswirken und gewisse Faktoren keine Signifikanz aufweisen. Für diese Studie werden die Primärdaten von Liegenschaften des ESI-Bewertungssystems verwendet, welche jedoch nicht alle Nachhaltigkeitsfaktoren dieser Arbeit beinhalten.

Die Untersuchung zeigt, dass Nachhaltigkeitsfaktoren eine signifikante Rolle bei der Bewertung von Renditeliegenschaften in der Schweiz spielen. Die Ergebnisse betonen die Wichtigkeit einer systematischen Integration von Nachhaltigkeitskriterien in Bewertungsmodelle. Für Investoren und Entwickler ist es entscheidend, nachhaltige Praktiken in ihre Strategien zu integrieren, um langfristige Wettbewerbsvorteile zu sichern. Nachhaltigkeit bietet nicht nur ökologische, sondern auch wirtschaftliche Vorteile und trägt zur Schaffung von nachhaltigen Immobilien bei.

1 Einleitung

Aktuelle Studien und der allgemeine Forschungsstand zeigen auf, dass Nachhaltigkeitsaspekte zunehmend an Bedeutung gewinnen und sich auf verschiedene Branchen auswirken, einschliesslich den Immobilienmarkt (Archer-Svoboda & Kimmerle, 2023, S. 6). In dieser Arbeit wird konkret untersucht, inwieweit Nachhaltigkeitsfaktoren die Bewertung von Renditeliegenschaften beeinflussen. Als Grundlage wird die Frage ‹Was ist Nachhaltigkeit bei Immobilien?› beantwortet.

Die Forschungsarbeit ist relevant, da sie zusätzliche Einblicke über die Beziehung zwischen Immobilieninvestitionen und Nachhaltigkeit auf dem Schweizer Immobilienmarkt liefert. Die Identifizierung von Faktoren, die Immobilien beeinflussen, wird für Investoren, Entwickler und Regulierungsbehörden von grosser Bedeutung sein.

Um die Lesbarkeit zu verbessern, wird in dieser Arbeit die männliche Form verwendet. Dabei ist die weibliche Form ausdrücklich eingeschlossen.

1.1 Ausgangslage

Die Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsfaktoren in der Immobilienbewertung gewinnt zunehmend an Bedeutung. Dies spiegelt sich in der kontinuierlichen Anpassung und Erweiterung der Bewertungsstandards in Europa wider, wie die Neufassung der europäischen Bewertungsstandards zeigt. Diese Standards betonen nun stärker die Rolle der Energieeffizienz und anderer nachhaltigkeitsbezogener Merkmale in der Immobilienbewertung (Warren-Myers, 2022, S. 402–403). Trotz der Verfügbarkeit von Richtlinien und der zunehmenden Regulierung bleibt die praktische Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die Bewertungspraxis weiterhin eine komplexe Herausforderung. Obwohl Fortschritte im Bereich der Nachhaltigkeit von Immobilien erzielt wurden, sind die Bewertungsstandards nach wie vor unzureichend definiert. Dies führt zu einer erheblichen Variabilität der angewandten Nachhaltigkeitskriterien (Everling & Salostowitz, 2023, S. 183).

Die wirtschaftlichen Vorteile von nachhaltigen Immobilien, darunter höhere Mieten und Marktwerte durch verbesserte Energieeffizienz und geringere Betriebskosten, sind gut dokumentiert. In den USA beispielsweise führen Investitionen in nachhaltige Gebäudetechnologien zu steuerlichen Vorteilen und anderen finanziellen Anreizen, was die Attraktivität solcher Investitionen erhöht (Johnson & Miller, 2022). Dennoch zeigt die Forschung, dass es eine Diskrepanz zwischen der theoretischen Einbindung von Nachhaltigkeitsfaktoren in Bewertungsmodelle und deren praktischer Anwendung durch

Gutachter geben kann. In der Praxis wird deutlich, dass Gutachter Schwierigkeiten haben, diese Faktoren adäquat zu berücksichtigen. Die primäre Aufgabe professioneller Bewerter besteht darin, Marktbewegungen zu reflektieren, und nicht darin, diese vorherzusagen, was die Einbeziehung von Nachhaltigkeitsfaktoren weiter kompliziert (Michl, Lorenz, Lützkendorf & Sayce, 2016, S. 553). Dieser Überblick zeigt, dass die Entwicklung von Richtlinien und Standards sowie die praktische Anwendung in der Bewertung von Renditeliegenschaften noch signifikante Herausforderungen aufweisen, aber auch erhebliche Möglichkeiten für die Integration von Nachhaltigkeitsfaktoren bieten, die sowohl wirtschaftliche als auch umweltbezogene Vorteile versprechen.

1.2 Zielsetzung

Die Zielsetzung dieser Arbeit ist, die entscheidenden Nachhaltigkeitsfaktoren zu identifizieren, die die Bewertung von Renditeliegenschaften in der Schweiz beeinflussen. Anhand eines log-linearen Modells im Rahmen einer linearen Regressionsanalyse wird untersucht, inwieweit sich Nachhaltigkeitsaspekte bereits auf die Bewertung auswirken.

Forschungsfrage

Dieser Arbeit liegt daher folgende Forschungsfrage zugrunde:

- Welche Nachhaltigkeitsfaktoren haben einen signifikanten Einfluss auf die Bewertung von Renditeliegenschaften in der Schweiz?

Um die Forschungsfrage umfassend zu beantworten, werden im Verlauf dieser Arbeit zusätzlich die folgenden spezifischen Fragen behandelt und beantwortet:

- Was sind Nachhaltigkeitsfaktoren?
- Welche Nachhaltigkeitsfaktoren sind relevant bzw. messbar für Immobilien?

1.3 Abgrenzung des Themas

Der Fokus dieser Arbeit liegt auf den Bewertungen von Renditeliegenschaften in der Schweiz. Um den Aufwand bei der Datensammlung und Modellierung zu reduzieren, werden die verfügbaren Daten des Economic-Sustainability-Indicator (ESI)-Datensatzes verwendet, welche ausschliesslich Daten von Renditeliegenschaften hat. Somit beschränkt sich diese Untersuchung ausnahmslos auf Renditeliegenschaften. Zudem wird die Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsfaktoren durch die verfügbaren Daten bestimmt. Die Arbeit präsentiert den aktuellen Forschungsstand zu diesem Thema.

Darüber hinaus wird in dieser Arbeit nur eine Auswahl von Nachhaltigkeitsfaktoren vertieft behandelt. Die einzelnen Nachhaltigkeitsfaktoren werden analysiert und kategorisiert.

1.4 Aufbau der Arbeit

In dieser Arbeit wird zunächst der allgemeine Begriff der Nachhaltigkeit thematisiert und zusammengefasst. Anschliessend erfolgt eine detaillierte Untersuchung der Nachhaltigkeit im Immobiliensektor, wobei der aktuelle Stand der Forschung ausführlich erörtert wird. Daraufhin werden die verschiedenen Nachhaltigkeitskonzepte betrachtet und im Detail analysiert. Basierend auf der Analyse der DCF-Bewertung wird ein Modell für den empirischen Teil entwickelt.

Im empirischen Teil der Arbeit werden die relevanten Nachhaltigkeitsfaktoren eingehend diskutiert und spezifisch für diese Untersuchung definiert. Diese Faktoren werden mithilfe des entwickelten Modells getestet, um den Einfluss von Nachhaltigkeitsaspekten auf die Bewertung von Immobilien zu analysieren. Abschliessend werden die Ergebnisse der Analyse diskutiert und in den Kontext der bestehenden Forschung eingeordnet. In der Schlussbetrachtung werden die zentralen Ergebnisse zusammengefasst und reflektiert, um ein fundiertes Fazit zu ziehen. Darüber hinaus wird ein Ausblick gegeben, der mögliche Implikationen und weiterführende Forschungsansätze aufzeigt.

2 Theoretische Grundlagen

Mit der vorliegenden Studie wird das Ziel verfolgt, einen Einblick in die Nachhaltigkeitsfaktoren der Immobilien zu gewinnen. Zu diesem Zweck wird in diesem Kapitel zunächst eine systematische Literaturanalyse durchgeführt. Hierfür werden aktuelle Studien, Publikationen und Beiträge zusammengetragen, um die Grundlage für diese Arbeit zu schaffen. Der Fokus liegt dabei darauf, anhand der Literatur zu definieren, was für eine Rolle Nachhaltigkeit bei Immobilien spielt. Im Teil der Nachhaltigkeit von Immobilien liegt der Schwerpunkt ausschliesslich auf der Schweiz mit dem Fokus auf Nachhaltigkeitsfaktoren.

Diese Analyse zielt darauf ab, die entscheidenden Faktoren zu identifizieren und zu kategorisieren, die anschliessend zur Untersuchung der Wechselwirkungen mit dem Bewertungswert genutzt werden.

2.1 Nachhaltigkeit

Im Bericht «Our Common Future» der World Commission of Environment and Development wird Nachhaltigkeit als eine Entwicklungsstrategie beschrieben, die darauf abzielt, den Bedürfnissen der heutigen Generation gerecht zu werden, ohne die Möglichkeiten zukünftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu decken (United Nations, 1987, S. 37). Im Jahr 1992 wurde in Rio de Janeiro die Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung abgehalten, mit dem Ziel, ein umfassendes Konzept für nachhaltige Entwicklung zu erarbeiten (Burger & Kaufmann-Hayoz, 2007, S. 5). Seitdem wurde das Thema Nachhaltigkeit weltweit kontinuierlich diskutiert und inhaltlich neu interpretiert. In den letzten Jahren hat sich der Begriff ‹Nachhaltigkeit› nicht nur in seiner Verbreitung, sondern auch in seiner Bedeutung erheblich entwickelt und umfasst nun politisch erstrebenswerte Ziele (Sieferle, 2007, S. 79). Im Jahr 2015 verabschiedeten die Vereinten Nationen die Agenda 2030 und definierten damit 17 Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals, SDGs), die darauf ausgerichtet sind, dass alle Länder sich engagieren und sich bemühen, diese Ziele für Frieden und Wohlstand für die Menschen und den Planeten umzusetzen (United Nations, 2024).

In der Praxis wird das Konzept der Nachhaltigkeit oft durch Indikatoren und Ziele operationalisiert, wie sie in den SDGs dargestellt sind. Diese Ziele umfassen Themen wie Geschlechtergleichstellung, bezahlbare und saubere Energie oder Massnahmen zum Klimaschutz (United Nations, 2024).

Nachhaltigkeit stellt für den Schweizer Bund keine freiwillige Aufgabe dar, sondern ist als Staatsziel in der Bundesverfassung verankert. Der Bundesrat nutzt die Agenda 2030 mit ihren zugrunde liegenden Prinzipien und den 17 SDGs als Referenzrahmen zur Umsetzung dieser Verfassungsaufträge (Bundesamt für Raumentwicklung ARE, ohne Datum). Im Nachhaltigkeitsbericht der Bundesverwaltung 2021 bekennt sich der schweizerische Bund ausdrücklich zu einem nachhaltigen Handeln. Dabei werden ressourcenschonende Massnahmen implementiert, ein attraktives und inklusives Arbeitsumfeld wird gefördert sowie grosser Wert auf nachhaltige Beschaffung gelegt. Durch eine verantwortungsbewusste Führung und den Einsatz digitaler Technologien sollen Effizienzsteigerungen erreicht werden und das Vertrauen der Bevölkerung soll gestärkt werden. Insgesamt verfolgt die Bundesverwaltung eine ganzheitliche Nachhaltigkeitsstrategie, die ökologische, soziale und ökonomische Dimensionen integriert (Schweizerischer Bundesrat, 2022, S. 7–40). Anhand des Berichts zur Umsetzung der Agenda für nachhaltige Entwicklung in der Schweiz lässt sich feststellen, dass von den 89 untersuchten Indikatoren 39 eine positive Entwicklung verzeichnen, während 12 keine signifikanten Veränderungen aufzeigen. Bei 14 Indikatoren wurde ein negativer Trend festgestellt, und für 20 konnte keine abschliessende Bewertung vorgenommen werden. Der Bericht identifiziert zudem Bereiche, in denen die bestehende Politik unzureichend ist, was zusätzliche Anstrengungen auf nationaler und internationaler Ebene erforderlich macht (Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten EDA, 2018, S. 5). Das Bundesamt für Energie hat das Förderprogramm ‹Swiss Energy research for the Energy Transition› 2021 ins Leben gerufen. Ziel dieses Programms ist, Innovationen zu fördern, die entscheidend zur erfolgreichen Umsetzung der Klimaziele der Schweiz sowie der Energiestrategie 2050 beitragen (Bundesamt für Energie BFE, 2022). Im Jahr 2024 belegt die Schweiz den neunten Platz im Environmental Performance Index, der von den Universitäten Columbia und Yale erstellt wird. Dieser Index bewertet die Umweltleistung anhand von insgesamt 58 Indikatoren, die in 11 Kategorien unterteilt sind, darunter Klimawandel, Umweltgesundheit und Vitalität der Ökosysteme. Insgesamt werden dabei 180 Länder berücksichtigt (Block, Emerson, Esty, de Sherbinin, Wendling, Kurczynski, Lin, Xu, Wu, Harwood, Oliva, Cheung & Desai, 2024, S. 2). In der globalen Rangliste erzielt die Schweiz herausragende Ergebnisse insbesondere in den Bereichen Sanitärversorgung und Trinkwasser, wo sie den vierten Platz einnimmt, sowie in der Abfallbewirtschaftung, wo sie den achten Platz erreicht (Block, Emerson, Esty, de Sherbinin, Wendling, Kurczynski, Lin, Xu, Wu, Harwood, Oliva, Cheung & Desai, 2024, S. 66–103).

Wie sich oben gezeigt hat, werden in der Schweiz bereits zahlreiche Massnahmen zur Förderung der Nachhaltigkeit ergriffen. Dennoch besteht weiterhin eine erhebliche Herausforderung darin, diese Massnahmen effektiv und authentisch in die Praxis umzusetzen. Die konsequente Implementierung nachhaltiger Praktiken im Umweltmanagement stellt ein zentrales Anliegen dar, um die Umweltziele langfristig zu erreichen und zu sichern.

2.2 Nachhaltigkeit von Immobilien

Der Immobilienmarkt fokussiert sich zunehmend auf Nachhaltigkeit angesichts der erheblichen Umweltauswirkungen von Gebäuden durch Energieverbrauch und CO_2-Emissionen. Der Nachhaltigkeitsansatz im Immobilienbereich umfasst die Optimierung der Energieeffizienz, die Verwendung nachhaltiger Baumaterialien und die Integration erneuerbarer Energiequellen (Waldis, Meins & Burkhard, 2010, S. 5–34). Dieses Erkenntnis zeigt sich ebenso in der zunehmenden Zahl von Immobilienunternehmen, die die strategische Bedeutung der Nachhaltigkeit erkennen und damit beginnen, ihre Produkte und Prozesse entsprechend anzupassen (Kreutel, Hinzmann & Wollenhaupt, 2021, S. 1–36). Es besteht kein weltweiter Konsens darüber, nach welchen Kriterien ein Gebäude als nachhaltig betrachtet werden kann oder wie Nachhaltigkeit bewertet werden sollte (Meins & Sager, 2013, S. 3). Nachhaltigkeit erfordert eine kontinuierliche Anpassung und Innovation in den Praktiken der Immobilienentwicklung und -verwaltung, um den Anforderungen der heutigen und zukünftigen Generationen gerecht zu werden. Die Verpflichtung zu nachhaltigen Praktiken im Immobilienmarkt ist nicht nur eine ethische Entscheidung, sondern zunehmend auch eine wirtschaftliche Notwendigkeit, da immer mehr Investoren und Nutzer nachhaltige Immobilienlösungen fordern (Warren-Myers, 2012, S. 123).

Nutzung

Die Nachhaltigkeit bei Immobilien bezieht sich auf die Entwicklung und Verwaltung von Gebäuden und Liegenschaften auf eine Weise, die bewusst die Belastungen für die natürliche Umwelt minimiert, während sie gleichzeitig wirtschaftliche Vorteile bietet und soziale Werte fördert. Dieser Ansatz ist in der Branche unter dem Begriff ‹Triple Bottom Line› bekannt, der die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit – Umwelt, Wirtschaft und Soziales – vereint. Eine nachhaltige Immobilienentwicklung strebt an, Ressourcen effizient zu nutzen, die Biodiversität zu schützen und die Emission von Treibhausgasen zu reduzieren, während sie gleichzeitig rentabel bleibt und zur sozialen Wohlfahrt beiträgt (Dyllick & Hockerts, 2002, S. 131).

Technologie

Ein zentrales Element der Nachhaltigkeit von Immobilien ist die Implementierung von umweltfreundlichen Baustandards und Technologien. Dazu gehören beispielsweise energieeffiziente Systeme, wie die Nutzung erneuerbarer Energiequellen und Materialien mit geringem Umwelteinfluss. Diese Ansätze sind darauf ausgerichtet, den Energieverbrauch zu minimieren und den ökologischen Fussabdruck von Gebäuden zu reduzieren (Kats, Alevantis, Berman, Mills & Perlman, 2003, S. 4).

Schweizer Unternehmen investieren kontinuierlich in Forschung und Entwicklung neuer Technologien zur Förderung der nachhaltigen Gebäudegestaltung. Durch innovative Projekte in den Bereichen der gebauten Umwelt und Energie leisten sie einen bedeutenden Beitrag zur Weiterentwicklung und Optimierung nachhaltiger Lösungen (Empa, ohne Datum).

Schweiz

Bereits 2004 wurde in der Schweiz für ein gemeinsames Verständnis mit der SIA-Norm 112/1 «Nachhaltiges Bauen – Hochbau» gesorgt. Diese Norm soll die Umsetzung der Strategie Nachhaltige Entwicklung des Bundesrates fördern, indem sie eine integrative Berücksichtigung der Bereiche Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt sicherstellt. Ziel ist, durch diese umfassende Betrachtungsweise nachhaltige Lösungen zu entwickeln (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, 2017, S. 4). In der Schweiz existiert zudem der Minergie-Standard, ein Baustandard, der Komfort, Effizienz und Klimaschutz gewährleistet. Dieser Standard minimiert Treibhausgasemissionen durch eine hochwertige Gebäudehülle, kontrollierten Luftwechsel und den konsequenten Einsatz erneuerbarer Energien (Minergie, 2024). Darüber hinaus gibt es den schweizerischen Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK), welcher die Qualität der Gebäudehülle, die Gesamtenergiebilanz und die direkten CO_2-Emissionen eines Gebäudes bewertet und klassifiziert (GEAK, 2024).

Messungsarten von Nachhaltigkeit

Aktuell wird die Nachhaltigkeit in der Schweiz auf diverse Arten gemessen. Zum einen geschieht dies anhand der Ökobilanz, welche die Auswirkung einer Immobilie auf die Umwelt analysieren kann. Eine Ökobilanz ist ein Verfahren zur Ermittlung der Umweltauswirkungen, die mit einer Nutzeinheit eines Produkts während dessen gesamten Lebenszyklus verbunden sind (Frischknecht, 2020, S. 14). Die Ökobilanz einer Immobilie reicht von der Rohstoffgewinnung über die Herstellung und Nutzung bis zum Abriss und der möglichen Wiederverwendung der Baustoffe (Braune, 2014, S. 26).

Schliesslich geht es bei einer Renditeliegenschaft um die Rendite, das heisst, Investoren konzentrieren sich primär auf die Rendite, während die Nachhaltigkeit ihrer Immobilien nur selten im Vordergrund steht. Studien zeigen, dass Immobilieninvestoren in Bereichen nachhaltig agieren, in denen zusätzliche Ausgaben oder Abgaben erforderlich sind oder gesellschaftlicher Druck besteht. Nachhaltige Immobilieninvestitionen bieten auch wirtschaftliche Anreize, zum Beispiel höhere Mieteinnahmen, geringere Kosten und weniger Risiken sowie eine verbesserte Nutzerqualität. Diese ökonomischen Vorteile motivieren Investoren dazu, in nachhaltige Praktiken zu investieren (Kraft & Kempf, 2021, S. 11). Kleinere Immobilieninvestoren haben häufig keine umfassende Portfoliostrategie, kein professionelles Management und keine Verpflichtungen zur Erfüllung von ESG-Kriterien. Zudem können kleinere Sanierungen erhebliche finanzielle Risiken darstellen (Kraft & Kempf, 2021, S. 139). Dies verdeutlicht, dass die Ökobilanz derzeit noch nicht überall eine zentrale Bedeutung hat.

Eine alternative Methode zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Immobilien in der Schweiz stellt die Verwendung von Nachhaltigkeitszertifikaten und Benchmarkinstrumenten dar. Zertifikate für nachhaltiges Bauen und entsprechende Labels sind eng miteinander verknüpft. Ein Zertifikat bestätigt offiziell die Erfüllung bestimmter Nachhaltigkeitskriterien eines Gebäudes. Im Gegensatz dazu gibt ein Label das Niveau der Zertifizierung an, häufig durch eine Bewertung oder Note. Benchmark- und Überwachungsinstrumente wie Softwareanwendungen messen und vergleichen die Energie- und Umweltleistung von Gebäuden oder deren Komponenten. Diese Instrumente ermöglichen die Überwachung des Fortschritts und die Identifizierung von Verbesserungsbereichen. Das Minergie-Label bewertet die Nachhaltigkeit von Gebäuden in drei Stufen: ‹Minergie›, ‹Minergie-P› und ‹Minergie-A›. Diese Zertifizierungen gewährleisten hohe Standards in Energieeffizienz und Wohnkomfort. Minergie-Bauten zeichnen sich durch gute Dämmung, Schutz vor Energieverlust sowie durch effiziente Lüftungssysteme aus, die den Energieverbrauch minimieren und ein gesundes Raumklima fördern (Archer-Svoboda & Kimmerle, 2023, S. 14). Bei den Benchmarkinstrumenten gibt es beispielsweise das Real Estate Meta Rating and Monitoring on Sustainability (REMMS), die Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (SGNI) und den Swiss Sustainable Real Estate Index (SSREI). Diese Institutionen führen umfassende Analysen durch und bewerten die Nachhaltigkeit von Immobilien anhand diverser Kriterien. Dadurch wird die Nachhaltigkeit von Immobilien präziser messbar und vergleichbar gemacht (Archer-Svoboda & Kimmerle, 2023, S. 16–17).

Umsetzung

Im Jahr 2011 hat der Bundesrat die Energieperspektiven 2035 überprüfen und aktualisieren lassen. Dies führte zur Energiestrategie 2050, welche Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, zur Förderung erneuerbarer Energien, zur Reduktion der Kernenergie und zur Unterstützung der Wasserkraft umfasst. Ziel sind der schrittweise Ausstieg aus der Kernenergie und die sukzessive Umgestaltung des Schweizer Energiesystems bis 2050 (Bundesamt für Energie BFE, 2020). Wohngebäude tragen zu 27 % des gesamten Endenergiebedarfs und zu 33 % des Stromverbrauchs in der Schweiz bei. Im Jahr 2019 verursachten sie CO_2-Emissionen in Höhe von etwa 7,6 Millionen Tonnen, was 18 % der gesamten CO_2-Emissionen des Landes entspricht (Boulouchos, Kröcher, Neu, Baranzini, Markard, Mathys, Noilly, Scartezzini, Schmitz, Schwarzenbach, Stauffacher & Trutnevyte, 2022, S. 10–12).

Wirkung von Nachhaltigkeitsfaktoren

Während ökologische Aspekte wie Energieeffizienz und CO_2-Reduktion weiterhin priorisiert sind, gewinnen auch soziale und Governance-Aspekte zunehmend an Relevanz. Die Implementierung von Nachhaltigkeitsstandards, einschliesslich Zertifikaten und Benchmarks, hat das Potenzial, das Vertrauen der Investoren zu stärken und die Wertstabilität von Immobilien zu fördern. Dennoch bestehen Differenzen hinsichtlich der Auswahl der optimalen Standards sowie Herausforderungen bei der präzisen Messung von Nachhaltigkeitsleistungen. Zudem spielen der Standort und die wirtschaftliche Dimension eine wesentliche Rolle, wobei ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Wirtschaftlichkeit und ökologischer Nachhaltigkeit angestrebt werden muss (Schädler , 2023, S. 70–75).

Aktuell liegen bereits Studien vor, die aufzeigen, dass Wärmepumpen und Holzheizungen die Hauspreise von selbstgenutzten Wohnungen und die Nettomieten von Mehrfamilienhäusern erhöhen. Bei Holz-, Öl-Heizkesseln und Fernwärme ist mit Mietpreisabschlägen zu rechnen (Füss, Kürschner Rauck, Opitz, Sager & Weigand, 2022, S. 56). Diese Marktreaktionen spiegeln wider, wie unterschiedliche Heiztechnologien nicht nur ökologische, sondern auch wirtschaftliche Auswirkungen auf den Immobilienmarkt haben können. Es gibt jedoch Liegenschaften, bei denen Zielkonflikte hinsichtlich ökologischer Dimensionen auftreten. Beispielsweise sind Wärmepumpen aufgrund von Lärmemissionen in einigen Fällen nicht genehmigungsfähig oder zumindest schwer umsetzbar. In dicht besiedelten Gebieten sind Bohrungen für Erdwärme oft nicht möglich und können sogar gefährlich sein. Als Alternative wird

häufig die Anbindung der Liegenschaft an das Fernwärmenetz in Betracht gezogen, wobei Fernwärme nicht immer aus erneuerbaren Energiequellen stammt (Kraft & Kempf, 2021, S. 138).

Es wurde bereits festgestellt, dass eine signifikante Korrelation zwischen dem Baujahr, den Gebäudezertifizierungen und der sozialen Nachhaltigkeit besteht (Ziörjen, 2020, S. 59). Zusätzlich gibt es wissenschaftliche Untersuchungen, die belegen, dass es für Projektentwickler finanziell vorteilhaft sein kann, nachhaltige Immobilien zu errichten (Keller, 2009, S. 55). Eine andere Studie hat gezeigt, dass es eher unwahrscheinlich ist, dass Nachhaltigkeitsbewertungssysteme langfristig eine dominante Rolle bei der Verwaltung von Immobilienportfolios übernehmen werden oder massgeblich die Entwicklung nachhaltiger Investitionen steuern können. Der entscheidende Einfluss auf die Gestaltung der Entwicklung erfolgt vielmehr seitens der Investoren. Diese treiben das Thema Nachhaltigkeit entweder aufgrund von grundlegenden Überzeugungen oder im Rahmen ihres Risikomanagements voran, um den durch den Klimawandel zunehmenden Risiken von Elementarschäden zu begegnen (Ott, 2020, S. 50).

Gebäude mit Nachhaltigkeitszertifikaten bieten trotz der höheren Investitionskosten einen Mehrwert im Vergleich zu konventionellen Immobilien, insbesondere im Gewerbebereich. Dies wird anhand der höheren Nettomietzinseinnahmen deutlich, die solche nachhaltigen Immobilien erzielen und die als ‹Green Premium› bezeichnet werden. Im Gegensatz dazu zeigen Studien, dass ineffiziente Gebäude geringere Nettomietzinse aufweisen, was als ‹Gray Discount› bekannt ist. Es ist jedoch zu beachten, dass eine höhere Nachhaltigkeit oder eine entsprechende Zertifizierung zusätzliche Kosten im Vergleich zu herkömmlichen Immobilien mit sich bringt (Steinhauser, 2019, S. 58).

Eine Studie hat ergeben, dass beispielsweise aus der Installation von Solaranlagen Preisaufschläge zwischen 3 und 7 % des Verkaufspreises resultieren (Füss et al., 2022, S. 14). Eine weitere Studie weist darauf hin, dass Kunden bereit sind, für Einfamilienhäuser, die dem Minergie-Standard entsprechen, einen um 7 % höheren Kaufpreis zu zahlen. Bei Eigentumswohnungen ist diese Zahlungsbereitschaft hingegen auf 3,5 % des Kaufpreises begrenzt (Salvi, Horehájová & Müri, 2008, S. 10). Laut Wüest Partner (WP) sind Investoren bereit, im Durchschnitt 4 % mehr für eine nachhaltig beheizte Immobilie zu zahlen als für ein fossil beheiztes Objekt (Schläpfer, de Caes, Meier, Bracher, Brändle, Sousa, Weinert, Wider & Wild, 2022, S. 22).

Herausforderungen

In der Immobilienbranche liegt ein Anreizdilemma im Hinblick auf Nachhaltigkeit vor, das sich ähnlich wie in anderen Sektoren zeigt. Als Anreizdilemma wird eine Situation bezeichnet, in der die individuellen Anreize einer Person zu Handlungen führen, die zwar kurzfristig persönliche Vorteile verschaffen, aber gleichzeitig negative externe Effekte auf das Gesamtsystem oder die Gemeinschaft erzeugen (Kraft, Ivancic & Nertinger, 2024, S. 19–20).

Gegenwärtig werden signifikante Veränderungen im Bereich nachhaltiger Immobilien beobachtet, insbesondere bei institutionellen Investoren. Diese Veränderungen sind auf Anlagevorschriften, zukünftige Bewertungs- und Marktfähigkeit sowie Nachfragedruck zurückzuführen. Für private Investoren bleibt die Umsetzung von Nachhaltigkeitsmassnahmen jedoch weiterhin eine Herausforderung. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass institutionelle Investoren in der Schweiz eine entscheidende Rolle bei der Förderung der Nachhaltigkeit im Immobiliensektor spielen, während private Investoren aufgrund begrenzter Ressourcen und fehlender Expertise weniger stark vertreten sind (Kessler, Trübestein & Aepli, 2022, S. 16–18).

2.3 Nachhaltigkeitskonzepte

Es existieren verschiedene Ansätze zur Definition und Messung der Nachhaltigkeit von Immobilien. In dieser Arbeit werden sechs unterschiedliche Nachhaltigkeitskonzepte untersucht. Für jedes Konzept wird die spezifische Nachhaltigkeitsdefinition erläutert und die entsprechenden Messfaktoren für die Nachhaltigkeit werden detailliert aufgeführt. Es handelt sich entweder um Nachhaltigkeitszertifikate oder Benchmarkinstrumente.

2.3.1 Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology

Bei der Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (BREEAM) handelt es sich um die weltweit führende Methode zur Nachhaltigkeitsbewertung für die gebaute Umwelt und Infrastruktur, die Lösungen zur Reduzierung von Netto-Null-Emissionen und zur Verbesserung der Lebensdauerleistung unterstützt (BREEAM, 2023). Dabei orientiert sich BREEAM bei der Definition von Nachhaltigkeit an der Definition der Brundtland-Kommission der Vereinten Nationen von 1987. BREEAM betont, dass nachhaltiges Leben, einschliesslich der gebauten Umwelt, entscheidend ist, um dem Klimawandel entgegenzuwirken. Dies ist wesentlich für die Erhaltung und den Schutz der natürlichen Umwelt, der biologischen Vielfalt und

der sie tragenden Ökosysteme (BREEAM, 2024). In Tabelle 1 sind die BREEAM-Kriterien aufgelistet.

Management
Gesundheit und Wohlbefinden
Energie
Transport
Wasser
Material
Widerstandsfähigkeit
Landnutzung und Ökologie
Verschmutzung

Tabelle 1: Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology-Kriterien (in Anlehnung an BREEAM, 2020, S. 9–10)

2.3.2 Economic Sustainability Indicator

Der ESI ist ein System, das seit dem Jahr 2012 implementiert wird. Nachhaltigkeit bedeutet gemäss ESI, «den Wert der bebauten und unbebauten Umwelt möglichst zu erhalten und zu vermehren, statt zu vermindern» (CCRS ESIWeb, 2024c). Der Indikator inkludiert diverse Immobilientypen, darunter Altbestände sowie Neubauten. Mit dem Benchmark können Liegenschaften und Portfolios evaluiert und verglichen werden (CCRS ESIWeb, 2024c).

Aus den unterschiedlichen Umwelten in Tabelle 2 werden spezifische Dimensionen der Werthaltigkeit von Immobilien nach Nutzungskategorien identifiziert (CCRS ESIWeb, 2024a).

Wirtschaft
Gesellschaft
Politik
Ökologie
Energie

Tabelle 2: Economic Sustainability Indicator – Umwelten (Daten: CCRS ESIWeb, 2024a)

Für jede Dimension der Werthaltigkeit werden spezifische Risikofaktoren ermittelt (siehe Tabelle 3), die potenzielle zukünftige Beeinträchtigungen darstellen; diese Risikofaktoren werden anschliessend hinsichtlich ihrer Wertminderungen und der Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens quantifiziert (CCRS ESIWeb, 2024a).

Flexibilität und Polyvalenz
Raumeinteilung
Geschosshöhe
Zugänglichkeit Kabel, Leitungen, Haustechnik
Reservekapazität Kabel, Leitungen, Haustechnik
Rollstuhlgängiger Lift für alle Stockwerke?
Überwindbare Höhendifferenzen innen und aussen
Genügend breite Türen
Genügend breite Korridore
Sanitärräume rollstuhlgängig
Flexibilität Grundriss Küche
Abstellplatz für Gehhilfe/Kinderwagen
Nutzbarkeit Aussenraum
Ressourcen
Heizwärmebedarf
Kühlbedarf
Erneuerbare Energie für Wärmebedarf
Erneuerbare Energie für Strombedarf
Wasserverbrauch
Niederschlagsentwässerung
Regenwassernutzung
Rezyklierbarkeit Baumaterialien
Standort und Mobilität
Öffentlicher Verkehr
Veloabstellplätze
Distanz lokales/regionales Zentrum
Distanz zu Einkaufsmöglichkeiten des täglichen Bedarfs
Distanz Naherholung Grünanlagen
Prestigelage
Sicherheit
Lage hinsichtlich Naturgefahren
Sicherheitsvorkehrungen bezüglich Hochwasser
Sicherheitsvorkehrungen bezüglich Erdbeben
Beleuchtung/Belichtung
Brandschutz

Gesundheit
Raumluftqualität
Aussenlärm
Innenlärm: Luftschall
Innenlärm: Trittschall
Innenlärm Technik
Tageslichtanteile
Elektromagnetische Strahlung: Mobilfunk
Elektromagnetische Strahlung: Stromversorgungsnetz
Elektromagnetische Strahlung: Radonrisiko
Baumaterialien
Altlasten

Tabelle 3: Economic Sustainability Indicator – Dimensionen und Risiken (Daten: CCRS ESIWeb, 2024b)

2.3.3 Real Estate Meta Rating and Monitoring on Sustainability

Bei REMMS handelt es sich um einen Schweizer Verein, welcher Immobilienprojekte hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit (Ökonomie, Ökologie und Soziales) mithilfe eines eigens entwickelten IT-Systems bewertet. Diese Beurteilung ermöglicht Benchmarkvergleiche und die Identifikation von Handlungsfeldern. Es wird keine eindeutige Definition von Nachhaltigkeit bereitgestellt (REMMS, ohne Datum).

Für jede Immobilie werden basierend auf über 1000 möglichen Datenpunkten zentrale Kennzahlen berechnet und die drei Nachhaltigkeitssäulen Ökonomie, Ökologie und Soziales beurteilt. Bei allen drei Säulen werden jeweils die Makro-, die Mikrolage und das Objekt bewertet (REMMS, 2024, S. 6). Die Kennzahlen stehen in Tabellen 4–6.

Makrolage	Ökonomie	Ökologie	Soziales
Marktsituation			
Qualität der Umwelt			
Klimatische Bedingungen			
Zentralität			
Infrastruktur/Dienstleistung			
Erschliessung öffentlicher Verkehr			
Sicherheit			
Soziales Umfeld			

Tabelle 4: Real Estate Meta Rating and Monitoring on Sustainability – Teilratings und Rating Makrolage (in Anlehnung an REMMS, 2024, S. 31)

Mikrolage	Ökonomie	Ökologie	Soziales
Qualität der Umwelt			
Infrastruktur/Dienstleistung			
Erschliessung öffentlicher Verkehr			
Umweltrisiken			
Lärmbelastung			
Luftbelastung			

Tabelle 5: Real Estate Meta Rating and Monitoring on Sustainability – Teilratings und Rating Mikrolage (in Anlehnung an REMMS, 2024, S. 40)

Objekt	Ökonomie	Ökologie	Soziales
Zustand			
Bauliche Dichte			
Wohnungsmix			
Nutzungsmix			
Graue Energie			
Energieverbrauch			
$C0_2$-Emissionen (Betrieb)			
Leerstand			
Parkplätze			
Unterpreisige Vermietungen			
Nutzerzufriedenheit			

Tabelle 6: Real Estate Meta Rating and Monitoring on Sustainability – Teilratings und Rating Objekt (in Anlehnung an REMMS, 2024, S. 47)

2.3.4 Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft

Die im Jahr 2010 gegründete SGNI ist ein gemeinnütziger Verein, der darauf abzielt, die Nachhaltigkeit von Immobilien und der gebauten Umwelt in der Schweiz über den gesamten Lebenszyklus hinweg – von der Planung und Konstruktion bis hin zu Betrieb und Nutzung – zu fördern sowie deren Sichtbarkeit und Messbarkeit zu gewährleisten (SGNI, ohne Datum). Die SGNI definiert Nachhaltigkeit als das Bestreben, attraktive und vielfältige Lebensräume zu gestalten, die in ökologischer, ökonomischer, soziokultureller und funktionaler Hinsicht vorbildlich sind. Dabei sollen Ressourcen schonend genutzt werden, um sowohl die gegenwärtige Lebensqualität als auch die langfristige Wertschöpfung sicherzustellen (SGNI, ohne Datum).

Die SGNI zertifiziert Gebäude nach dem DGNB-System (SGNI, ohne Datum). Die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) ist ein unabhängiger

gemeinnütziger Verein, der im Jahr 2007 gegründet wurde (DGNB GmbH, 2023). In Tabelle 7 sind die Kriterien der DGNB aufgelistet.

Ökologische Qualität	
Wirkungen auf globale und lokale Umwelt	Ökobilanz des Gebäudes
	Risiken für die lokale Umwelt
	Verantwortungsbewusste Ressourcengewinnung
Ressourceninanspruchnahmen und Abfallaufkommen	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen
	Flächeninanspruchnahme
	Biodiversität am Standort
Ökonomische Qualität	
Lebenszykluskosten	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
Wertentwicklung	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit
	Marktfähigkeit
Soziokulturelle und funktionale Qualität	
Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit	Thermischer Komfort
	Innenraumluftqualität
	Akustischer Komfort
	Visueller Komfort
	Einflussnahme des Nutzers
	Aufenthaltsqualitäten innen und aussen
	Sicherheit
Funktionalität	Barrierefreiheit
Technische Qualität	
Qualität der technischen Ausführung	Schallschutz
	Qualität der Gebäudehülle
	Einsatz und Integration von Gebäudetechnik
	Reinigungsfreundlichkeit des Baukörpers
	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit
	Immissionsschutz
	Mobilitätsinfrastruktur
Prozessqualität	
Qualität der Planung	Qualität der Projektvorbereitung
	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe
	Dokumentation für eine nachhaltige

	Bewirtschaftung
	Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption
Qualität der Bauausführung	Baustelle/Bauprozess
	Qualitätssicherung der Bauausführung
	Geordnete Inbetriebnahme
	Nutzerkommunikation
	Facility Management gerechte Planung
Standortqualität	
Standortqualität	Mikrostandort
	Ausstrahlung und Einfluss auf das Quartier
	Verkehrsanbindung
	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen

Tabelle 7: Kriterien der Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (in Anlehnung an DGNB GmbH, 2024, S. 27–29)

2.3.5 Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz

Der Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS) ist ein Baustandard, der alle Dimensionen der Nachhaltigkeit integriert, um zukunftsfähige Bauobjekte zu schaffen, die ökologische und soziale Beiträge leisten. Das SNBS-Zertifikat validiert die umfassende und hochwertige Qualität eines Bauvorhabens. Beim SNBS werden unterschiedliche Kriterien wie in Tabelle 8 abgebildet, im Bereich Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt gemessen. Es existiert keine allgemeingültige Definition von Nachhaltigkeit; es wird lediglich angegeben, dass ein Gebäude als nachhaltig gilt, wenn die elf festgelegten Themenbereiche erfüllt sind (SNBS, 2024). Der SNBS ist vom Global Real Estate Sustainability Benchmark (GRESB) anerkannt (SSREI, 2022a).

Gesellschaft	
Qualität der Entwicklung	Ziele und Pflichtenhefte
	Städtebau und Architektur
	Partizipation
Angebot und Erreichbarkeit	Erreichbarkeit und Nutzungsangebot im Quartierumfeld
	Hindernisfreies Bauen
Gebrauchsqualität	Räume sozialer Interaktion
	Sicherheit

Wohlbefinden und Gesundheit	Raumluftqualität
	Schadstoffe und Strahlung
	Mikroklima
	Sommerlicher Wärmeschutz
	Winterlicher Wärmeschutz
	Tageslicht
	Schallschutz
Wirtschaft	
Lebenszyklus	Lebenszykluskosten
	Bewirtschaftungsgerechte Planung und Realisierung
	Wiederverwendung und Systemtrennung
Nutzbarkeit	Naturgefahren
	Nutzungsdichte
	Nutzungsflexibilität und -variabilität
Regionalökonomie	Regionale Wertschöpfung
Umwelt	
Klimaschutz	Treibhausgasemissionen Erstellung
	Treibhausgasemissionen Betrieb
	Treibhausgasemissionen Mobilität
Energie	Energiebedarf Erstellung
	Energiebedarf Betrieb
Ressourcenschonung und Umweltschutz	Baustelle
	Ökologische Baustoffe
	Systematische Inbetriebnahme
	Energiemonitoring
	Mobilitätsmassnahmen
	Elektro-Mobilität
Natur und Landschaft	Biodiversität
	Wasser
	Haushälterische Bodennutzung

Tabelle 8: Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz-Hochbau-Kriterien (in Anlehnung an SNBS, 2023, S. 1)

2.3.6 Swiss Sustainable Real Estate Index

Im Jahr 2020 wurde der SSREI initiiert, um ein standardisiertes Nachhaltigkeitsprofil für Schweizer Bestandsimmobilien zu entwickeln und damit eine einheitliche Bewertungsmethode zu etablieren. Dieser Index fördert die Transparenz und

Vergleichbarkeit innerhalb des Marktes und stellt einen Benchmark bereit. Der SSREI analysiert Nachhaltigkeit im Bereich der Immobilien durch die Implementierung eines spezifischen Kriterienkatalogs. Das Konzept basiert auf der Integration der drei Säulen der Nachhaltigkeit: Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt. Es werden insgesamt jeweils 36 Indikatoren analysiert, welche in Tabelle 9 aufgelistet sind. Der SSREI liefert keine expliziten Definitionen zur Nachhaltigkeit, es wird lediglich angegeben, dass der Index strukturell an den SNBS Hochbau angelehnt ist (SSREI, 2022b). Zudem ist der SSREI genauso wie der SNBS vom GRESB anerkannt (SSREI, 2023).

Gesellschaft	**Wirtschaft**	**Umwelt**
Städtebau und Architektur	Bewirtschaftungskosten und Instandsetzung	Materialaufwand Rohbau
Nutzungsdichte	Werterhalt/Instandhaltung	Wärmeerzeugung Betrieb
Grundversorgung und öffentliche Begegnungsorte	Wartungs- und Rückbauvoraussetzungen	Materialqualität Rohbau
Barrierefreiheit	Eigentumsverhältnisse und -rechte	Materialqualität Ausbau
Soziale Kontakte im Innenraum	Altlastenbelastung	Energiebedarf Wärme
Soziale Kontakte im Aussenraum	Naturgefahren	Abfalltrennung
Subjektive Sicherheit	Potenzial an Erneuerbaren Energien	Angebot an Auto- und Velo-Parkplätzen
Nutzungsflexibilität und -variabilität	Anbindung an öffentlichen Verkehr	Biodiversität
Gebrauchsqualität	Zugang zu Parzelle und Gebäude	Bodenversiegelung
Tageslicht	Mietpreise	Ausnützung
Lärmbelastung	Leer-/Belegungsstand	
Lüftungskonzept		
Radon		
Sommerlicher Wärmeschutz		
Gebäudehülle		

Tabelle 9: Swiss Sustainable Real Estate Index – 36 Indikatoren (Daten: SSREI, 2024, S. 4–9)

2.3.7 Zusammenfassung

Bei der Analyse der unterschiedlichen Konzepte hat sich gezeigt, dass die Faktoren mehrheitlich in drei Kategorien unterteilt werden: Gesellschaft (Soziales), Wirtschaft (Ökonomie) und Umwelt (Ökologie). Auch wurde deutlich, dass bei gewissen Konzepten alle drei Kategorien gleich viele Faktoren haben, welche jeweils analysiert werden. Bei denen mit einer unterschiedlichen Zahl an Faktoren lässt sich feststellen, dass bei der Kategorie ‹Gesellschaft› die meisten Faktoren vorhanden sind. Im Anhang 1 wurde eine Analyse durchgeführt, um die Häufigkeit der verschiedenen Faktoren zu ermitteln. Die Ergebnisse dieser Häufigkeitsanalyse sind in Tabelle 10 zusammengefasst. Die Untersuchung hat ergeben, dass Faktoren im Zusammenhang mit Infrastruktur, Zugänglichkeit, Bau und Energie am häufigsten thematisiert und untersucht werden.

Kategorie	**Häufigkeit**
Bau	23
Infrastruktur und Zugänglichkeit	18
Energie	16
Planung und Realisierung	10
Lärm	10
Nutzung	9
Risikomanagement/Sicherheit	9
Materialien	8
Lage	8
Umweltverschmutzung und Kontamination	7
Luft	7
Raumplanung	6
Wasser	6
Immobilienwirtschaftliche Aspekte	6
Qualitäten und Zustände	6
Instandhaltung/Instandsetzung	5
Nutzung	5
Natur	4
Licht	4
Gesundheit	4
Eigentums- und Nutzungsverhältnisse	3
Biodiversität und Ökosysteme	3
Nutzerbeteiligung und -einfluss	3

Qualitätssicherung und Management	2
Keine eindeutige Zuordnung	1

Tabelle 10: Zusammenfassung Häufigkeitsanalyse

2.4 Bewertung

Der Immobilienwert wird von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst. Zu den zentralen Einflussgrössen zählen Standortmerkmale wie die Lage, die Eigenschaften des Grundstücks, die Gebäudemerkmale, z. B. die Bauweise, die Ausstattung und die funktionale sowie technische Qualität, sowie das Marktumfeld. Darüber hinaus spielen auch die Präferenzen und Wertvorstellungen der beteiligten Akteure eine Rolle bei der Bestimmung des Immobilienwertes. Viele dieser Faktoren unterliegen dabei dynamischen Veränderungen (Meins, Lützkendorf, Lorenz, Leopoldsberger, Frank, Burkhard, Stoy & Bienert, 2011, S. 6).

Die Discounted-Cash-Flow (DCF)-Methode ist ein dynamisches Ertragswertverfahren, das neben der Immobilienbewertung auch häufig in der Investitionsrechnung und der Unternehmensbewertung zum Einsatz kommt (Hersberger, 2008, S. 35). Diese Methode basiert im Wesentlichen auf den erwarteten zukünftigen Cashflows, das heisst den Erträgen und Aufwendungen einer Immobilie. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Methode ist der Diskontierungssatz, der die zukünftigen Cashflows auf ihren heutigen Wert abzinst. Aufgrund der weitverbreiteten Anwendung dieser Bewertungsmethode liegt der Schwerpunkt der Analyse auf der DCF-Bewertung (Gromer, 2012, S. 152–165). Abbildung 1 veranschaulicht die mathematischen Grundlagen der DCF-Methode. Das DCF-Modell wird in der Regel in zwei Phasen unterteilt: eine dynamische und eine statische. Erstere erstreckt sich typischerweise über einen Zeitraum von 10 Jahren. Die statische Phase beginnt ab dem 11. Jahr und reicht bis zum Ende des Bewertungszeitraums, wobei die Annahme einer ewigen Rente zugrunde liegt (Zollinger, 2023, S. 46).

$$PV = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \frac{CF_3}{(1+r)^3} + \ldots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} = \text{DCF - Wert}$$

PV = Present Value, CF = Cash Flow, r = Diskontierungssatz, n = Laufzeit

Abbildung 1: Mathematische Grundlage der DCF-Methode (Zollinger, 2023, S. 16)

Die Einnahmenseite basiert auf den generierten Mieterträgen. Dabei ist es von zentraler Bedeutung, sowohl den aktuellen (Ist-Zustand) als auch den angestrebten Zustand (Soll-

Zustand) der Mieteinnahmen detailliert darzustellen. Letzterer reflektiert die Marktmieten, welche als Benchmark dienen. Anpassungen der Mieten an die aktuellen Marktbedingungen werden zum nächstmöglichen Zeitpunkt einer Mietzinsanpassung vorgenommen. Darüber hinaus spielt die Laufzeit der Mietverträge eine wesentliche Rolle bei der Einnahmenplanung und -prognose (Zollinger, 2023, S. 56).

Auf der Aufwandseite gibt es zum einen die Bewirtschaftungskosten, auch als Opex bezeichnet, und die Instandsetzungskosten. Erstere umfassen Eigentümerlasten, die nicht auf die Mieter überwälzbar sind. Dazu gehören Mietzinsausfälle und Leerstände, Betriebs- und Verwaltungskosten (z. B. Sach- und Haftpflichtversicherungen oder Objektsteuern) sowie Instandhaltungskosten. Diese Kosten werden entweder in CHF pro Quadratmeter Nutzfläche oder als Prozentsatz der Soll-Mieten berechnet. In der Praxis wird häufig der Prozentsatz der Soll-Mieten verwendet und anschliessend durch CHF pro Quadratmeter plausibilisiert, da die Bewirtschaftungskosten nicht linear mit den Soll-Mieten korrelieren – höhere Mieten bedeuten nicht zwangsläufig höhere Kosten. Für Wohnobjekte ohne strukturellen Leerstand, insbesondere in grossen Zentren wie Zürich und Genf, wird ein Mindestleerstand von 0,5 bis 1,0 % angenommen. Ausserhalb dieser Zentren sind Leerstandsquoten von etwa 2 bis 3 % üblich. Bei der Modellierung von Cashflows ist darauf zu achten, dass ein Objekt nicht doppelt belastet wird, beispielsweise durch eine gleichzeitige signifikante Senkung der Mieten und eine Erhöhung des Leerstandes (Zollinger, 2023, S. 61–67).

Bei der DCF-Bewertung wird ein sogenanntes Zweiphasenmodell verwendet. Die Instandsetzungskosten und Investitionen in der ersten Phase hängen im Wesentlichen von drei Faktoren ab: der Eingriffstiefe der Investition, den prognostizierten Kosten (die stark variieren können) und dem Zeitpunkt der Ausführung. Je weiter eine Investition in der Zukunft liegt, desto geringer ist ihr Einfluss auf den aktuellen Objektwert aufgrund des Zeitwertes des Geldes. Für die ersten zehn Jahre wird mit konkreten Investitionsvorhaben gerechnet. Die jährliche Altersentwertung von Gebäuden beträgt etwa 1 bis 2 % des Neuwertes, was impliziert, dass nach etwa 30 Jahren seit Baujahr oder letzter Sanierung ca. 30 bis 35 % des Neuwertes für Renovierungen investiert werden müssen. In der zweiten Phase der Instandsetzungskosten und Investitionen können verschiedene Ansätze verfolgt werden. Eine häufig verwendete Methode ist die Festlegung eines jährlichen Renovationsfonds ab dem elften Jahr, basierend auf einem Prozentsatz des Gebäudeversicherungs- oder Wiederherstellungswertes. In der Praxis liegt dieser Prozentsatz zwischen 0,8 und 1,8 %, abhängig von Faktoren wie Nutzung, Bauqualität,

verwendeten Materialien, Beanspruchung und der Überwälzbarkeit der Investitionskosten auf die Mieten, insbesondere bei Wohnnutzungen (Zollinger, 2023, S. 61–67).

Im zweiphasigen DCF-Modell wird in der ersten Phase der Diskontierungssatz verwendet, um die zukünftigen Cashflows auf den gegenwärtigen Wert abzuzinsen. In der zweiten Phase hingegen kommt der Kapitalisierungssatz zum Einsatz, um die ewige Rente zu berechnen. Der Diskontierungssatz kann auf verschiedenen theoretischen Grundlagen abgeleitet werden. Ein Ansatz ist die Herleitung über den gewichteten Kapitalkostensatz (Weighted Average Cost of Capital, WACC), bei dem sowohl Eigen- als auch Fremdkapitalkosten berücksichtigt werden. Eine alternative Methode stellt das Capital Asset Pricing Model (CAPM) dar, das den Diskontsatz anhand der statistisch ermittelten Marktrisikoprämien bestimmt. Ein weiterer Ansatz ist das Opportunitäts- oder Risikokomponentenmodell, bei dem der Zinssatz durch den Vergleich der Renditen und Risiken alternativer Investitionen ermittelt wird. In der Praxis findet dieses Modell breite Anwendung. Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, Diskontierungssätze aus Marktzinssätzen abzuleiten, die hedonisch aus Transaktionen gewonnen werden. Diese Methode stützt sich jedoch auf eine begrenzte Verfügbarkeit öffentlicher Daten. Es ist essenziell, dass der Diskontierungssatz ausschliesslich jene Risiken abbildet, die nicht bereits in den Cashflows berücksichtigt sind. Die Bestimmung des Diskontierungssatzes ist eine der grössten Unsicherheitsquellen in der Bewertung, da er erheblichen Einfluss auf das Ergebnis hat (Zollinger, 2023, S. 69–78).

In der Schweiz besteht gegenwärtig eine gewisse Unklarheit darüber, in welchem Umfang Nachhaltigkeitsaspekte in der DCF-Bewertung Berücksichtigung finden. Gemäss Angaben von WP besitzen bestimmte Nachhaltigkeitsfaktoren bereits eine messbare Relevanz für den Immobilienwert und werden daher in die Bewertung einbezogen (Wüest Partner, 2023a). Trotz gezielter Nachfragen per E-Mail am 22. Mai 2024 bei Julia Silberherr von WP bleibt jedoch unklar, welche spezifischen Faktoren derzeit in die DCF-Bewertung integriert werden und in welchem Ausmass diese Faktoren die Bewertung beeinflussen. Ein Artikel von WP gibt einen allgemeinen Überblick darüber, wie Nachhaltigkeitsaspekte in die DCF-Bewertung einfliessen. In diesem Artikel wird erläutert, dass bei der DCF-Bewertung der Fokus auf den Erträgen, den Aufwendungen und der Diskontierung liegt. Diese drei Faktoren werden jeweils durch spezifische Nachhaltigkeitsfaktoren beeinflusst, was letztlich Auswirkungen auf die gesamte Bewertung hat (Wüest Partner, 2023a).

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass Erträge vor allem in Form höherer Mieteinnahmen ins Gewicht fallen. Nachhaltigkeitsfaktoren beeinflussen die Erträge, wenn Mieter bereit sind, für diese Merkmale höhere Mieten zu zahlen und einen erkennbaren Mehrwert darin sehen. Ein Beispiel für die Kombination von Kosten und Erträgen sind die Heizkosten. Eine Wärmepumpe generiert in der Regel geringere Nebenkosten für die Mieter im Vergleich zu einer fossilen Heizung. Dies ermöglicht es Vermietern, die Wohnungen zu höheren Mietpreisen anzubieten. Da Mieter in der Regel den Bruttomietzins (inklusive Nebenkosten) betrachten, können Eigentümer entsprechend höhere Nettomieten verlangen. Auf der Kostenseite tragen Investitionen zur Förderung von Nachhaltigkeitsfaktoren bei. Beispielsweise führen Investitionen in langlebige Bauteile zu einer nachhaltigeren Bauweise, was die Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten senkt (Wüest Partner, 2023a).

Derzeit haben Aspekte wie graue Energie, Biodiversität oder Wasserverbrauch gemäss WP noch keinen nachgewiesenen Einfluss auf die Immobilienbewertung; WP prognostiziert, dass diese in Zukunft an Bedeutung gewinnen werden. Investoren legen aktuell mehr Wert auf klassische Nachhaltigkeitsmerkmale wie Minergie-A oder -P, erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Dennoch bleiben die Rendite sowie die Makro- und Mikrolage der Immobilien weiterhin von grösster Bedeutung für Investoren (Wüest Partner, 2023b).

In der Praxis bei Immobilienbewertungsunternehmen werden erfahrungsgemäss Bewertungstools wie das von WP genutzt. Diese Tools berücksichtigen Nachhaltigkeitsaspekte nur bis zu einem gewissen Grad, und die genauen Mechanismen und Gewichtungen dieser Faktoren bleiben unklar, da detaillierte Informationen zu diesen Bewertungstools nicht öffentlich zugänglich sind. Folglich lässt sich feststellen, dass Immobilienbewerter bereits gegenwärtig Nachhaltigkeitsfaktoren in ihre Bewertungen integrieren.

2.4.1 Modell

In dieser Arbeit basiert das Modell auf der DCF-Methode, welche im Kapitel 2.4 thematisiert wurde.

Jeder Nachhaltigkeitsfaktor beeinflusst einen der drei zentralen Parameter der DCF-Methode: Ertrag, Aufwand und Diskontierungssatz. Ideal wäre es, eine lineare Regression zur Bewertung des Ertrags, der Kosten und des Diskontierungssatzes zu erstellen. Dadurch könnte präzise ermittelt werden, welcher Nachhaltigkeitsfaktor sich

auf welchen Teil der Bewertung auswirkt. Jedoch ist dies aufgrund der Datengrundlage nicht möglich. Die Datengrundlage zeigt, dass die Mehrheit der Variablen einen Einfluss auf den Ertrag hat. Bei den Variablen, die sich auf die Kosten auswirken, sind jedoch bei manchen Ausprägungen nicht ausreichend Datenpunkte vorhanden, um zuverlässige Aussagen treffen zu können. Zudem fehlen bei allen Datenpunkten die Informationen zum Diskontierungssatz, was eine Modellierung dieses Parameters ausschliesst.

Aus diesen Gründen wird das Modell so aufgebaut, dass eine lineare Regression für die Bewertung pro Quadratmeter sowie eine lineare Regression für den Nettomietzins pro Quadratmeter erstellt wird. Nachfolgend werden die Details dieser Methodik erläutert.

3 Empirische Analyse

Anhand der Erkenntnisse aus der Literaturanalyse wurden spezifische Nachhaltigkeitsfaktoren definiert. Hierbei lag der Fokus darauf, eine präzise Liste von Indikatoren zu erstellen, welche im Immobiliensektor abgedeckt werden.

3.1 Hypothese

Basierend auf der vorangegangenen Literaturrecherche und dem aktuellen Stand der Forschung lautet die Hypothese der Arbeit: ‹Es gibt einen signifikanten Unterschied in der Bewertung von Renditeliegenschaften in der Schweiz, der durch spezifische Nachhaltigkeitsfaktoren verursacht wird.› Diese Hypothese wird durch die Annahme gestützt, dass nachhaltige Praktiken und Eigenschaften nicht nur die Kosten und Nutzen eines Gebäudes beeinflussen, sondern auch dessen Bewertungswert signifikant verändern können.

3.2 Nachhaltigkeitsfaktoren dieser Arbeit

Die Nachhaltigkeitsfaktoren in Tabelle 11 stammen aus den in Kapitel 2.3 vorgestellten Konzepten, die die Nachhaltigkeit von Immobilien im Allgemeinen bewerten. In dieser Untersuchung liegt der Fokus auf ihrem Einfluss auf die Immobilienbewertung. Es wurden alle Nachhaltigkeitsfaktoren der analysierten Konzepte zusammengefasst und anschliessend die gewählt, welche im ESI-Datensatz vorhanden sind (Anhang 3). Es entfallen gewisse Faktoren, da sie sich auf die Bauphase beziehen, was bei einer Bewertung einer Bestandesliegenschaft nicht berücksichtigt wird. Darüber hinaus wurden bestimmte Punkte vereinheitlicht und zusammengefasst, wie es in Anhang 2 aufgezeigt wird. Darüber hinaus ist in Tabelle 11 deutlich dargestellt, wo der Einfluss des jeweiligen Faktors bei den drei Ausprägungen der DCF-Bewertung erwartet wird. Dabei ist zu berücksichtigen, dass einige Faktoren Auswirkungen auf mehrere Bewertungsfaktoren haben können. In dieser Arbeit wird jedoch der Schwerpunkt auf den Faktor gelegt, der den grössten Einfluss ausübt.

Nachhaltigkeits-faktoren	**Erläuterung**	**Einfluss**
Öffentliche Verkehrsmittel	Die Qualität der Lage wird operationalisiert durch die ÖV-Güteklasse sowie die Entfernung zum nächstgelegenen Bahnhof (SSREI, 2024, S. 49).	Ertrag
Barrierefreiheit	Als barrierefreie Zugänglichkeit wird der Zustand bezeichnet, in dem ein Zugang ohne Treppen gewährleistet und die Steigung so gestaltet ist, dass	Ertrag

	sie mit einem Rollstuhl problemlos überwunden werden kann (SSREI, 2024, S. 24).	
Energiebedarf	Gesamtenergiebedarf für Heizung, Lüftung, Klima und Warmwasser (SSREI, 2024, S. 57)	Ertrag
Nutzungsflexibilität und -variabilität	Vielseitige Nutzungsmöglichkeiten durch anpassbare Raumkonzepte und flexible Einsatzmöglichkeiten des Gebäudes für verschiedene Zwecke (SSREI, 2024, S. 30)	Ertrag
Baumaterialien	Baumaterialien sind durch ihre Art und Qualität gekennzeichnet. Einige dieser Materialien können Umwelt- und Gesundheitsrisiken bergen, etwa durch ihre chemische Zusammensetzung oder durch Schadstoffemissionen. Zudem sind manche Materialien begrenzt verfügbar und ihre Herstellung sowie der Transport erfordern oft erhebliche Mengen an Energie (SSREI, 2024, S. 55–56).	Ertrag
Altlastenbelastung	Bei der Altlastenbelastung handelt es sich um die Belastung eines Grundstücks durch Schadstoffverunreinigungen. Bei Verdachtsflächen besteht die Gefahr, dass Sanierungsmassnahmen erforderlich werden, die hohe Kosten verursachen und den Grundstückswert mindern können (SSREI, 2024, S. 46).	Aufwand
Mietpreis	Die Mietpreise spielen eine entscheidende Rolle für den Ertrag eines Gebäudes. In dieser Betrachtung steht die ökonomische Perspektive im Vordergrund. Ein Gebäude wird positiv bewertet, wenn die Mieten den Marktmieten entsprechen (SSREI, 2024, S. 51).	Ertrag
Leer-/ Belegungsstand	Der Leerstand beschreibt den Anteil der unvermieteten Fläche eines Immobilienobjekts über ein Jahr im Verhältnis zur maximalen Auslastung. Er ist ein zentraler Faktor für die Mieteinnahmen, da er die Einnahmen beeinflusst (SSREI, 2024, S. 52).	Ertrag
Raumluftqualität	Die Luftbelastung hat einen Einfluss auf die Raumluftqualität, welche sich auf das Wohlbefinden und die Konzentrationsfähigkeit der Nutzer auswirkt (SSREI, 2024, S. 36)	Ertrag
Lärmbelastung	Intensität und Dauer des Lärms, dem Personen ausgesetzt sind, und dessen Einfluss auf die Gesundheit und das Wohlbefinden (SSREI, 2024, S. 35)	Ertrag
Zustand	Der Zustand des Ausbaus und der Gebäudehülle einer Liegenschaft (REMMS, 2024, S. 48)	Ertrag
Standort	Die geographische Lage eines Gebäudes, dessen Image massgeblich beeinflusst, wie das Gebäude	Ertrag

	und die umliegende Nachbarschaft von Nutzern und Besuchern wahrgenommen werden (DGNB GmbH, 2024, S. 709)	
Naturgefahren	Beurteilt wird, wie exponiert das Gebäude einerseits und wie anfällig es andererseits in Bezug auf Hagel, Hochwasser und Erdbeben aufgrund seiner baulichen Voraussetzungen ist (SSREI, 2024, S. 47)	Aufwand
Wasser	Sicherung des natürlichen Wasserkreislaufs und Reduzierung des Trinkwasserbedarfs durch Abwasserwiederverwertung und Nutzung lokaler Ressourcen (DGNB GmbH, 2024, S. 169)	Ertrag
Tageslicht	Tageslicht ist entscheidend für das Wohlbefinden der Nutzer. Es wird durch Faktoren wie die Gebäudestruktur, den Grundriss und die Umgebung beeinflusst, die entweder förderlich oder hemmend für den Lichteinfall sein können (SSREI, 2024, S. 33).	Ertrag

Tabelle 11: Nachhaltigkeitsfaktoren dieser Arbeit

3.3 Methodik und Vorgehen

In dieser Arbeit wird eine quantitative Forschung mit Liegenschaftsdaten des ESI-Bewertungssystems vorgenommen (Albers, Klapper, Konradt, Walter & Wolf, 2007, S. 7–11). Im ESI-Datensatz befinden sich drei Portfolios aus den Jahren 2018, 2021 und 2023, welche für die Analyse gepoolt wurden. Um die erhobenen Daten umfassend zu analysieren, wird ein log-lineares Modell im Rahmen einer linearen Regressionsanalyse angewendet. Dieser statistische Ansatz ermöglicht es, die Interaktion der definierten Nachhaltigkeitsfaktoren und der Bewertungspreise zu analysieren (Wolf & Best, 2010, S. 21–24). Die Ergebnisse dieser Analyse sollen dazu beitragen, die Bedeutung einzelner Nachhaltigkeitsaspekte im Kontext der Immobilienbewertung zu verstehen.

3.4 Datengrundlage

Für diese Studie wurden die Primärdaten von Liegenschaften des ESI-Bewertungssystems verwendet. Die Auswertung dieser Daten erfolgte mithilfe der statistischen Software jamovi. Es ist zu beachten, dass diese Datenauswahl potenziell zu einer Stichprobenverzerrung geführt haben könnte, welche die Ergebnisse beeinflussen kann. Die Datengrundlage basiert auf Daten von insgesamt 585 Renditeliegenschaften in der Schweiz.

Bei bestimmten Datenpunkten traten Ausreisser auf. In solchen Fällen wurde der Datensatz entsprechend angepasst, um sicherzustellen, dass diese Ausreisser nicht in die

Analyse einfliessen. Zudem wurden einzelne Ausprägungen neu kategorisiert, damit genug Datenpunkte vorhanden sind. Nach der Bereinigung der Daten gemäss den nachfolgend beschriebenen Kriterien wurde die Analyse mit 288 Liegenschaften durchgeführt.

3.4.1 Variablen

In dieser Arbeit wurden Indikatoren priorisiert, die aufgrund ihrer hohen Aussagekraft (Plausibilität) und der Verfügbarkeit relevanter Daten (Praktikabilität) geeignet sind, um eine fundierte Regressionsanalyse durchzuführen. Die Datenpunkte in Tabelle 12 stellen die Variablen dar, mit welchen die Regressionsanalyse letztlich durchgeführt wird. In Anhang 4 sind die gewählten Daten in Form einer deskriptiven Analyse dargestellt.

Variable Datensatz	**Nachhaltigkeitsfaktor**
Bewertung pro m²	-
Gebäudeversicherung pro m² und Unterhaltskosten pro m²	Zustand
Makrolage	Standort
Nettomietzins pro m²	Mietpreis
Leerstand pro m²	Leer-/Belegungsstand
Öffentlicher Verkehr	Öffentliche Verkehrsmittel
Vorhandensein (rollstuhlgängiger) Lift für alle Stockwerke	Barrierefreiheit
Heizwärmebedarf	Energiebedarf
Flexibilität Raumeinteilung	Nutzungsflexibilität und -variabilität
Raumluftqualität	Raumluftqualität
Aussenlärm	Lärmbelastung
Tageslichtanteil	Tageslicht
Wasserverbrauch	Wasser

Tabelle 12: Verwendete Variablen

Drei der in Tabelle 11 aufgeführten Nachhaltigkeitsfaktoren weisen unterrepräsentierte Kategorien auf (Anhang 4). Daher werden die Faktoren Baumaterialien, Altlasten und Naturgefahren aus der Regressionsanalyse ausgeschlossen. Da jeder dieser Faktoren nur zwei Ausprägungen hat, ist es auch nicht möglich, sie neu zu kategorisieren. Zudem stellt in diesem Modell die Vermeidung von Multikollinearität eine erhebliche Herausforderung dar. Dies ist insbesondere deshalb problematisch, weil viele der

Faktoren in einem gewissen Mass miteinander korrelieren. Die enge Verknüpfung der Variablen kann dazu führen, dass die Schätzungen der Regressionskoeffizienten instabil werden und das Modell an Aussagekraft verliert.

Um den Zustand eines Gebäudes in der Regressionsanalyse adäquat zu repräsentieren, werden der Gebäudeversicherungswert pro Quadratmeter sowie die Unterhaltskosten pro Quadratmeter als Kovariaten herangezogen. Alternativ könnte auch das Baujahr in Kombination mit dem Renovationsjahr als Indikator für den Gebäudezustand verwendet werden; da diese Parameter aber eine signifikante Korrelation mit dem Energiebedarf aufweisen, wird der Gebäudeversicherungswert bevorzugt. Kovariaten sind zusätzliche Variablen, die möglicherweise mit den unabhängigen und abhängigen Variablen korrelieren und helfen, die Genauigkeit und Validität der Analyse zu verbessern (Wolf & Best, 2010, S. 612–613). Die abhängigen Variablen und Kovariaten werden logarithmiert, um die ursprünglich nichtlinearen Beziehungen in eine lineare Form zu überführen. Dadurch wird die Anwendung linearer Regressionsmethoden ermöglicht und erleichtert (Fahrmeir, Kneib & Lang, 2007, S. 64).

Die vorliegende Analyse umfasst mehrere Schritte zur Datenaufbereitung und -bereinigung, um belastbare Ergebnisse zu erzielen. Zunächst wurden alle Variablen, welche einen Zusammenhang zur Fläche haben, auf eine Pro-Quadratmeter-Basis umgerechnet. Zudem wurden die Daten nach Liegenschaften mit mindestens 90 % Wohnanteil gefiltert, um mehr Homogenität zu erreichen. Der Datensatz weist fehlende Werte auf (siehe Anhang 4) sowie Datenpunkte, die keinen plausiblen Sinn ergeben, etwa negative Werte beim Leerstand. Diese Werte wurden entsprechend bereinigt.

3.4.1.1 Abhängige Variablen

In der wissenschaftlichen Methodik wird als abhängige Variable die Grösse bezeichnet, die gemessen oder beobachtet wird, um die Auswirkungen der unabhängigen Variablen zu evaluieren (Wolf & Best, 2010, S. 607–608). Die abhängigen Variablen in dieser Arbeit sind die Bewertung pro Quadratmeter für die eine lineare Regression und der Nettomietzins pro Quadratmeter für die andere lineare Regression. Eine mechanische Ausreisserbereinigung bei der Variable ‹Bewertung pro Quadratmeter› wurde durch Ausschluss der Werte ausserhalb des 10. und 90. Perzentils vorgenommen. Bei der Variable ‹Nettomietzins pro Quadratmeter› erfolgte die mechanische Ausreisserbereinigung durch Ausschluss der Werte ausserhalb des 5. und 95. Perzentils. Der Grund für die Auswahl des 10. und 90. Perzentils bei der Bewertung pro Quadratmeter liegt darin, dass trotz der vorherigen Bereinigung anhand des 5. und 95.

Perzentils weiterhin extreme Ausreisser vorhanden waren. Durch die Wahl des 10. und 90. Perzentils konnte eine robustere Reduzierung dieser Ausreisser erreicht werden.

3.4.1.2 Kovariaten

In dieser Arbeit dienen die Makrolage, der Leerstand, die Fläche und der Zustand der Liegenschaft (Gebäudeversicherung/Unterhaltskosten) als Kovariaten.

Da die Daten aus drei verschiedenen Jahren stammen, wurden die Flächen aufgeteilt, um deren portfoliospezifische Effekte zu isolieren. Die Variablen ‹Makrolage›, ‹Leerstand› und ‹Zustand der Liegenschaft› stellen bedeutende Nachhaltigkeitsfaktoren dar, die zugleich wesentliche Kriterien bei der Immobilienbewertung sind. Diese Faktoren können nicht separat betrachtet werden, da sie sowohl die Nachhaltigkeit als auch die Bewertung einer Immobilie in komplexer Weise beeinflussen. Aufgrund dieser umfassenden Wechselwirkungen werden diese Faktoren als Kovariaten und nicht als einfache Faktoren in die Analyse einbezogen, um ein möglichst präzises Modell zu gewährleisten. Zudem haben der Leerstand, der Zustand und die Lage einen Einfluss auf die Bewertung einer Liegenschaft (Arnold, Rottke, Winter & Greiner, 2017, S. 768–773).

3.4.1.3 Faktoren

Faktoren (unabhängige Variablen) werden verwendet, um den Einfluss auf die abhängige Variable zu untersuchen (Wolf & Best, 2010, S. 607–608). In dieser Arbeit sind dies öffentlicher Verkehr (ÖV), Barrierefreiheit, Tageslichtanteil, Heizwärmebedarf, Raumeinteilung, Raumluftqualität, Aussenlärm und Wasserverbrauch. Bestimmte Variablen wurden neu kategorisiert, um eine ausreichende Anzahl von Ausprägungen für jede Gruppe sicherzustellen.

ÖV

Die im ESI-Datensatz enthaltenen Variablen zum ÖV sind gemäss VSS-Norm 640 290 bereits in drei ÖV-Güteklassen (AB, C und D) unterteilt, welche für die Regressionsanalyse verwendet werden (CCRS ESIWeb, 2024b).

Vorhandensein (rollstuhlgängiger) Lift für alle Stockwerke

Zur Analyse der Barrierefreiheit wird die Variable ‹Vorhandensein eines rollstuhlgerechten Aufzugs für alle Stockwerke› herangezogen, wie sie im ESI-Datensatz definiert ist (CCRS ESIWeb, 2024b):

- rollstuhlgängiger Lift vorhanden
- nicht rollstuhlgängiger Lift vorhanden
- kein Lift vorhanden

Tageslichtanteil

Für die Analyse des Tageslichtanteils wird die Notwendigkeit der künstlichen Beleuchtung an einem normal sonnigen Tag vom ESI verwendet (CCRS ESIWeb, 2024b):

- keine künstliche Beleuchtung notwendig
- künstliche Beleuchtung notwendig

Heizwärmebedarf

Bei der Regressionsanalyse wird die Variable ‹Heizwärmebedarf› die in fünf Klassen unterteilt ist, in einer modifizierten Klassifizierung angewendet, und zwar AB, CD und EFG (CCRS ESIWeb, 2024b).

Raumeinteilung

Die Variable ‹Raumeinteilung› wurde von den drei ESI-Kategorien in zwei Kategorien eingeteilt (CCRS ESIWeb, 2024b):

- unmöglich: Raumeinteilung kann nicht flexibel gestaltet werden
- möglich: Raumeinteilung kann flexibel gestaltet werden

Raumluftqualität

Die Daten zur Raumluftqualität werden bei den ESI-Risiken in drei Kategorien klassifiziert, die ebenfalls für die Regressionsanalyse übernommen werden (CCRS ESIWeb, 2024b). Diese drei Kategorien zeigen auf, ob eine Komfortlüftung vorhanden ist:

- ja
- nachrüstbar
- nein

Aussenlärm

Die Daten zum Aussenlärm werden in drei Kategorien klassifiziert, die wiederum für die Regressionsanalyse übernommen werden. Die Kategorien sind wie folgt definiert (CCRS ESIWeb, 2024b):

- laut: Immissionsgrenzwerte für Strassen-, Bahn- und Fluglärm oder Industrie- und Gewerbelärm überschritten
- weder ruhig noch laut
- ruhig: ruhige Lage (entspricht i. d. R. Empfindlichkeitsstufen I und II abseits von Verkehrsachsen gemäss Lärmschutz-Verordnung Art. 43)

Wasserverbrauch

Der Wasserverbrauch ist bei den ESI-Risiken in drei Kategorien eingeteilt und wurde neu kategorisiert (CCRS ESIWeb, 2024b):

- (teilweise) erfüllt: wassersparende Massnahmen teilweise oder ganz erfüllt
- nicht erfüllt: keine wassersparenden Massnahmen erfüllt

3.5 Analyse und Auswertung

Die linearen Regressionsanalysen umfassen üblicherweise drei zentrale Kennzahlen: den Regressionskoeffizienten (Estimate), den p-Wert und das Bestimmtheitsmass (R^2). Der Regressionskoeffizient quantifiziert die Stärke und Richtung des Zusammenhangs zwischen den Prädiktoren und der abhängigen Variable. Ein positiver Koeffizient weist auf einen positiven Zusammenhang hin, während ein negativer einen negativen Zusammenhang indiziert. Der p-Wert dient zur statistischen Prüfung der Signifikanz dieses Zusammenhangs. Ein p-Wert kleiner als 0,1 wird in dieser Arbeit als signifikant angesehen, was darauf hinweist, dass der beobachtete Zusammenhang nicht durch Zufall erklärt werden kann. Das R^2 gibt an, wie gut die unabhängigen Variablen die Varianz der abhängigen Variable erklären. Ein höheres R^2 deutet auf eine stärkere Vorhersagekraft des Modells hin.

Für die Regressionsmodelle ‹Bewertung› und ‹Ertrag› wurden Daten von insgesamt 288 Liegenschaften verwendet (N = 288).

Lineares Regressionsmodell ‹Bewertung›

Model Coefficients - LNBewertung m2

Predictor	Estimate	SE	t	p
Intercept [a]	-575.36088	158.3840	-3.633	< .001
LNMakro	0.66759	0.0682	9.788	< .001
LNLeer m2	0.00796	0.0128	0.620	0.536
LN Gebäudeversicherung pro m2	0.03786	0.0265	1.431	0.154
LN Unterhaltskosten m2	0.00368	0.0160	0.230	0.818
LNF18	-0.01733	0.0238	-0.729	0.466
LNF21	0.01528	0.0250	0.611	0.542
LNF23	-0.18286	0.0403	-4.541	< .001
Jahr Portfolio	0.28665	0.0784	3.656	< .001
Öffentlicher Verkehr:				
AB – D	0.05229	0.0404	1.294	0.197
C – D	0.03981	0.0427	0.933	0.352
Vorhandensein (rollstuhlgängiger) Lift für alle Stockwerke:				
kein Lift vorhhanden – rollstuhlgängiger Lift vorhanden	-0.16886	0.0467	-3.615	< .001
nicht rollstuhlgängier Lift vorhanden – rollstuhlgängiger Lift vorhanden	-0.10778	0.0431	-2.503	0.013
Tageslichtanteile:				
keine künstliche Beleuchtung notwendig – künstliche Beleuchtung notwendig	0.03201	0.0414	0.774	0.440
Heizwärmebedarf:				
AB – EFG	0.07482	0.0508	1.472	0.142
CD – EFG	0.05506	0.0354	1.556	0.121
Raumeinteilung:				
Möglich – Unmöglich	0.11624	0.0307	3.785	< .001
Raumluftqualität:				
Komfortlüftung nachrüstbar – Komfortlüftung vorhanden	-0.07812	0.0587	-1.332	0.184
Komfortlüftung unmöglich – Komfortlüftung vorhanden	-0.02914	0.0625	-0.466	0.641
Aussenlärm:				
Ruhig – Laut	0.05107	0.0433	1.180	0.239
Weder ruhig noch laut – Laut	0.08253	0.0432	1.909	0.057
Wasserverbrauch:				
(Teilweise) erfüllt – Nicht erfüllt	0.11294	0.0518	2.182	0.030

[a] Represents reference level

Tabelle 13: Zusammenfassung lineares Regressionsmodell ‹Bewertung›

Das Regressionsmodell weist ein hohes R^2 von 0,794 auf, was bedeutet, dass etwa 79,4 % der Varianz in der Bewertung der Liegenschaften durch die im Modell enthaltenen Prädiktoren erklärt werden können.

Die Ergebnisse der Regressionsanalyse in Tabelle 13 zeigen ein differenziertes Bild der Einflüsse dieser Faktoren auf die Immobilienbewertung. Zunächst fällt auf, dass der ÖV keinen signifikanten Einfluss auf die Bewertung der Immobilien hat und einen positiven Koeffizienten aufweist. Dies impliziert, dass eine höhere ÖV-Güteklasse tendenziell mit einer höheren Immobilienbewertung assoziiert ist, auch wenn dieser Effekt statistisch nicht signifikant ist. Diese Resultate deuten darauf hin, dass die Qualität der Anbindung an den ÖV sich zwar positiv auf die Bewertung auswirken könnte, dies jedoch in der vorliegenden Stichprobe nicht ausreichend stark ausgeprägt ist, um eine statistisch

signifikante Aussage zu treffen. Ein deutlich signifikanter Einfluss zeigt sich hingegen beim Vorhandensein eines rollstuhlgängigen Lifts. Anhand des negativen Koeffizienten ist ersichtlich, dass Immobilien, die keinen rollstuhlgängigen Lift besitzen, im Vergleich zu solchen mit einem Lift eine signifikant niedrigere Bewertung aufweisen. Dies deutet darauf hin, dass Barrierefreiheit einen Einfluss auf die Bewertung der Immobilie hat. Tabelle 13 und Abbildung 2 zeigen, dass der Unterschied zwischen einem rollstuhlgängigen Lift und der Abwesenheit eines Lifts 16,9 % beträgt. Im Vergleich dazu liegt der Unterschied bei Vorhandensein eines nicht rollstuhlgängigen Lifts bei rund 11 %. Dem Tageslichtanteil kommt in dieser Analyse kein signifikanter Einfluss auf die Immobilienbewertung zu. Für den Heizwärmebedarf ergibt sich ein positiver, jedoch nicht signifikanter Zusammenhang. Eine überaus signifikante Auswirkung lässt sich jedoch bei der Raumeinteilung feststellen. Die Analyse verdeutlicht, dass bei flexibler Gestaltung der Raumeinteilung eine Steigerung der Bewertung um 11,6 % zu verzeichnen ist, wie in Abbildung 3 dargestellt. Die Raumluftqualität besitzt in dieser Analyse keinen signifikanten Einfluss auf den Immobilienwert. Beim Aussenlärm weisen die Ergebnisse eine Signifikanz auf und zeigen, dass ein höheres Lärmniveau tendenziell mit einer geringeren Immobilienbewertung assoziiert ist. Dies wirkt sich in Höhe von 8,3 % aus (Abbildung 4). Schliesslich wird deutlich, dass ein geringerer Wasserverbrauch einen signifikant positiven Einfluss auf die Immobilienbewertung hat. Dies deutet darauf hin, dass Immobilien, die einen geringeren Wasserverbrauch aufweisen, um 11 % höher bewertet werden (Abbildung 5).

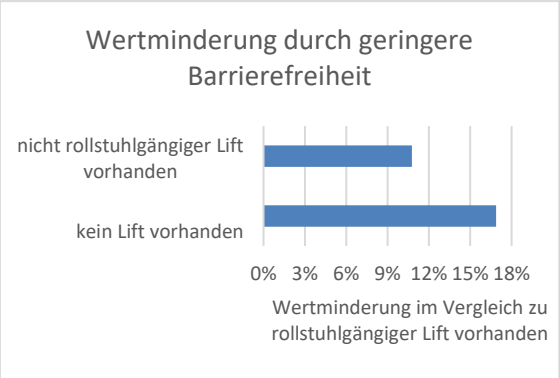


Abbildung 2: Einfluss Barrierefreiheit (Bewertung)

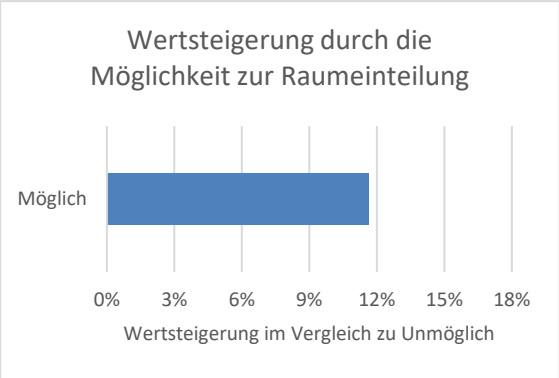


Abbildung 3: Einfluss Raumeinteilung (Bewertung)

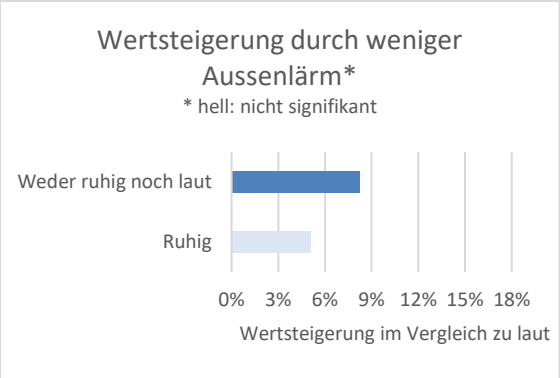


Abbildung 4: Einfluss Aussenlärm (Bewertung)

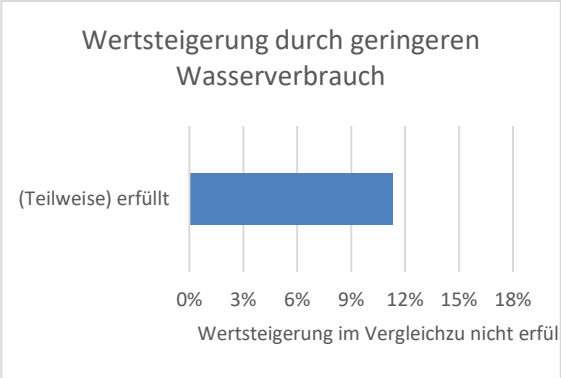


Abbildung 5: Einfluss Wasserverbrauch (Bewertung)

Insgesamt zeigen die Ergebnisse dieser Analyse, dass Nachhaltigkeitsfaktoren wie Barrierefreiheit, Raumeinteilung, Aussenlärm und Wasserverbrauch signifikante Einflussgrössen auf die Immobilienbewertung darstellen. Dies unterstützt die Hypothese, dass Nachhaltigkeitsfaktoren einen Einfluss auf die Bewertung von Immobilie haben.

Lineares Regressionsmodell ‹Ertrag›

Model Coefficients - LN Nettomietzins m2

Predictor	Estimate	SE	t	p
Intercept [a]	-239.20132	102.25854	-2.3392	0.020
LNMakro	0.41092	0.04404	9.3315	< .001
LNLeer m2	0.00835	0.00829	1.0078	0.314
LN Gebäudeversicherung pro m2	0.04221	0.01708	2.4710	0.014
LN Unterhaltskosten m2	0.00741	0.01034	0.7166	0.474
LNF18	0.00317	0.01534	0.2067	0.836
LNF21	-0.07479	0.01616	-4.6281	< .001
LNF23	-0.08014	0.02600	-3.0824	0.002
Jahr Portfolio	0.11946	0.05062	2.3598	0.019
Öffentlicher Verkehr:				
AB – D	0.02815	0.02608	1.0794	0.281
C – D	0.01903	0.02754	0.6908	0.490
Vorhandensein (rollstuhlgängiger) Lift für alle Stockwerke:				
kein Lift vorhhanden – rollstuhlgängiger Lift vorhanden	-0.12808	0.03016	-4.2470	< .001
nicht rollstuhlgängier Lift vorhanden – rollstuhlgängiger Lift vorhanden	-0.07878	0.02781	-2.8333	0.005
Tageslichtanteile:				
keine künstliche Beleuchtung notwendig – künstliche Beleuchtung notwendig	0.06181	0.02671	2.3141	0.021
Heizwärmebedarf:				
AB – EFG	0.03440	0.03282	1.0481	0.296
CD – EFG	0.00789	0.02285	0.3452	0.730
Raumeinteilung:				
Möglich – Unmöglich	0.07305	0.01983	3.6845	< .001
Raumluftqualität:				
Komfortlüftung nachrüstbar – Komfortlüftung vorhanden	-0.05033	0.03788	-1.3288	0.185
Komfortlüftung unmöglich – Komfortlüftung vorhanden	0.00298	0.04036	0.0739	0.941
Aussenlärm:				
Ruhig – Laut	0.03087	0.02795	1.1045	0.270
Weder ruhig noch laut – Laut	0.03136	0.02791	1.1237	0.262
Wasserverbrauch:				
(Teilweise) erfüllt – Nicht erfüllt	0.07409	0.03342	2.2167	0.027

[a] Represents reference level

Tabelle 14: Zusammenfassung lineares Regressionsmodell ‹Ertrag›

Das Regressionsmodell weist ein R^2 von 0,529 auf, was bedeutet, dass etwas mehr als die Hälfte der Varianz des abhängigen Merkmals durch das Modell erklärt wird. Es bleibt jedoch eine beträchtliche Menge an Varianz, die auf andere, nicht im Modell enthaltene Faktoren entfällt.

Die Ergebnisse der Regressionsanalyse in Tabelle 14 zeigen, dass der ÖV ebenfalls keinen signifikanten Einfluss auf den Nettomietzins ausübt, obwohl ein positiver Koeffizient darauf hinweist, dass eine bessere Anbindung an den ÖV potenziell mit höheren Mieten verbunden sein kann. Ein zentraler Befund der Analyse ist der signifikante Einfluss des Vorhandenseins eines rollstuhlgängigen Lifts auf die Mietzinseinnahme. Immobilien, die nicht über einen solchen Lift verfügen, erzielen signifikant niedrigere Nettomietzinse. Aus Abbildung 6 ist ersichtlich, dass der

Unterschied zwischen einem rollstuhlgängigen Lift und der Abwesenheit eines Lifts bei 13 % liegt. Im Vergleich dazu beträgt der Unterschied bei Vorhandensein eines nicht rollstuhlgängigen Lifts rund 7,8 %. Ein weiterer signifikanter Faktor ist der Tageslichtanteil. Immobilien mit einem hohen Anteil an natürlichem Tageslicht erzielen höhere Mietpreis. Dies wirkt sich positiv auf die Mietzinseinnahmen aus, und zwar in Höhe von 6,2 %, wie auf Abbildung 7 dargestellt. Ebenfalls ergeben sich für die Flexibilität bei der Raumaufteilung ein positiver Koeffizient und ein signifikanter Einfluss auf den Nettomietzins, was darauf hindeutet, dass Immobilien mit flexibler Raumaufteilung im Durchschnitt 7,3 % höhere Nettomietzinse aufweisen (Abbildung 8). Schliesslich zeigt die Analyse, dass der Wasserverbrauch eine positive und signifikante Auswirkung auf den Nettomietzins hat, sodass ein höherer Wasserverbrauch tendenziell zu einem niedrigeren Nettomietzins pro Quadratmeter von 7,4 % führt (Abbildung 9). Im Gegensatz dazu lassen sich für andere untersuchte Faktoren wie Heizwärmebedarf, Aussenlärm und Raumluftqualität keine signifikanten Einflüsse auf die Mietpreise feststellen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass bestimmte Nachhaltigkeitsfaktoren, z. B. Barrierefreiheit, Tageslichtanteil, Wasserverbrauch und Raumeinteilung, eine wesentliche Rolle bei der Bestimmung des Nettomietzinses spielen. Andere Faktoren wie der öffentliche Verkehr, Heizwärmebedarf, Aussenlärm und die Raumluftqualität zeigen hingegen in dieser Analyse keinen signifikanten Einfluss.

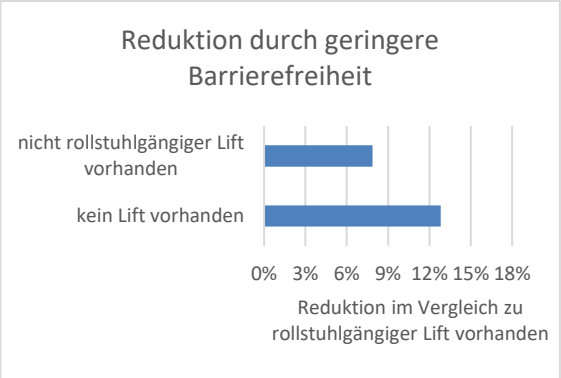


Abbildung 6: Einfluss Barrierefreiheit (Ertrag)

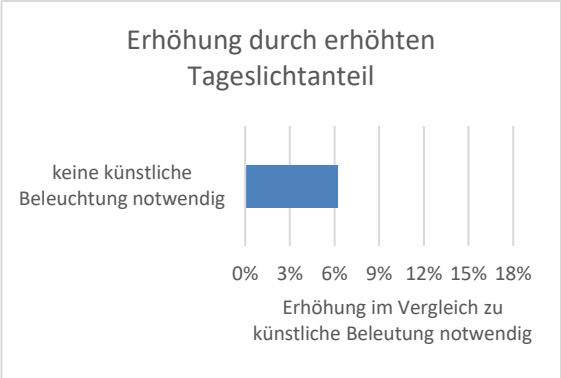


Abbildung 7: Einfluss Tageslichtanteil (Ertrag)

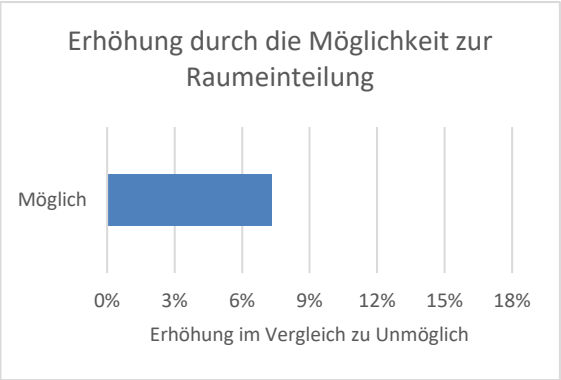


Abbildung 8: Einfluss Raumeinteilung (Ertrag)

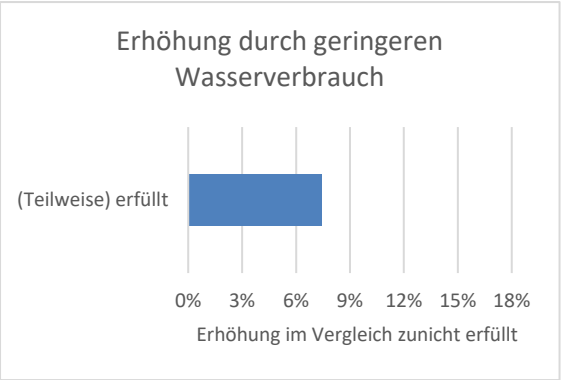


Abbildung 9: Einfluss Wasserverbrauch (Ertrag)

Zudem kann festgehalten werden, dass die Faktoren, welche sich auf die Bewertung einer Immobilie auswirken, mehrheitlich auch einen Einfluss auf die Nettomietzinse haben. Dadurch wird die Aussagekraft des Modells bestätigt. Zudem verifiziert dies die Hypothese, dass es signifikante Unterschiede in der Bewertung von Renditeliegenschaften in der Schweiz gibt, die durch spezifische Nachhaltigkeitsfaktoren verursacht werden.

4 Schlussbetrachtung

In dieser Studie wird der Einfluss von Nachhaltigkeitsfaktoren auf die Bewertung von Renditeliegenschaften in der Schweiz untersucht. Die empirischen Analysen bestätigen die Hypothese, dass Nachhaltigkeitsfaktoren einen signifikanten Einfluss auf die Bewertung der Immobilien haben. Diese Ergebnisse sind signifikant und eine Ergänzung der bestehenden Forschung.

4.1 Diskussion

Die Analyse hat gezeigt, dass es eine signifikante Abweichung in den prozentualen Veränderungen zwischen der Bewertung und dem Nettomietzins gibt. Diese Diskrepanz deutet darauf hin, dass der Diskontierungssatz massgeblich zu dieser Differenz beiträgt. In dieser Studie wurden nicht die gleichen Nachhaltigkeitsfaktoren analysiert wie bei den Studien in Kapitel 2.2, jedoch wird erneut bestätigt, dass gewisse Nachhaltigkeitsfaktoren einen Einfluss auf den Immobilienwert haben. Wie in Kapitel 2.2 dargelegt, können Investitionen in nachhaltige Merkmale wie Solaranlagen und Minergie-Standards zu Preisaufschlägen von bis zu 7 % führen (Füss et al., 2022, S. 14; Salvi et al., 2008, S. 10; Schläpfer et al., 2022, S. 22). Im Vergleich dazu wurden in dieser Arbeit Wertveränderungen von bis zu 16,9 % festgestellt. Laut WP zeigen Investoren eine grössere Zahlungsbereitschaft für nachhaltige Immobilien. Dies bedeutet, dass sie bereit sind, eine geringere Rendite in Kauf zu nehmen, wenn die Immobilie nachhaltig ist. Eine niedrigere Renditeerwartung führt zu einem geringeren Diskontierungssatz, was wiederum einen höheren Preis bei der DCF-Bewertung zur Folge hat (Wüest Partner, 2023a).

Allerdings wäre es möglich gewesen, noch präzisere oder umfassendere Erkenntnisse zu erzielen, wenn bestimmte Rahmenbedingungen optimiert gewesen wären. Eine wesentliche Einschränkung dieser Arbeit betrifft die Daten. Deren Verwendung birgt das Risiko, dass nicht alle relevanten Nachhaltigkeitsfaktoren in der erforderlichen Form in den Daten enthalten sind. Darüber hinaus konnten potenzielle Verzerrungen aufgrund der Weise, wie die Daten erhoben und kategorisiert wurden, nicht ausgeschlossen werden. Für eine umfassendere Analyse wäre die Erhebung von Daten, die spezifisch auf die Forschungsfrage zugeschnitten sind, besser gewesen, jedoch hätte dies den Umfang der Arbeit überschritten.

Ein weiteres methodisches Problem betrifft das Weglassen der Analyse der Kostenfaktoren aufgrund der unterrepräsentierten Kategorie der Variable. Zudem fehlten

die Angaben zum Diskontierungssatz, welcher ebenfalls einen Einfluss auf den Wert der DCF-Bewertung hat. Die Analyse konzentriert sich hauptsächlich auf die Bewertung und Erträge von Immobilien, ohne die spezifischen Nachhaltigkeitsfaktoren, welche die Kosten oder den Diskontierungssatz beeinflussen, zu berücksichtigen.

Nachhaltigkeitsfaktoren weisen häufig ambivalente Eigenschaften auf. Die Bewertung von Immobilien wird durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt, die in komplexer Weise miteinander interagieren und oft starke wechselseitige Korrelationen aufweisen. Laut dem Bericht «Die Wirkung von Nachhaltigkeit auf Immobilienwerte» sind nachhaltig betriebene Immobilien häufig in bevorzugten Lagen anzutreffen, was den Wert der Liegenschaft signifikant erhöhen kann (Schläpfer et al., 2022, S. 6). Ein höherer Wert von Gebäuden mit niedrigen CO_2-Emissionen könnte zudem darauf zurückzuführen sein, dass in solche Liegenschaften tendenziell mehr investiert wird. Investitionen in Gebäude, die geringe oder keine CO_2-Emissionen verursachen, führen in der Regel zu einem besseren Erhaltungszustand der Immobilien, was wiederum zur Wertsteigerung beiträgt (Schläpfer et al., 2022, S. 6–29).

Interessanterweise zeigen die Ergebnisse auch, dass Heizwärmebedarf und Raumluftqualität keine statistisch signifikanten Einflüsse auf die Liegenschaftsbewertung haben. Dies könnte darauf hindeuten, dass diese Faktoren entweder nicht ausreichend in den Daten repräsentiert sind oder dass ihre Auswirkungen im Vergleich zu anderen Nachhaltigkeitsfaktoren weniger stark sind. Diese Erkenntnis stimmt mit der WP-Studie überein, in der festgestellt wird, dass bestimmte Nachhaltigkeitsaspekte weniger Gewicht in der Bewertungspraxis haben (Wüest Partner, 2023b).

Die in den Jahren 2018 und 2023 erfassten Liegenschaften weisen einen signifikant negativen Koeffizienten in Bezug auf die Flächengrösse auf. Die Analyse der Daten ergab keine Korrelation zwischen der Variable ‹Fläche› und einer anderen Variable des Datensatzes. Darüber hinaus gibt es derzeit keine plausible Erklärung dafür, warum sich für Liegenschaften mit geringerer Fläche eine höhere Bewertung pro Quadratmeter ergibt. Es wird vermutet, dass eine erklärende Variable existiert, die im aktuellen Datensatz nicht erfasst wurde.

4.2 Fazit und Ausblick

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Nachhaltigkeitsfaktoren einen Einfluss auf die Bewertung von Renditeliegenschaften in der Schweiz haben. Die Ergebnisse der Studie bestätigen die Funktionalität des Modells und zeigen signifikante Zusammenhänge

auf. Diese Resultate spiegeln die aktuelle Literatur wider, welche ebenfalls auf einen gewissen Zusammenhang hinweist. Wie erwartet beeinflussen jedoch nicht alle Nachhaltigkeitsfaktoren die Bewertung in gleicher Weise.

Nachhaltigkeit hat sich in den letzten Jahren zu einem zentralen Thema im Bereich der Immobilienwirtschaft entwickelt. Ursprünglich war dieses Thema nicht von grosser Bedeutung, jedoch zeigen aktuelle Trends und Entwicklungen, dass nachhaltige Praktiken zunehmend an Relevanz gewinnen.

Es wäre sinnvoll, zukünftig ein erweitertes Datenset zu nutzen, dass alle relevanten Nachhaltigkeitsfaktoren umfasst, um das entwickelte Modell weiter zu testen und zu verfeinern. Eine interessante Perspektive für zukünftige Studien wäre auch die Erfassung eigener Daten, die spezifisch alle relevanten Nachhaltigkeitsfaktoren berücksichtigen, wie in Anhang 2 ausführlich aufgelistet. Dies könnte es ermöglichen, erweiterte Einblicke in den Einfluss von Nachhaltigkeitsfaktoren auf den Wert von Immobilien zu gewinnen und deren Veränderungen über die Jahre zu beobachten. Längsschnittstudien könnten die Entwicklung der Immobilienwerte über die Zeit hinweg analysieren und so die langfristigen Effekte von Nachhaltigkeitsmassnahmen aufzeigen.

In Anbetracht der Komplexität der Analyse des Zusammenhangs von Nachhaltigkeitsfaktoren und Immobilienbewertung bieten sich zahlreiche Forschungsansätze an. In künftige Untersuchungen könnten zusätzliche Variablen einbezogen werden und es könnten verschiedene Modellansätze verglichen werden, um die Genauigkeit und Aussagekraft weiter zu verbessern.

Der Fokus dieser Arbeit lag auf Renditeliegenschaften in der Schweiz. Zukünftige Forschungsarbeiten könnten geografisch breiter aufgestellt werden sowie verschiedene Immobilienarten einbeziehen. Eine tiefere Analyse der einzelnen Nachhaltigkeitsfaktoren wäre ebenfalls von Nutzen, um deren spezifische Auswirkungen auf die Umwelt besser zu verstehen.

Die Ergebnisse dieser Arbeit verdeutlichen die Notwendigkeit, Nachhaltigkeitsfaktoren systematisch in Bewertungsmodelle zu integrieren. Investoren und Entwickler sollten vermehrt nachhaltige Praktiken in ihre Strategien einbinden, um langfristig Wettbewerbsvorteile zu erzielen.

Eine weitere interessante Forschungsrichtung wäre die Untersuchung des Einflusses von politischen und regulatorischen Rahmenbedingungen auf die Integration von Nachhaltigkeitsfaktoren. Da nachhaltige Praktiken zunehmend durch gesetzliche

Vorgaben und Anreize gefördert werden, könnte dies erhebliche Auswirkungen auf Bewertungsmodelle und Marktpraktiken haben.

Danksagung

Ein besonderer Dank gilt Dr. Daniel Sager von der Firma Meta-Sys AG für seine wertvolle Unterstützung bei der empirischen Analyse und der Erstellung des Modells. Seine Expertise war für den Erfolg dieser Arbeit von entscheidender Bedeutung.

Literaturverzeichnis

Albers, S., Klapper, D., Konradt, U., Walter, A. & Wolf, J. (2007). *Methodik der empirischen Forschung.* Wiesbaden: Gabler. DOI 10.1007/978-3-322-96406-9

Archer-Svoboda, L. & Kimmerle, H. (2023). *Sustainable Real Estate Investments.* Zürich: Swiss Sustainable Finance.

Arnold, D., Rottke, N. B., Winter, R. & Greiner, M. (2017). *Wohnimmobilien – Lebenszyklus, Strategie, Transaktion.* Wiesbaden: Springer Gabler. DOI 10.1007/978-3-658-05368-0

Block, S., Emerson, J. W., Esty, D. C., de Sherbinin, A., Wendling, Z. A., Kurczynski, K., Lin, F., Xu, C., Wu, N., Harwood, J., Oliva, E., Cheung, S. & Desai, A. (2024). *Environmental Performance Index 2024.* New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy.

Boulouchos, K., Kröcher, O., Neu, U., Baranzini, A., Markard, J., Mathys, N., Noilly, J., Scartezzini, J.-L.-, Schmitz, R., Schwarzenbach, R., Stauffacher, M. & Trutnevyte, E. (2022). *Schweizer Energiesystem 2050: Wege zu netto null CO_2 und Versorgungssicherheit.* Bern: Akademien der Wissenschaften Schweiz (a+). DOI 10.5281/zenodo.6967077

Braune, A. (2014). *Ökobilanz-Benchmarks für Immobilien.* München: Fraunhofer Verlag. ISBN 978-3-8396-0851-7

BREEAM. (2020). *BREEAM In-Use International Technical Manual: Residential.* Watford: BREEAM.

BREEAM. (2023). *BREEAM Bestand Wohnen*. Gefunden unter https://breeam.de/breeam/zertifizierungssysteme/bestand-wohnen/

BREEAM. (2024). *BREEAM Infrastructure and sustainability*. Gefunden unter https://breeam.com/breeam-infrastructure/about/sustainability

Bundesamt für Energie BFE. (2020). *Was ist die Energiestrategie 2050?* Gefunden unter https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/politik/energiestrategie-2050/was-ist-die-energiestrategie-2050.html

Bundesamt für Energie BFE. (2022). *Überblick SWEET*. Gefunden unter https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/forschung-und-cleantech/foerderprogramm-sweet/ueberblick-sweet.html

Bundesamt für Raumentwicklung ARE. (ohne Datum). *Nachhaltigkeitsverständnis in der Schweiz*. Gefunden unter https://www.are.admin.ch/are/de/home/nachhaltige-entwicklung/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsverstaendnis-in-der-schweiz.html

Burger, P & Kaufmann-Hayoz, R. (2007). Einführung/lntroduction. In R. Kaufmann, P. Burger & M. Stoffel (Hrsg.). *Nachhaltigkeitsforschung – Perspektiven der Sozial- und Geisteswissenschaften* (S. 5-12). Bern: Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften. ISBN 978-3-907835-61-6

CCRS ESIWeb. (2024a). *Identifiziere zukünftige Einflussfaktoren die Immobilienwerte beeinflussen.* Gefunden unter https://www.ccrs-esiweb.ch/EsiMethodology

CCRS ESIWeb. (2024b). C*odierung der ESI Risiken.* Gefunden unter https://www.ccrs-esiweb.ch/EsiRisks

CCRS ESIWeb. (2024c). *ECONOMIC SUSTAINABILITY INDICATOR.* Gefunden unter https://www.ccrs-esiweb.ch/

DGNB GmbH. (2023). *Über die DGNB*. Gefunden unter https://www.dgnb.de/de/dgnb/ueber-die-dgnb

DGNB GmbH. (2024). *DGNB System. Kriterienkatalog Gebäude Neubau. Version 2018*. Stuttgart: DGNB-GmbH.

Dyllick, T. & Hockerts, K. (2002). Beyond the Business Case for Corporate Sustainability. *Business Strategy and the Environment*. März 2002 (2), 130-141. DOI 10.1002/bse.323

Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten EDA. (2018). *Die Umsetzung der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung durch die Schweiz.* Bern: Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten EDA.

Emilsson, E. & Dahllöf, L. (2019). *Lithium-Ion Vehicle Battery Production.* Stockholm: IVL Swedish Environmental Research Institute.

Empa. (ohne Datum). *Empa*. Gefunden unter https://www.empa.ch/

Everling, O. & Salostowitz, P. (2023). *Rating von Industrieimmobilien.* Wiesbaden: Springer Gabler. DOI 10.1007/978-3-658-34712-3

Fahrmeir, L., Kneib, T. & Lang, S. (2007). *Regression. Modelle, Methoden und Anwendungen.* Berlin: Springer. DOI 10.1007/978-3-642-01837-4

Frischknecht, R. (2020). *Lehrbuch der Ökobilanzierung.* Berlin: Springer.

Füss, R., Kürschner Rauck, K., Opitz, C., Sager, D. & Weigand, A. (2022). *The Impact of Selected Small- and Large-Scale Energy Infrastructures on Real Estate Prices.* Bern: Swiss Federal Office of Energy SFOE Energy Research and Cleantech.

GEAK. (2024). *Was ist der GEAK*. Gefunden unter https://www.geak.ch/der-geak/was-ist-der-geak/

Gromer, C. (2012). *Die Bewertung von nachhaltigen Immobilien.* Wiesbaden: Springer Gabler. DOI 10.1007/978-3-8349-4533-4

Hersberger, D. (2008). *Wertermittlung mit dem DCF-Verfahren bei Wohn- und Büroimmobilien in der Schweiz und in Deutschland.* Wiesbaden: IZ Immobilien Zeitung Verlagsgesellschaft. ISBN 978-3-940219-02-2

Johnson, B. & Miller, K. (2022, 11. November). *Looking at ESG's positive impact on property values*. Gefunden unter https://www.ey.com/en_us/insights/real-estate-hospitality-construction/looking-at-esg-s-positive-impact-on-property-values

Kats, G., Alevantis, L., Berman, A., Mills, E. & Perlman, J. (2003). *The Costs and Financial Benefits of Green Buildings.* California: Sustainable Building Task Force.

Keller, T. (2009). *Einfluss der Nachhaltigkeit von Wohnimmobilien auf den Projektentwicklergewinn.* Winterthur: Center for Urban & Real Estate Management.

Kessler, I., Trübestein, M. & Aepli, M. D. (2022). *Nachhaltigkeit und Infrastruktur im Immobilienportfolio.* Wiesbaden: Springer Gabler. ISBN 978-3-658-39524-7

Kraft, C. & Kempf, C. (2021). *Nachhaltige Wohnungswirtschaft in der Schweiz.* Wiesbaden: Springer Gabler. DOI 10.1007/978-3-658-34808-3

Kraft, M. H., Ivancic, R. & Nertinger, S. (2024). *Greenwashing. Wirkungsvolle Ansätze zur Identifikation und Vermeidung.* Wiesbaden: Springer Gabler. DOI 10.1007/978-3-658-44744-1

Kreutel, S., Hinzmann, E. & Wollenhaupt, F. (2021). *Real Estate Benchmark Studie 2021. ESG – der große Wandel in der Immobilienbranche*. Frankfurt a. M.: PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft.

Meins, E. & Sager, D. (2013). *Sustainability and Risk in Real Estate Investments: Combining Monte Carlo Simulation and DCF* (CCRS Working Paper Series 01/13). Zürich: Center for Corporate Responsibility and Sustainability an der Universität Zürich. DOI 10.1108/JERER-05-2014-0019

Meins, E., Lützkendorf, T., Lorenz, D., Leopoldsberger, G., Frank, S. O., Burkhard, H.-P., Stoy, C. & Bienert, S. (2011). *Nachhaltigkeit und Wertermittlung von Immobilien, Leitfaden für Deutschland, Österreich und die Schweiz (NUWEL).* Zürich: Center for Corporate Responsibility and Sustainability an der Universität Zürich. DOI 10.5167/uzh-76697

Michl, P., Lorenz, D., Lützkendorf, T. & Sayce, S. (2016). Reflecting sustainability in property valuation – a progress report. *Journal of Property Investment & Finance*. 2016 (6), 552-577. DOI 10.1108/JPIF-03-2016-0022

Minergie. (2024). *Minergie*. Gefunden unter https://www.minergie.ch/de/

Ott, N. (2020). *Sustainability Benchmarks – Der Einfluss von Nachhaltigkeitsbewertungen auf das Management von Immobilienportfolios in der Schweiz* (Masterarbeit). Zürich: Universität Zürich.

REMMS. (2024, 23. Januar). *REMMS Modellbeschrieb. Version 3. Quartal 2023 / V3.* Zürich: REMMS Gefunden unter https://site-assets.plasmic.app/7133d459410b5ddd2ddb4fa3d5a393d8.pdf

REMMS. (ohne Datum). *Über uns*. Gefunden unter https://www.remms.ch/about/

Salvi, M., Horehájová, A. & Müri, R. (2008). *Der Nachhaltigkeit von Immobilien einen finanziellen Wert geben – Minergie macht sich bezahlt.* Zürich: Center for Corporate Responsibility and Sustainability an der Universität Zürich. DOI 10.5167/uzh-19637

Schädler , S. (2023). *Immobilienbezogene Nachhaltigkeitsbewertungen und deren Einfluss auf das Investorenverhalten* (Masterarbeit). Winterthur: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.

Schläpfer, J., de Caes, P., Meier, S., Bracher, J., Brändle, A., Sousa, T. A., Weinert, R., Wider, T. & Wild, N. (2022, 5. April). *Die Wirkung von Nachhaltigkeit auf Immobilienwerte. Eine empirische Untersuchung über den Zusammenhang zwischen dem fossilen CO2-Ausstoss von Wohnrenditeliegenschaften und deren Marktwert*. Zürich: Wüest Partner AG.

Schweizerischer Bundesrat. (2022). *Nachhaltigkeitsbericht Bundesverwaltung 2021.* Bern: Schweizerischer Bundesrat.

Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein. (2017). *Nachhaltiges Bauen – Hochbau.Verständigungsnorm zu SIA 112.* Zürich: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein. Gefunden unter https://www.ecobau.ch/resources/uploads/Publikationen/SIA112-1_2017_d.pdf

SGNI. (ohne Datum). *Unsere Ziele*. Gefunden unter https://www.sgni.ch/ziele

Sieferle, R. P. (2007). Nachhaltigkeit aus umwelthistorischer Perspektive. In R. Kaufmann, P. Burger & M. Stoffel (Hrsg.). *Nachhaltigkeitsforschung – Perspektiven der Sozial- und Geisteswissenschaften* (S. 79-97). Bern: Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften.

SNBS. (2023, 23. September). *Hochbau*. Gefunden unter https://www.snbs-hochbau.ch/media/2024-02-13_snbs-hochbau_2023.1_indikatorenuebersicht.pdf

SNBS. (2024). *Überblick*. Gefunden unter https://www.snbs-hochbau.ch/ueber-snbs/ueberblick/

SSREI. (2022a). *SSREI*. Gefunden unter https://ssrei.ch/

SSREI. (2022b). *Über uns*. Gefunden unter https://ssrei.ch/ueber-uns/#:~:text=Um%20Schweizer%20Immobilienanlagen%20auch%20nachhaltigkeitsspezifisch,und%20werthaltige%20Zukunft%20zu%20f%C3%BChren

SSREI. (2023). *Verbessern Sie mit SSREI Ihr GRESB-Rating*. Gefunden unter https://ssrei.ch/verbessern-sie-mit-ssrei-ihr-gresb-rating/

SSREI. (2024, April). *Swiss Sustainable Real Estate Index. Handbuch.* Zürich: SSREI Gefunden unter https://ssrei.ch/PDF/SSREI_Handbuch_KF.pdf

Steinhauser, M. (2019). *Nachhaltigkeitslabel im Real Estate vor dem Hintergrund des Sustainable-Corporate-Responsibility Modells. Zertifizierungssysteme für Bestandsgebäude* (Masterarbeit). Zürich: Universität Zürich.

United Nations. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.* New York: United Nations.

United Nations. (2024). *The 17 Goals*. Gefunden unter https://sdgs.un.org/goals

Waldis, S., Meins, E. & Burkhard, H.-P. (2010). *Corporate Real Estate and Sustainability Survey. Corporate Real Estate and Sustainability in Switzerland.* Zürich: Center for Corporate Responsibility and Sustainability an der Universität Zürich. DOI 10.5167/uzh-42139

Warren-Myers, G. (2012). The value of sustainability in real estate: a review from a valuation perspective. *Journal of Property Investment & Finance*. 2012 (2), 115-144. DOI 10.1108/14635781211206887

Warren-Myers, G. (2022). Valuing sustainability part 1: a review of sustainability consideration in valuation practice. *Journal of Property Investment & Finance*. 2022 (4), 398-410. DOI 10.1108/JPIF-02-2022-0013

Wolf, C. & Best, H. (2010). *Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse.* Wiesbaden: VS Verlag. DOI 10.1007/978-3-531-92038-2

Wüest Partner. (2023a, 13. März). *Nachhaltigkeitsaspekte bei der DCF-Bewertung*. Gefunden unter https://www.wuestpartner.com/ch-de/2023/03/13/nachhaltigkeitsaspekte-bei-der-dcf-bewertung/

Wüest Partner. (2023b, 24. August). *Umfrage bei Investor:innen: Sind nachhaltige Immobilien wertvoller?* Gefunden unter https://www.wuestpartner.com/ch-de/2023/08/24/umfrage-investorinnen-sind-nachhaltige-immobilien-wertvoller/

Ziörjen, S. (2020). *Messbarkeit der sozialen Nachhaltigkeit bei Wohnimmobilien. Eine empirische Untersuchung anhand von ausgewählten Wohnimmobilien in der Schweiz* (Masterarbeit). Zürich: Universität Zürich.

Zollinger, S. (21. April 2023). Ertragswert, int. Verfahren und DCF (Vorlesungsfolien). Zürich: Universität Zürich.

Anhang

Anhang 1 - Häufigkeitsanalyse

Bau (23)
Geschosshöhe
Rollstuhlgängiger Lift für alle Stockwerke?
Überwindbare Höhendifferenzen innen und aussen
Genügend breite Türen
Genügend breite Korridore
Sanitärräume rollstuhlgängig
Städtebau und Architektur
Barrierefreiheit
Gebäudehülle
Kühlbedarf
Sommerlicher Wärmeschutz
Städtebau und Architektur
Hindernisfreies Bauen
Sommerlicher Wärmeschutz
Winterlicher Wärmeschutz
Wiederverwendung und Systemtrennung
Baustelle
Barrierefreiheit
Qualität der Gebäudehülle
Reinigungsfreundlichkeit des Baukörpers
Widerstandsfähigkeit
Baustelle/Bauprozess
Abstellplatz für Gehhilfe/Kinderwagen

Infrastruktur und Zugänglichkeit (18)
Öffentlicher Verkehr
Veloabstellplätze
Anbindung an ÖV
Zugang zu Parzelle und Gebäude
Angebot an Auto und Velo-Parkplätzen
Erreichbarkeit und Nutzungsangebot im Quartierumfeld
Mobilitätsmassnahmen
Elektro-Mobilität
Infrastruktur/Dienstleistung
Erschliessung ÖV
Infrastruktur/Dienstleistung
Erschliessung ÖV
Parkplätze
Mobilitätsinfrastruktur
Verkehrsanbindung
Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen
Transport

Energie (16)
Heizwärmebedarf
Erneuerbare Energie für Wärmebedarf
Erneuerbare Energie für Strombedarf
Potenzial an Erneuerbaren Energien
Wärmeerzeugung Betrieb
Energiebedarf Wärme
Treibhausgasemissionen Erstellung
Treibhausgasemissionen Betrieb
Treibhausgasemissionen Mobilität
Energiebedarf Erstellung
Energiebedarf Betrieb
Energiemonitoring
Graue Energie

Energieverbrauch
C02-Emissionen (Betrieb)
Energie

Planung und Realisierung (10)
Bewirtschaftungsgerechte Planung und Realisierung
Systematische Inbetriebnahme
Einsatz und Integration von Gebäudetechnik
Qualität der Projektvorbereitung
Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption
FM-gerechte Planung
Dokumentation für eine nachhaltige Bewirtschaftung
Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe
Zugänglichkeit Kabel, Leitungen, Haustechnik
Reservekapazität Kabel, Leitungen, Haustechnik

Lärm (10)
Aussenlärm
Innenlärm: Luftschall
Innenlärm: Trittschall
Innenlärm Technik
Lärmbelastung
Schallschutz
Lärmbelastung
Akustischer Komfort
Schallschutz
Immissionsschutz

Nutzung (9)
Nutzbarkeit Aussenraum
Grundversorgung und öffentliche Begegnungsorte
Soziale Kontakte im Innenraum
Soziale Kontakte im Aussenraum
Räume sozialer Interaktion
Haushälterische Bodennutzung
Soziales Umfeld
Nutzerzufriedenheit
Aufenthaltsqualitäten innen und aussen

Risikomanagement / Sicherheit (9)
Sicherheitsvorkehrungen bezüglich Hochwasser
Sicherheitsvorkehrungen bezüglich Erdbeben
Brandschutz
Subjektive Sicherheit
Sicherheit
Sicherheit
Risiken für die lokale Umwelt
Sicherheit
Management

Materialien (8)
Rezyklierbarkeit Baumaterialien
Baumaterialien
Materialaufwand Rohbau
Materialqualität Rohbau
Materialqualität Ausbau
Ökologische Baustoffe
Material
Verantwortungsbewusste Ressourcengewinnung

Lage (8)
Distanz lokales/regionales Zentrum
Distanz zu Einkaufsmöglichkeiten des täglichen Bedarfs
Distanz Naherholung Grünanlagen
Prestige Lage
Regionale Wertschöpfung
Zentralität
Mikrostandort
Ausstrahlung und Einfluss auf das Quartier

Umweltverschmutzung und Kontamination (7)
Altlasten
Radon
Altlastenbelastung
Abfalltrennung
Bodenversiegelung
Schadstoffe und Strahlung
Verschmutzung

Luft (7)
Raumluftqualität
Lüftungskonzept
Raumluftqualität
Mikroklima
Klimatische Bedingungen
Luftbelastung
Innenraumluftqualität

Raumplanung (6)
Nutzungsdichte
Ausnützung
Nutzungsdichte
Bauliche Dichte
Flächeninanspruchnahme
Landnutzung und Ökologie

Wasser (6)
Niederschlagsentwässerung
Regenwassernutzung
Wasserverbrauch
Wasser
Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen
Wasser

Immobilienwirtschaftliche Aspekte (6)
Mietpreise
Leer-/Belegungsstand
Marktsituation
Leerstand
Unterpreisige Vermietungen
Marktfähigkeit

Qualitäten und Zustände (6)
Gebrauchsqualität
Zustand
Visueller Komfort
Qualität der Umwelt
Qualität der Umwelt
Thermischer Komfort

Instandhaltung / Instandsetzung (5)
Bewirtschaftungskosten und Instandsetzung
Werterhalt/Instandhaltung
Wartung- und Rückbauvoraussetzungen
Lebenszykluskosten
Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

Nutzung (5)
Raumeinteilung
Nutzungsflexibilität und -variabilität
Nutzungsflexibilität und -variabilität
Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit
Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit

Natur (4)
Lage hinsichtlich Naturgefahren
Naturgefahren
Naturgefahren
Umweltrisiken

Licht (4)
Tageslichtanteile
Beleuchtung / Belichtung
Tageslicht
Tageslicht

Gesundheit (4)
Elektromagnetische Strahlung: Mobilfunk
Elektromagnetische Strahlung: Stromversorgungsnetz
Elektromagnetische Strahlung: Radonrisiko
Gesundheit und Wohlbefinden

Eigentums- und Nutzungsverhältnisse (3)
Eigentumsverhältnisse und -rechte
Wohnungsmix
Nutzungsmix

Biodiversität und Ökosysteme (3)
Biodiversität
Biodiversität
Biodiversität am Standort

Nutzerbeteiligung und -einfluss (3)
Partizipation
Einflussnahme des Nutzers
Nutzerkommunikation

Qualitätssicherung und Management (2)
Ziele und Pflichtenhefte
Qualitätssicherung der Bauausführung

Keine eindeutige Zuordnung (1)
Ökobilanz des Gebäudes

Anhang 2 – Gruppierung Nachhaltigkeitsfaktoren

Nachhaltigkeitsfaktoren Überkategorie	**Nachhaltigkeitsfaktoren von Nachhaltigkeitskonzepten**
Öffentliche Verkehrsmittel	Öffentlicher Verkehr
	Anbindung an ÖV
	Erschliessung ÖV
	Erschliessung ÖV
Zugang zu Parzelle und Gebäude	Zugang zu Parzelle und Gebäude
Angebot an Auto- und Velo-Parkplätzen	Angebot an Auto und Velo-Parkplätzen
	Veloabstellplätze
	Parkplätze
Erreichbarkeit und Nutzungsangebot	Erreichbarkeit und Nutzungsangebot im Quartierumfeld
	Infrastruktur/Dienstleistung
	Infrastruktur/Dienstleistung
	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen
Elektro-Mobilität	Elektro-Mobilität
Verkehrsanbindung	Mobilitätsmassnahmen
	Mobilitätsinfrastruktur
	Verkehrsanbindung

	Transport
Architektur	Städtebau und Architektur
	Geschosshöhe
	Städtebau und Architektur
Barrierefreiheit	Barrierefreiheit
	Rollstuhlgängiger Lift für alle Stockwerke?
	Abstellplatz für Gehhilfe/Kinderwagen
	Überwindbare Höhendifferenzen innen und aussen
	Genügend breite Türen
	Genügend breite Korridore
	Sanitärräume rollstuhlgängig
	Hindernisfreies Bauen
	Barrierefreiheit
Gebäudehülle	Gebäudehülle
	Sommerlicher Wärmeschutz
	Sommerlicher Wärmeschutz
	Winterlicher Wärmeschutz
	Kühlbedarf
	Qualität der Gebäudehülle
Wiederverwendung und Systemtrennung	Wiederverwendung und Systemtrennung
Baustelle / Bauprozess	Baustelle
	Baustelle / Bauprozess
Reinigungsfreundlichkeit des Baukörpers	Reinigungsfreundlichkeit des Baukörpers
Widerstandsfähigkeit	Widerstandsfähigkeit
Energie	Erneuerbare Energie für Wärmebedarf
	Erneuerbare Energie für Strombedarf
	Energie
Treibhausgasemissionen	Treibhausgasemissionen Erstellung
	Treibhausgasemissionen Betrieb
	Treibhausgasemissionen Mobilität
	C02-Emissionen (Betrieb)
Energiebedarf	Energiebedarf Wärme

	Heizwärmebedarf
	Energiebedarf Erstellung
	Energiebedarf Betrieb
	Energiemonitoring
	Energieverbrauch
Graue Energie	Graue Energie
Wärmeerzeugung Betrieb	Wärmeerzeugung Betrieb
Potenzial an Erneuerbaren Energien	Potenzial an Erneuerbaren Energien
Grundversorgung und öffentliche Begegnungsorte	Grundversorgung und öffentliche Begegnungsorte
Soziale Kontakte	Soziale Kontakte im Innenraum
	Soziale Kontakte im Aussenraum
	Räume sozialer Interaktion
	Soziales Umfeld
Haushälterische Bodennutzung	Haushälterische Bodennutzung
Nutzerzufriedenheit	Nutzerzufriedenheit
Aufenthaltsqualitäten innen und aussen	Aufenthaltsqualitäten innen und aussen
	Nutzbarkeit Aussenraum
Sicherheit	Beleuchtung / Belichtung
	Sicherheitsvorkehrungen bezüglich Hochwasser
	Sicherheitsvorkehrungen bezüglich Erdbeben
	Brandschutz
	Subjektive Sicherheit
	Sicherheit
	Sicherheit
	Sicherheit
Risiken für die lokale Umwelt	Risiken für die lokale Umwelt
Management	Management
Nutzungsdichte	Nutzungsdichte
	Ausnützung
	Nutzungsdichte
	Bauliche Dichte
Flächeninanspruchnahme	Flächeninanspruchnahme
Landnutzung und Ökologie	Landnutzung und Ökologie
Baumaterialien	Rezyklierbarkeit Baumaterialien

	Baumaterialien
	Material
Materialaufwand Rohbau	Materialaufwand Rohbau
	Verantwortungsbewusste Ressourcengewinnung
Materialqualität	Materialqualität Rohbau
	Materialqualität Ausbau
	Ökologische Baustoffe
Altlastenbelastung	Altlasten
	Altlastenbelastung
Abfalltrennung	Abfalltrennung
Bodenversiegelung	Bodenversiegelung
Verschmutzung	Verschmutzung
	Schadstoffe und Strahlung
	Radon
Mietpreise	Mietpreise
	Unterpreisige Vermietungen
Leer-/Belegungsstand	Leer-/Belegungsstand
	Leerstand
Marktsituation	Marktsituation
Marktfähigkeit	Marktfähigkeit
Lüftungskonzept	Lüftungskonzept
Raumluftqualität	Raumluftqualität
	Raumluftqualität
	Innenraumluftqualität
Klimatische Bedingungen	Klimatische Bedingungen
	Mikroklima
Luftbelastung	Luftbelastung
Lärmbelastung	Aussenlärm
	Innenlärm: Luftschall
	Innenlärm: Trittschall
	Innenlärm Technik
	Lärmbelastung
	Lärmbelastung
Akustischer Komfort	Akustischer Komfort
Immissionsschutz	Schallschutz

	Schallschutz
	Immissionsschutz
Gebrauchsqualität	Gebrauchsqualität
Zustand	Zustand
Visueller Komfort	Visueller Komfort
Qualität der Umwelt	Qualität der Umwelt
	Qualität der Umwelt
Thermischer Komfort	Thermischer Komfort
Bewirtschaftungskosten und Instandsetzung	Bewirtschaftungskosten und Instandsetzung
Werterhalt/Instandhaltung	Werterhalt/Instandhaltung
	Lebenszykluskosten
	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
Wartung- und Rückbauvoraussetzungen	Wartung- und Rückbauvoraussetzungen
Nutzungsflexibilität und -variabilität	Raumeinteilung
	Flexibilität Grundriss Küche
	Nutzungsflexibilität und -variabilität
	Nutzungsflexibilität und -variabilität
	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit
Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit
Standort	Distanz lokales/regionales Zentrum
	Distanz zu Einkaufsmöglichkeiten des täglichen Bedarfs
	Distanz Naherholung Grünanlagen
	Prestige Lage
	Mikrostandort
Regionale Wertschöpfung	Regionale Wertschöpfung
Zentralität	Zentralität
Ausstrahlung und Einfluss auf das Quartier	Ausstrahlung und Einfluss auf das Quartier
Naturgefahren	Lage hinsichtlich Naturgefahren
	Naturgefahren
	Naturgefahren
Umweltrisiken	Umweltrisiken
Wasser	Wasserverbrauch

	Niederschlagsentwässerung
	Regenwassernutzung
	Wasser
	Wasser
	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen
Eigentumsverhältnisse und -rechte	Eigentumsverhältnisse und -rechte
Nutzungsmix	Wohnungsmix
	Nutzungsmix
Biodiversität	Biodiversität
	Biodiversität
	Biodiversität am Standort
Einflussnahme des Nutzers	Partizipation
	Einflussnahme des Nutzers
Nutzerkommunikation	Nutzerkommunikation
Gesundheit und Wohlbefinden	Elektromagnetische Strahlung: Mobilfunk
	Elektromagnetische Strahlung: Stromversorgungsnetz
	Elektromagnetische Strahlung: Radonrisiko
	Gesundheit und Wohlbefinden
Tageslicht	Tageslichtanteile
	Tageslicht
	Tageslicht

Die Kategorie ‹Planung und Realisierung› und ‹Qualitätssicherung und Management› wird in dieser Arbeit nicht berücksichtigt, da der Fokus ausschliesslich auf bestehenden Liegenschaften liegt.

Anhang 3 – Übersicht Nachhaltigkeitsfaktoren dieser Arbeit

Nachhaltigkeitsfaktoren	Relevant in dieser Arbeit	Begründung
Öffentliche Verkehrsmittel	ja	Im ESI-Datensatz
Nicht motorisierter Verkehr	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Zugang zu Parzelle und Gebäude	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Angebot an Auto- und Velo-Parkplätzen	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Erreichbarkeit und Nutzungsangebot	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Elektromobilität	nein	Derzeit sind sie noch nicht wesentlich nachhaltiger als Benzinfahrzeuge (Emilsson & Dahllöf, 2019, S. 32-33).
Verkehrsanbindung	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Architektur	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Barrierefreiheit	ja	Im ESI-Datensatz
Gebäudehülle	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Wiederverwendung und Systemtrennung	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Baustelle / Bauprozess	nein	Bauphase
Reinigungsfreundlichkeit des Baukörpers	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Widerstandsfähigkeit	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Energie	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Treibhausgasemissionen	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Energiebedarf	ja	Im ESI-Datensatz
Graue Energie	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Wärmeerzeugung Betrieb	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Potenzial an Erneuerbaren Energien	nein	Nicht im ESI-Datensatz (keine Daten zum Potenzial selber)
Grundversorgung und öffentliche Begegnungsorte	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Soziale Kontakte	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Haushälterische Bodennutzung	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Nutzerzufriedenheit	nein	Nicht im ESI-Datensatz

Aufenthaltsqualitäten innen und aussen	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Sicherheit	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Risiken für die lokale Umwelt	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Management	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Nutzungsdichte	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Flächeninanspruchnahme	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Landnutzung und Ökologie	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Baumaterialien	ja	Im ESI-Datensatz, unterrepräsentierte Kategorie
Materialaufwand Rohbau	nein	Bauphase
Materialqualität	nein	Wird im Punkt Baumaterialien berücksichtigt.
Altlastenbelastung	ja	Im ESI-Datensatz, unterrepräsentierte Kategorie
Abfalltrennung	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Bodenversiegelung	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Verschmutzung	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Mietpreise	ja	Im ESI-Datensatz
Leer-/Belegungsstand	ja	Im ESI-Datensatz
Marktsituation	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Marktfähigkeit	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Lüftungskonzept	nein	Wird im Punkt Raumluftqualität berücksichtigt.
Raumluftqualität	ja	Im ESI-Datensatz
Klimatische Bedingungen	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Luftbelastung	nein	Wird im Punkt Raumluftqualität berücksichtigt.
Lärmbelastung	ja	Im ESI-Datensatz
Akustischer Komfort	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Immissionsschutz	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Gebrauchsqualität	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Zustand	ja	Im ESI-Datensatz
Visueller Komfort	nein	Nicht im ESI-Datensatz

Qualität der Umwelt	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Thermischer Komfort	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Bewirtschaftungskosten und Instandsetzung	ja	Im ESI-Datensatz
Werterhalt/Instandhaltung	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Wartung- und Rückbauvoraussetzungen	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Nutzungsflexibilität und -variabilität	ja	Im ESI-Datensatz
Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	nein	Wird im Punkt Baumaterialien berücksichtigt
Standort	ja	Im ESI-Datensatz
Regionale Wertschöpfung	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Zentralität	nein	Wird im Punkt Standort berücksichtigt
Ausstrahlung und Einfluss auf das Quartier	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Naturgefahren	ja	Im ESI-Datensatz, unterrepräsentierte Kategorie
Umweltrisiken	nein	Naturgefahren gehören dazu und diese werden separat analysiert
Wasser	ja	Im ESI-Datensatz
Eigentumsverhältnisse und -rechte	nein	Fokus liegt auf Wohnliegenschaften, welche vermietet werden.
Nutzungsmix	nein	Fokus liegt auf Wohnliegenschaften
Biodiversität	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Einflussnahme des Nutzers	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Nutzerkommunikation	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Gesundheit und Wohlbefinden	nein	Nicht im ESI-Datensatz
Tageslicht	ja	Im ESI-Datensatz

Anhang 4 - Deskriptive Statistik

Vollständiger Datensatz

Descriptives

	N	Missing	Mean	Median	SD	Minimum	Maximum
Bewertung pro m2	581	4	15720.43	4790.83	166958.319	-5664.77	4.01e+6
LNBewertung m2	555	30	8.31	8.51	2.250	-2.62	15.21
Nettomietzins pro m2	576	9	648.33	209.96	10157.774	9.76	244000.00
LN Nettomietzins m2	576	9	5.36	5.35	0.493	2.28	12.40
Leerstand pro m2	582	3	7.98	2.71	24.487	-24.63	432.89
LNLeer m2	566	19	1.09	1.08	1.403	-5.35	6.07
Makro	585	0	1833.87	1704.00	489.776	850.00	3350.00
LNMakro	585	0	7.48	7.44	0.252	6.75	8.12
Unterhaltskosten pro m2	542	43	26.73	14.88	82.285	-45.63	1443.01
LN Unterhaltskosten m2	507	78	2.60	2.78	1.303	-4.10	7.27

Frequencies of Öffentlicher Verkehr

Öffentlicher Verkehr	Counts	% of Total	Cumulative %
AB	385	65.8 %	65.8 %
C	135	23.1 %	88.9 %
D	65	11.1 %	100.0 %

Frequencies of Vorhandensein (rollstuhlgängiger) Lift für alle Stockwerke

Vorhandensein (rollstuhlgängiger) Lift für alle Stockwerke	Counts	% of Total	Cumulative %
kein Lift vorhhanden	187	32.0 %	32.0 %
nicht rollstuhlgängier Lift vorhanden	140	23.9 %	55.9 %
rollstuhlgängiger Lift vorhanden	258	44.1 %	100.0 %

Frequencies of Tageslichtanteile

Tageslichtanteile	Counts	% of Total	Cumulative %
keine künstliche Beleuchtung notwendig	510	87.2 %	87.2 %
künstliche Beleuchtung notwendig	75	12.8 %	100.0 %

Frequencies of Heizwärmebedarf

Heizwärmebedarf	Counts	% of Total	Cumulative %
AB	177	30.3 %	30.3 %
CD	224	38.3 %	68.5 %
EFG	184	31.5 %	100.0 %

Frequencies of Raumeinteilung

Raumeinteilung	Counts	% of Total	Cumulative %
Möglich	433	74.0 %	74.0 %
Unmöglich	152	26.0 %	100.0 %

Frequencies of Raumluftqualität

Raumluftqualität	Counts	% of Total	Cumulative %
Komfortlüftung nachrüstbar	394	67.4 %	67.4 %
Komfortlüftung unmöglich	124	21.2 %	88.5 %
Komfortlüftung vorhanden	67	11.5 %	100.0 %

Frequencies of Aussenlärm

Aussenlärm	Counts	% of Total	Cumulative %
Laut	70	12.0 %	12.0 %
Ruhig	215	36.8 %	48.7 %
Weder ruhig noch laut	300	51.3 %	100.0 %

Frequencies of Wasserverbrauch

Wasserverbrauch	Counts	% of Total	Cumulative %
(Teilweise) erfüllt	158	27.0 %	27.0 %
Nicht erfüllt	427	73.0 %	100.0 %

Bereinigter Datensatz

Descriptives

	N	Missing	Mean	Median	SD	Minimum	Maximum
Bewertung pro m2	288	0	5608.01	4506.23	3494.553	1904.670	20168.86
LNBewertung m2	288	0	8.50	8.41	0.485	7.552	9.91
Nettomietzins pro m2	288	0	210.74	206.75	44.775	136.423	359.12
LN Nettomietzins m2	288	0	5.33	5.33	0.207	4.916	5.88
Leerstand pro m2	288	0	6.65	3.16	11.401	0.000	104.21
LNLeer m2	288	0	1.14	1.15	1.246	-2.738	4.65
Makro	288	0	1750.86	1667.50	410.049	1110.000	3148.50
LNMakro	288	0	7.44	7.42	0.224	7.012	8.05
Unterhaltskosten pro m2	288	0	26.96	20.56	26.036	1.216	239.75
LN Unterhaltskosten m2	288	0	2.88	3.02	0.998	0.196	5.48

Frequencies of Öffentlicher Verkehr

Öffentlicher Verkehr	Counts	% of Total	Cumulative %
AB	157	54.5 %	54.5 %
C	85	29.5 %	84.0 %
D	46	16.0 %	100.0 %

Frequencies of Vorhandensein (rollstuhlgängiger) Lift für alle Stockwerke

Vorhandensein (rollstuhlgängiger) Lift für alle Stockwerke	Counts	% of Total	Cumulative %
kein Lift vorhhanden	104	36.1 %	36.1 %
nicht rollstuhlgängier Lift vorhanden	74	25.7 %	61.8 %
rollstuhlgängiger Lift vorhanden	110	38.2 %	100.0 %

Frequencies of Tageslichtanteile

Tageslichtanteile	Counts	% of Total	Cumulative %
keine künstliche Beleuchtung notwendig	247	85.8 %	85.8 %
künstliche Beleuchtung notwendig	41	14.2 %	100.0 %

Frequencies of Heizwärmebedarf

Heizwärmebedarf	Counts	% of Total	Cumulative %
AB	77	26.7 %	26.7 %
CD	124	43.1 %	69.8 %
EFG	87	30.2 %	100.0 %

Frequencies of Raumeinteilung

Raumeinteilung	Counts	% of Total	Cumulative %
Möglich	189	65.6 %	65.6 %
Unmöglich	99	34.4 %	100.0 %

Frequencies of Raumluftqualität

Raumluftqualität	Counts	% of Total	Cumulative %
Komfortlüftung nachrüstbar	183	63.5 %	63.5 %
Komfortlüftung unmöglich	65	22.6 %	86.1 %
Komfortlüftung vorhanden	40	13.9 %	100.0 %

Frequencies of Aussenlärm

Aussenlärm	Counts	% of Total	Cumulative %
Laut	43	14.9 %	14.9 %
Ruhig	123	42.7 %	57.6 %
Weder ruhig noch laut	122	42.4 %	100.0 %

Frequencies of Wasserverbrauch

Wasserverbrauch	Counts	% of Total	Cumulative %
(Teilweise) erfüllt	54	18.8 %	18.8 %
Nicht erfüllt	234	81.3 %	100.0 %

Variablen mit unterrepräsentierten Kategorien

Frequencies of Altlasten

Altlasten	Counts	% of Total	Cumulative %
Altlasten oder Verdacht auf Altlasten vorhanden	31	10.8 %	10.8 %
Kein Verdacht auf Altlasten oder Altlasten nachweislich nicht vorhanden	257	89.2 %	100.0 %

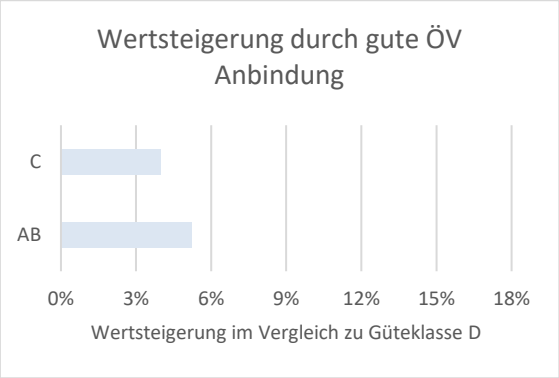
Frequencies of Rezyklierbarkeit Baumaterialien

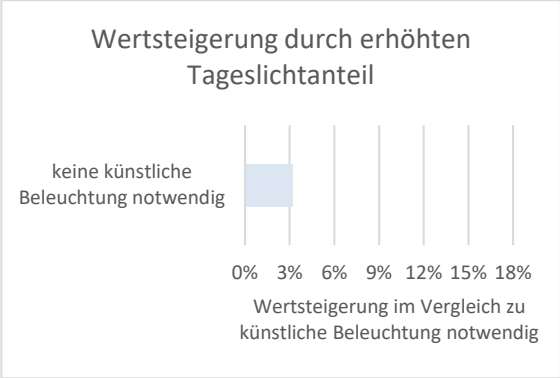
Rezyklierbarkeit Baumaterialien	Counts	% of Total	Cumulative %
JA	21	7.3 %	7.3 %
NEIN	267	92.7 %	100.0 %

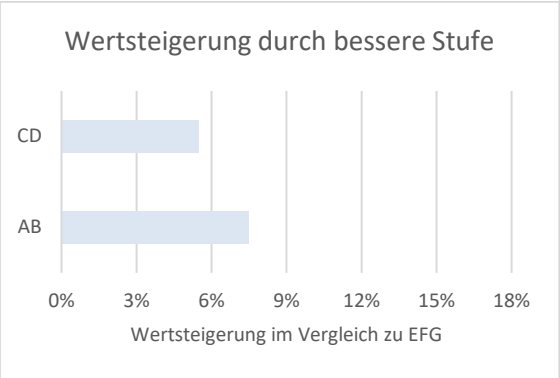
Frequencies of Lage hinsichtlich mögl. Naturgefahren (Hochwasser-, Lawinen-,

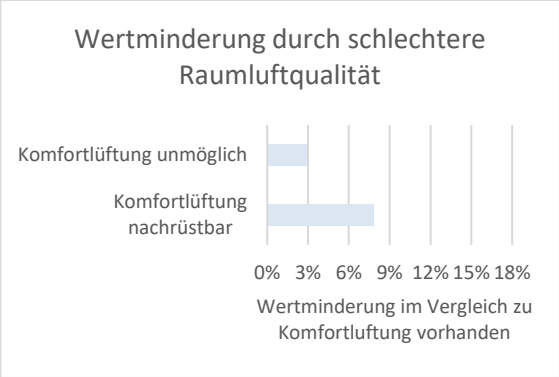
Lage hinsichtlich mögl. Naturgefahren (Hochwasser-, Lawinen-,	Counts	% of Total	Cumulative %
Falsch	262	91.0 %	91.0 %
Wahr	26	9.0 %	100.0 %

Anhang 5 - Grafiken zur prozentualen Veränderung ‹Bewertung› (nicht signifikant)

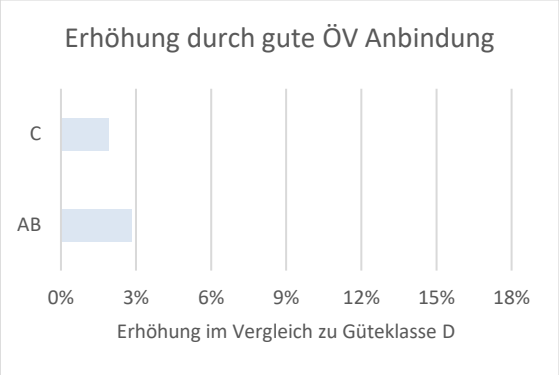


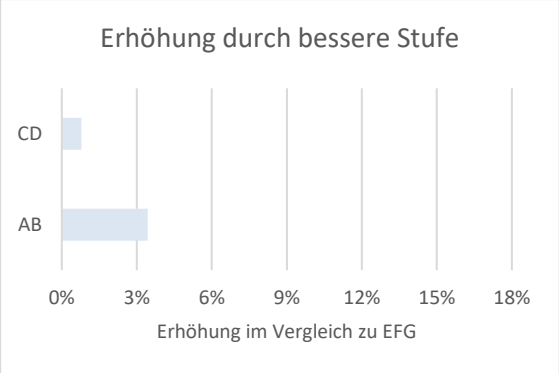


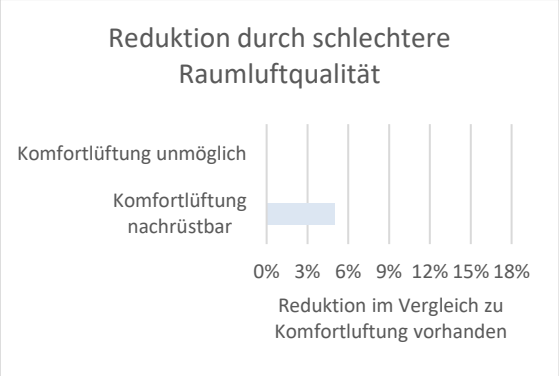


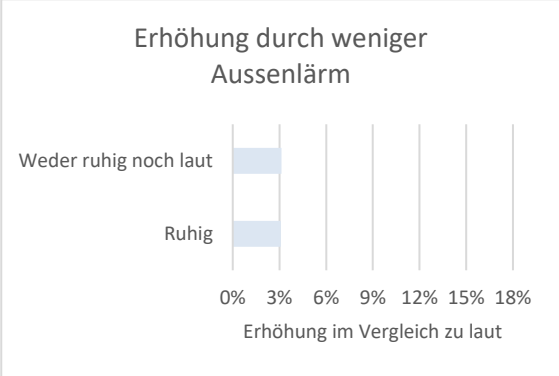


Anhang 6 - Grafiken zur prozentualen Veränderung ‹Ertrag› (nicht signifikant)









Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Thema „Nachhaltigkeit von Renditeliegenschaften - Der Einfluss von Nachhaltigkeitsfaktoren auf die Bewertung von Renditeliegenschaften in der Schweiz“ 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 9. September 2024

Noa Bechtiger