Masterarbeit

Nachhaltige Gebäudezertifizierung und Energieeffizienz
Eine explorative Analyse des Zusammenhangs
zwischen einem ÖGNI Zertifikat und der Gebäudeenergieeffizienz

Verfasst von
Katharina Amann, BA

Angestrebter akademischer Grad:
Master of Arts in Business

Masterstudiengang	Immobilienmanagement
Matrikelnummer	11711745
Abschlussjahr	2024
Betreut von	Dr. Susanne Geissler

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere hiermit,

- diese Arbeit selbständig verfasst, keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient zu haben,
- diese Arbeit bisher weder im In- noch Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt zu haben,
- die Übereinstimmung dieser Arbeit mit jener Version, die der Betreuung vorgelegt und zur Plagiatsprüfung hochgeladen wurde,
- mit der Veröffentlichung dieser Arbeit durch die Bibliothek der FHWien der WKW einverstanden zu sein, die auch im Fall einer Sperre nach Ablauf der genehmigten Frist erfolgt.

Wien, 29.04.2024	Katharina Amann
Ort, Datum	Name Verfasserin

ABSTRACT	
Title	Sustainable building certification and energy efficiency An exploratory analysis of the correlation between an ÖGNI certificate and building energy efficiency
Content	This study is dedicated to the correlation between ÖGNI certification and the energy efficiency of buildings. It examines how the energy efficiency of buildings is taken into account in the ÖGNI certification system for new residential buildings, how the certification process affects the energy concept of buildings and whether the national energy performance certificate (EPC) of ÖGNI-certified and non-certified buildings differs.
Background	In recent years, the popularity of sustainability certificates for real estate has increased significantly, with more and more certification systems taking economic and social sustainability into account in their assessment alongside environmental sustainability. At the same time, regulatory measures to increase the ecological sustainability of properties are being tightened at national and EU level. This increases the requirements for buildings, regardless of voluntary building certificates.
Research question	What is the correlation between ÖGNI building certification and the energy efficiency of a new construction residential building?
Methode and documents	The theoretical content is based on a comprehensive literature review and reflects the current state of research on the topic. The empirical chapter is based on an explorative research design, which includes a between-method triangulation with different qualitative methodological approaches. In a comparative study, the energy efficiency of ÖGNI-certified and non-certified buildings was analysed. ÖGNI certificate documents were analysed for energy-relevant parameters. The evaluated data was then analysed with the help of qualitative interviews with experts.
Results	The energy efficiency of buildings is taken into account in various criteria of the ÖGNI new construction certification system, which is why a high level of energy efficiency can lead to a higher achievement level. However, an ÖGNI-certified new construction residential building does not necessarily show higher energy efficiency than a building without an ÖGNI certificate. Due to the integral assessment approach of buildings, which takes equal account of ecological, economic, socio-cultural and functional quality, there is a certain ability to balance out the various assessment criteria. Since, in addition to the disposition of the property developer(s), the degree of certification fulfilment and the time at which certification starts depend on whether certification has an impact on energy planning, these parameters should be taken into account in a quantitative study design to answer the question of the correlation between ÖGNI certification and building energy efficiency.
Keyword register	sustainable building certification, ÖGNI certification, DGNB certification, green building, sustainable residential property, energy efficiency, energy performance certificate, EPC, EU taxonomy

KURZFASSUNG	
Titel	Nachhaltige Gebäudezertifizierung und Energieeffizienz Eine explorative Analyse des Zusammenhangs zwischen einem ÖGNI Zertifikat und der Gebäudeenergieeffizienz
Inhalt	Die vorliegende Arbeit widmet sich dem Wirkungszusammenhang zwischen einer ÖGNI Zertifizierung und der Energieeffizienz von Gebäuden. Dabei wird untersucht, wie die Energieeffizienz von Gebäuden im ÖGNI Zertifizierungssystem für Neubau Wohngebäude berücksichtigt wird, wie sich der Zertifizierungsprozess auf die energetische Planung von Gebäuden auswirkt und ob sich die Energieausweise von ÖGNI zertifizierten und nicht zertifizierten Gebäuden unterscheiden.
Hintergrund	In den letzten Jahren hat die Popularität von Nachhaltigkeitszertifikaten für Immobilien deutlich zugenommen, wobei immer mehr Zertifizierungssysteme neben der ökologischen Nachhaltigkeit auch die ökonomische und soziale Nachhaltigkeit in der Bewertung berücksichtigen. Gleichzeitig werden national und EU-weit regulatorische Maßnahmen zur Steigerung der ökologischen Nachhaltigkeit von Immobilien verschärft.
Forschungsfrage	In welchem Zusammenhang steht eine ÖGNI Gebäudezertifizierung mit der Energieeffizienz eines Neubaus der Assetklasse Wohnen?
Methode und Belege	Der Theorieteil basiert auf einer umfassenden Literaturrecherche und gibt den aktuellen Forschungsstand zum Thema wieder. Der empirische Teil basiert auf einem explorativen Forschungsdesign, welches eine Between-Method-Triangulation mit unterschiedlichen qualitativen methodischen Zugängen umfasst. In einer Vergleichsstudie wurde die Energieeffizienz von ÖGNI zertifizierten und nicht zertifizierten Gebäuden gegenübergestellt. ÖGNI Zertifikatsunterlagen wurden auf energierelevante Parameter untersucht. Die Plausibilisierung der ausgewerteten Daten und die Beantwortung von sich daraus ergebenden Fragen erfolgte im Anschluss mithilfe von qualitativen Interviews mit Expertinnen und Experten.
Ergebnisse	Die Energieeffizienz von Gebäuden wird in verschiedenen Kriterien des ÖGNI Neubauzertifizierungssystems berücksichtigt, weshalb eine hohe Energieeffizienz zu einem höheren Erfüllungsgrad führen kann. Ein ÖGNI zertifiziertes Neubau Wohngebäude weist allerdings nicht zwangsläufig eine höhere Energieeffizienz auf als ein Gebäude ohne ÖGNI Zertifikat. Aufgrund des ganzheitlichen Bewertungsansatzes von Gebäuden, welcher die ökologische, ökonomische und soziokulturelle und funktionale Qualität zu gleichen Anteilen berücksichtigt, ist eine gewisse Ausgleichsfähigkeit zwischen den Bewertungskriterien vorhanden. Da neben der Disposition des Bauträgers der Erfüllungsgrad und der Startzeitpunkt der Zertifizierung davon abhängen, ob die ÖGNI Zertifizierung eine Auswirkung auf die energetische Planung haben, sollten diese Parameter bei einem quantitativen Studiendesign zur Beantwortung der Frage nach dem Wirkungszusammenhang einer ÖGNI Zertifizierung und der Gebäudeenergieeffizienz berücksichtigt werden.
Schlagwortkatalog	Gebäudezertifizierung, ÖGNI, DGNB, nachhaltige Wohnimmobilien, Energieeffizienz, Energieausweis, EU-Taxonomie-Verordnung

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis IV

Tabellenverzeichnis V

Abkürzungsverzeichnis VI

1 Einleitung 1

1.1 Ausgangssituation 1

1.2 Zielsetzung 2

1.3 Forschungsfrage 3

1.4 Methode 3

1.5 Aufbau der Arbeit 4

2 Nachhaltigkeit in der Immobilienwirtschaft 6

2.1 Dimensionen der Nachhaltigkeit 6

2.2 Energieeffizienz als Teilaspekt der ökologischen Nachhaltigkeit 7

3 EU-Taxonomie-Verordnung 12

3.1 Bedeutung der EU-Taxonomie für die Immobilienwirtschaft 14

3.2 EU-Taxonomie und Gebäudezertifizierung 17

4 Energieausweis 19

4.1 EAVG 2012 20

4.2 OIB-Richtlinie 6 20

4.2.1 Inhalt und Aufbau des Energieausweises 21

4.2.2 Nationaler Plan zur Definition des Niedrigstenergiegebäudes 23

4.2.3 Anforderungen an das Gebäude 23

4.3 Kennzahlen Energieausweis 25

4.4 Energieausweis als Vergleichsinstrument 27

4.5 Kritik am Energieausweis 28

5 Nachhaltigkeitszertifikate für Gebäude 30

5.1 Zertifizierungssysteme in Österreich 30

5.2 ÖGNI 34
5.2.1 ÖGNI Zertifizierung für Neubau Wohngebäude - Version 2020 35
5.2.2 ÖGNI Zertifizierungssystem im Wandel 36
5.3 Zertifizierung und Energieeffizienz 37
5.3.1 Auswirkung auf Miet- und Kaufpreise von Immobilien 42
5.4 Vergleich unterschiedlicher Zertifizierungssysteme 43
6 Empirie 46
6.1 Methode 47
6.2 Forschungsabschnitt 1: Vergleichsstudie 48
6.3 Forschungsabschnitt 2: Analyse ÖGNI Zertifizierungsunterlagen 51
6.4 Forschungsabschnitt 3: Interviews mit Expertinnen und Experten 52
7 Ergebnisse 54
7.1 Vergleichsstudie Energieausweise 54
7.1.1 Heizenergiebedarf 55
7.1.2 U-Wert 57
7.1.3 HWBRef,SK 59
7.1.4 Formale Kriterien 60
7.2 Analyse Zertifikatsunterlagen 61
7.2.1 ENV 63
7.2.2 ECO 63
7.2.3 SOC 64
7.2.4 TEC 64
7.2.5 PRO 65
7.3 Interviews mit Expertinnen und Experten 65
7.3.1 ÖGNI Neubau Zertifizierung 66
7.3.2 EU-Taxonomieprüfung durch die ÖGNI 67
7.3.3 Vergleichsstudie Energieausweis 68

7.3.4 Auswirkungen der ÖGNI Zertifizierung auf den Planungsprozess.....70
7.3.5 Auswirkungen auf Energie- und Betriebskosten 73
8 Diskussion 75
8.1 Vergleich der Energiekennzahlen gemäß Energieausweis 76
8.1.1 Unterschied HEB 76
8.1.2 Unterschied U-Wert 78
8.1.3 Unterschied HWBRef SK 79
8.2 Energieeffizienz im ÖGNI Zertifizierungssystem 79
8.3 Einfluss auf die Planungsphase 81
9 Conclusio und Ausblick 83
Literaturverzeichnis 89
Anhang 100

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. klimaaktiv Verteilung der maximal erreichbaren Punkte nach Kategorien. (Bundesministerium für Klimaschutz, 2020, S.7) 33

Abbildung 2. Grundstruktur des DGNB Systems – Neubau Gebäude Version 2020 ÖGNI (ÖGNI, 2022, S. 4) 35

Abbildung 3. Grundstruktur des DGNB Systems – Neubau Gebäude, Version 2023 DGNB (DGNB, 2023, S. 4).....37

Abbildung 4. Anteil Beurteilungskategorien im jeweiligen Zertifizierungsystem (Veith et. al, 2021, S. 222).....44

Abbildung 5. Energieausweis gemäß OIB-RL 6 2015, Muster. (OIB-RL 6, 2015, S. 15) 55

Abbildung 6. Boxplot HEB. (eigene Darstellung, 2024) 56

Abbildung 7. Boxplot mittlerer U-Wert. (eigene Darstellung, 2024) 58

Abbildung 8. Histogramm mittlerer U-Wert (eigene Darstellung, 2024).....59

Abbildung 9. Boxplot HWBRefSK. (eigene Darstellung, 2024).....60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Energieeffizienzskala nach OIB-RL 6 2023 (OIB-RL 6, 2023, S. 10).....22

Tabelle 2. Vergleich Energiekennzahlen OIB-RL 6 Version 2015, 2019 und 2023 (eigene Darstellung, angelehnt an OIB-RL 6, 2023, S. 4).....24

Tabelle 3. Lagemaße und Streuung HEB. (eigene Darstellung, 2024).....55

Tabelle 4. Lagemaße und Streuung mittlerer U-Wert. (eigene Darstellung, 2024)....58

Tabelle 5. Lagemaße und Streuung HWBRef,SK. (eigene Darstellung, 2024) 60

Tabelle 6. Vergleich verwendete Software für Energieausweis. (eigene Darstellung, 2024).....61

Tabelle 7. Energieeffizienz im ÖGNI Kriterienkatalog Version 2017. (eigene Darstellung, 2024).....62

Abkürzungsverzeichnis

AP	Abiotic Depletion Potential
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CapEx	Capital Expenditure
CSRD	Corporate Sustainability Reporting Directive
DNSH	Do No Significant Harm
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
EAVG	Energieausweis-Vorlage-Gesetz
EP	Eutrophication Potential
EPBD	Energy Performance of Buildings Directive
et al.	und andere
EPC	Energy Performance Certificate
EU	Europäische Union
ESG	Environmental, Social, Governance
f.	folgend
ff.	fortfolgend
fGEE	Gesamtenergieeffizienzfaktor
GBC	Green Building Council
GIB	Gebäude im Betrieb
GWP	Global Warming Potential
IP	Interviewpartner:in
HEB	Heizenergiebedarf
HQE	Haute Qualité Environmentale
HWB	Heizwärmebedarf
kWh	Kilowattstunde
LCA	Life Cycle Assessment
LCC	Life Cycle Costs
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
NaDiVeG	Nachhaltigkeits- und Diversitätsverbesserungsgesetz
NFRD	Non Financial Reporting Directive
NZEB	Nearly Zero Energy Building
ODP	Ozone Depletion Potential
OIB	Österreichisches Institut für Bautechnik

OpEx	Operating Expenses
ÖGNI	Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft
ÖNORM	österreichische Norm (veröffentlicht vom Austrian Standards Institute)
PEB	Primärenergiebedarf
PEBn.ern	nicht erneuerbarer Anteil des Primärenergiebedarfs
PEBern.	erneuerbarer Anteil des Primärenergiebedarfs
POCP	Photochemical Ozone Creation Potential
SDG	Sustainable Development Goal
WUKSEA	Wiener unabhängiges Kontrollsystem für Energieausweise
ZIA	Zentraler Immobilien Ausschuss
z.B.	zum Beispiel

Gesetze und Verordnungen

Verordnung (EU) 2020/852 des Europäischen Parlaments und des Rates (EU-Taxonomie-Verordnung)……	ABl. L 198
Verordnung (EU) 2021/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates (Europäisches Klimagesetz)……...	ABl. L 243
Verordnung (EU) 2019/2088 des Europäischen Parlaments und des Rates (Offenlegungsverordnung) ……	ABl. L 317
Delegierte Verordnung (EU) 2021/2139 der Kommission ……..	ABl. L 442
Delegierte Verordnung (EU) 2023/2486 der Kommission ……..	ABl. Reihe L
Richtlinie (EU) 2022/2464 des Europäischen Parlaments und des Rates (CSRD) ……..	ABl. L 322
Richtlinie (EU) 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates (EU-Gebäuderichtlinie, EPBD) …….…..	ABl. L153

1 Einleitung

Nachhaltigkeitszertifikate für Immobilien haben als standardisierte Methode zur Bewertung und Verbesserung der Gebäudequalität in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen (Zimmermann, Skjelmose, Jensen, Jensen & Birgisdottir, 2019, S. 2). Das Operationalisieren der Nachhaltigkeit von Immobilien durch die Entwicklung von Zertifizierungssystemen geht in die 1990er Jahre zurück. Heute kommen weltweit zahlreiche Zertifizierungssysteme zur Anwendung, die sich von Green Building Zertifikaten mit dem Fokus auf die ökologische Nachhaltigkeit zu Sustainable Building Zertifikaten weiterentwickelt haben und somit die Nachhaltigkeit von Gebäuden in ihrer Vielschichtigkeit bewerten (Gebetsroither et al., 2024, S. 15). In den letzten Jahren haben gesellschaftliche und politische Initiativen zur Förderung nachhaltiger Ansätze in den Bereichen Environmental, Social und Governance (ESG) weltweit zugenommen (Conrads, 2021, S. 25). In der EU führen die Auswirkungen des Klimawandels zur Entwicklung regulatorischer Maßnahmen, welche auch in der Immobilienwirtschaft deutlich spürbar sind. Die EU-Taxonomie-Verordnung (Verordnung (EU) 2020/852 des Europäischen Parlaments und des Rates, 2020) klassifiziert auch in der Immobilienbranche, welche Wirtschaftsaktivitäten als ökologisch nachhaltig einzustufen sind, Länder entwickeln nationale Klimafahrpläne und verschärfen gesetzliche Regelungen und Unternehmen entwickeln aufgrund steigender Anforderungen von Regulatorien vermehrt ESG-Strategien (Veith, Conrads & Hackelberg, 2021, S. 9). Unabhängig von freiwilligen Gebäudezertifizierungen nehmen die Anforderungen an die Nachhaltigkeit von Immobilien kontinuierlich zu.

1.1 Ausgangssituation

Im alltäglichen Sprachgebrauch werden nachhaltige Gebäude oft mit zertifizierten Gebäuden gleichgesetzt, wobei auch Gebäude ohne entsprechende Zertifizierung Kriterien der Nachhaltigkeit erfüllen können (Deutsche Hypothekenbank, 2012, S. 16). Die vorliegende Forschungsarbeit widmet sich der Frage nach dem Zusammenhang zwischen der Nachhaltigkeit einer Immobilie und einer Gebäudezertifizierung. Nachhaltigkeit bezieht sich auch in der Immobilienwirtschaft auf ökologische, ökonomische und soziale Aspekte (Hauff & Kleine, 2009, S. 17), weshalb viele Nachhaltigkeitszertifikate inzwischen diese drei Teilbereiche in der Bewertung berücksichtigen.

Das Zertifikat der Österreichischen Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI), welches in dieser Arbeit untersucht wird, bewertet Gebäude und Stadtquartiere hinsichtlich ökologischer, ökonomischer und soziokultureller Aspekte gleichwertig (ÖGNI, 2022, S. 4), während andere Zertifizierungssysteme, die in Österreich zur Anwendung gelangen, den Fokus der Bewertung nach wie vor auf die ökologische Nachhaltigkeit legen. In Bezug auf die Vielschichtigkeit der Nachhaltigkeit beschränkt sich diese Masterarbeit auf einen Teilaspekt der ökologischen Nachhaltigkeit, indem die Energieeffizienz als messbare Größe genauer beleuchtet wird. Es wird somit der Unterschied zwischen Gebäuden mit und ohne ÖGNI Zertifizierung hinsichtlich der Energieeffizienz untersucht.

1.2 Zielsetzung

Diese Masterarbeit stellt eine Vorstudie dar und beschäftigt sich mit der Frage, welcher Zusammenhang zwischen einem ÖGNI Gebäudezertifikat und der Energieeffizienz eines Gebäudes besteht. Vorstudien sind „im Umfang begrenzte empirische Untersuchungen, die für die eigentliche Untersuchung notwendiges Wissen beschaffen sollen“ (Gläser & Laudel, 2010, S. 107). Es soll daher im Rahmen der Arbeit eruiert werden, wie die Energieeffizienz im Zertifizierungssystem der ÖGNI berücksichtigt wird, um auf Basis dessen Parameter für ein repräsentatives Studiendesign zur Beantwortung der Fragestellung definieren zu können. Durch die Gegenüberstellung von Energieausweisen ÖGNI zertifizierter Neubauten mit Energieausweisen einer Kontrollgruppe von nicht zertifizierten Neubauten wird untersucht, ob sich die Energiekennzahlen dieser Testgruppen erkennbar unterscheiden. Weiters wird untersucht, wie der Energieausweis in einem ÖGNI Zertifikat berücksichtigt wird und ob weiterführende energierelevante Eigenschaften bewertet werden, welche in ein Forschungsdesign zur Klärung der Fragestellung miteinfließen sollten. Mittels ergänzender Interviews mit Expertinnen und Experten werden die Ergebnisse der Vergleichsstudie und mögliche Auswirkungen der ÖGNI Zertifizierung auf die Immobilienprojektentwicklung diskutiert. Aufgrund des beschränkten Umfangs der Vergleichsstudie im Rahmen dieser Arbeit sowie der Fallauswahl besteht kein Anspruch auf eine wissenschaftliche Belastbarkeit der Ergebnisse. Ziel dieser Arbeit ist es, auf Basis des Forschungsstandes und der Ergebnisse der Vorstudie, begründete Hypothesen zur Forschungsfrage zu generieren, welche in zukünftigen wissenschaftlichen Forschungsarbeiten mittels ausgearbeitetem

Forschungsdesign überprüft werden können. Es werden auf Basis der Vorstudie Empfehlungen für eine entsprechende Methodik sowie eine passende Stichprobe definiert.

1.3 Forschungsfrage

Da der Umfang dieser Masterarbeit sowie die zur Verfügung stehende Datengrundlage begrenzt ist, wird das in Kapitel 1.2 dargelegte Ziel dieser Arbeit durch die Eingrenzung der Forschungsfrage konkretisiert.
Die Bewertungssystematik der ÖGNI sowie auch die gesetzlichen Anforderungen an die energietechnischen Eigenschaften von Gebäuden in Österreich unterscheiden sich je nach Nutzungsprofil und Gebäudekategorie. In dieser Arbeit wird der Fokus auf Neubau Wohngebäude gelegt, weshalb weder die Energieeffizienz noch die ÖGNI Zertifizierung anderer Assetklassen untersucht wird. Auf Grundlage dessen ergibt sich folgende Forschungsfrage:

FF: In welchem Zusammenhang steht eine ÖGNI Gebäudezertifizierung mit der Energieeffizienz eines Neubaus der Assetklasse Wohnen?

Das Erkenntnisinteresse besteht darin, auf Grundlage der Feldforschung mögliche Zusammenhänge in Form von Hypothesen darzulegen und Vorschläge für weitere wissenschaftliche Erforschung des Wirkungszusammenhangs auszuarbeiten.

1.4 Methode

Aufgrund des aktuellen Forschungsstandes ist es nicht möglich, eine legitim begründete Hypothese zu formulieren, weshalb ein explorativer Untersuchungsplan mit hypothesengenerierendem Ansatz gewählt wurde (Döring & Bortz, 2016, S. 50ff.) Es kommt eine Between-Method-Triangulation mit unterschiedlichen qualitativen methodischen Zugängen zur Anwendung (Flick, 2012, S. 313). Zunächst wird eine Vergleichsstudie durchgeführt, indem die Energieeffizienz von ÖGNI zertifizierten und nicht zertifizierten Gebäuden analysiert und gegenübergestellt wird. Die Ergebnisse der Vergleichsstudie sind aufgrund der Anzahl und Auswahl der untersuchten Objekte nicht repräsentativ und haben keine verallgemeinerbare Aussagekraft. Es handelt sich um eine Analyse von Einzelfällen in Vorbereitung auf eine Stichprobenuntersuchung (Döring & Bortz, 2016, S. 50 ff.). Zusätzlich werden die ÖGNI Zertifikatsunterlagen auf

energierelevante Parameter untersucht, um eine ganzheitliche Betrachtung der untersuchten Gebäude in Hinblick auf die Energieeffizienz zu ermöglichen. Die Plausibilisierung der ausgewerteten Daten und die Beantwortung von sich daraus ergebenden Fragen erfolgt im Anschluss mithilfe von qualitativen Interviews mit Expertinnen und Experten. Die Interviews sollen außerdem dazu beitragen, etwaige Schwachstellen des Forschungsdesigns zu identifizieren und Verbesserungsvorschläge für zukünftige Studien zu erarbeiten.
Es wird ein nicht reaktives Verfahren der Datenanalyse von Dokumenten (Energieausweise, ÖGNI Zertifizierungsunterlagen), welche nicht für die Forschung erstellt wurden, mit einem reaktiven Verfahren (Interviews) kombiniert, wodurch die jeweiligen Schwächen der einzelnen Methoden überwunden werden können (Flick, 2012, S. 313).

1.5 Aufbau der Arbeit

Im ersten Teil dieser Arbeit (Kapitel 2 bis 5) wird der Forschungsstand zum Thema Nachhaltigkeitszertifikate im Zusammenhang mit der Energieeffizienz dargelegt. Es wird zunächst auf die Bedeutung der ökologischen Nachhaltigkeit in der Immobilienwirtschaft sowie auf die Bedeutung der Nachweisbarkeit dieser eingegangen. Weiters werden Begrifflichkeiten in diesem Zusammenhang definiert. Gesetzliche Klassifizierungssysteme ökologischer Nachhaltigkeit, wie die EU-Taxonomie-Verordnung und der Energieausweis sowie freiwillige Nachhaltigkeitszertifikate werden folglich beschrieben, im Hinblick auf die Energieeffizienz untersucht und in Zusammenhang gesetzt. Es werden Ergebnisse von Studien dargelegt, welche den Zusammenhang von internationalen Gebäudezertifikaten und der Energieeffizienz erforschen.

Im zweiten Teil (Kapitel 6) wird die im Zuge dieser Arbeit durchgeführte empirische Untersuchung beschrieben, welche aus drei Forschungsabschnitten (Vergleichsstudie, Analyse ÖGNI Zertifizierungsunterlagen, Interviews mit Expertinnen und Experten) besteht. Die Ergebnisse der jeweiligen Forschungsabschnitte werden jeweils in einem eigenen Kapitel dargestellt (Kapitel 7).

Im dritten Abschnitt (Kapitel 8) werden die Ergebnisse der einzelnen Forschungsabschnitte in Zusammenhang gesetzt und die daraus resultierenden Hypothesen zur Forschungsfrage formuliert. Letztlich werden die Ergebnisse zusammengefasst und Empfehlungen für ein Forschungsdesign zukünftiger wissenschaftlicher Forschungsarbeiten dargelegt, welche auf den Ergebnissen der empirischen Forschung basieren (Kapitel 9).

2 Nachhaltigkeit in der Immobilienwirtschaft

Im folgenden Kapitel werden die Dimensionen der Nachhaltigkeit und die Bedeutung des Nachhaltigkeitsbegriffs in der Immobilienbranche thematisiert und es werden die für diese Arbeit relevanten Teilaspekte der Nachhaltigkeit beschrieben.

2.1 Dimensionen der Nachhaltigkeit

Wie in der Einleitung erwähnt, werden nachhaltige Gebäude umgangssprachlich oft mit zertifizierten Gebäuden gleichgesetzt (Deutsche Hypothekenbank, 2012, S. 16). Gleichermaßen wird der Begriff Nachhaltigkeit in der Immobilienwirtschaft umgangssprachlich häufig synonym mit dem Begriff Green Building verwendet, wobei Green Building nur einen Teilaspekt des Nachhaltigkeitsbegriffs, nämlich vorrangig die ökologische und ansatzweise die soziale Dimension der Nachhaltigkeit beinhaltet (Rottke & Reichardt, 2010, S. 35 f.). Obwohl diese Arbeit den Fokus ebenfalls auf die ökologische Nachhaltigkeit legt, ist eingangs festzuhalten, dass auch in der Immobilienwirtschaft auf das seit dem 20. Jahrhundert existierende Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit gebaut wird und somit die drei Dimensionen der ökologischen, ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeit unterschieden werden (Hauff & Kleine, 2009, S. 17; Makkie, 2010; Oebbecke, 2021, S. 532). Gerade seit Environmental, Social und Governance, kurz ESG, für Unternehmen als Konzept für nachhaltigkeitsbezogene Verantwortungsbereiche eine immer größere Rolle spielt, die EU-Taxonomie-Verordnung beschlossen wurde (siehe Kapitel 3) und die Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) als neue EU-Richtlinie zur Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen veröffentlicht wurde, wird nicht nur unternehmensintern, sondern auch öffentlich häufig über die Vielschichtigkeit der Nachhaltigkeit diskutiert. Der ESG-Ansatz bezieht sich dabei auf nicht-finanzielle Informationen eines Unternehmens in den Bereichen Umwelt, soziale Aspekte und verantwortungsvolle Unternehmensführung. Diese Informationen sollen Investorinnen und Investoren ermöglichen, differenzierte Anlageentscheidungen zu treffen, indem Risiken und Chancen besser bewertet werden können (Bassen & Kovács, 2008, S. 184). Pollman (2022, S. 5) hebt in einem Artikel über die Entstehung und Bedeutung von ESG die ursprüngliche Absicht hervor, ESG Aspekte in erweiterte Finanz- oder Investitionsanalysen zu integrieren. Inzwischen hat der Begriff ESG Bedeutung im Zusammenhang mit Risikomanagement angenommen, wird

als Teil der Corporate Social Responsibility und der Nachhaltigkeit gesehen oder gar synonym verwendet. Nicht nur Investorinnen und Investoren, sondern auch die Politik hat Interesse daran, dass Unternehmen ESG konform handeln und in diesem Sinne ökologische und soziale Ziele verfolgen sowie sich einer verantwortungsvollen Unternehmensführung verpflichten (Wilke & Conrads, 2021, S. 157ff.). ESG konforme Investitionen und Finanzierungen haben positive Effekte, wie die Stärkung der Widerstandsfähigkeit und Stabilität des Finanzsystems und der Wirtschaft, die Steigerung der Markteffizienz durch Vereinheitlichung der Erwartungen von Investorinnen, Investoren und Unternehmen sowie die Erhöhung der Attraktivität von Ländern als Investitionsstandorte (The Principles for Responsible Investment (PRI) & The World Bank, 2020, S. 4).

2.2 Energieeffizienz als Teilaspekt der ökologischen Nachhaltigkeit

Ein ökologisch nachhaltiges Gebäude zeichnet sich in der Regel durch Ressourceneffizienz, Energieeffizienz, Maßnahmen zur Vermeidung von Umweltverschmutzung, Harmonisierung mit der Umwelt und einem integrierten und systematischem Ansatz in der Planung aus (Alkaabi, Cho, Mayyas & Azar, 2020, S. 4251). In Hinblick darauf kommt der Immobilienwirtschaft eine besonders große Rolle zu. Weltweit sind 39% der CO2-Emissionen dem Sektor der Immobilienwirtschaft zuzuschreiben, wobei 11% auf Bauaktivitäten und Baumaterial und 28% auf den laufenden Betrieb von Immobilien fallen (Piazolo, 2021, S. 194). Durch das Nutzen von Energiesparpotentialen und die Reduktion von Treibhausgasemissionen kann und muss die Immobilienwirtschaft daher einen Beitrag zum Umweltschutz leisten (Rottke & Reichardt, 2010, S. 28 ff.).

Für die Reduktion von Treibhausgasen gilt die Steigerung der Energieeffizienz im Bau und im Betrieb von Gebäuden als vielversprechend (Piazolo, 2021, S. 194). Der Einsatz von Energie im Gebäudebetrieb bezieht sich meist auf die Wärmegewinnung für Heizung und Warmwasser, Kühlung sowie den Strombedarf. Die Energieeffizienz bezeichnet das Verhältnis der eingesetzten Energie zum erzielbaren Nutzen und erhöht sich, wenn Verluste bei der Energiegewinnung, Umwandlung, Verteilung und letztendlich der Nutzung verringert werden können (Rottke & Reichardt, 2010, S. 34 f.). Der Begriff Effizienz ist an dieser Stelle vom Begriff Effektivität abzugrenzen. Der Unterschied wird in Bezug auf die Energieeffizienz von Gebäuden bei Betrachtung des

Rebound Effektes deutlich, bei dem die Effizienzsteigerung durch Mehrnutzung wieder rückgängig gemacht wird (Amt der Oö. Landesregierung, 2019, S. 16; Rottke & Reichardt, 2010, S. 293 f.) Eine Effizienzsteigerung allein ist daher nicht zwingend mit der Umweltschutzwirkung verbunden, dient allerdings als Grundlage und hat aufgrund der langen Lebensdauer von Gebäude- und Anlagentechnik eine wesentliche Auswirkung (Bauer, Mösle & Schwarz, 2013, S. 12). Neben der Energiebedarfsminimierung und der Nutzung erneuerbarer Energiequellen ist die Energieeffizienz ein wesentlicher Faktor für ein energetisch qualitatives Gebäude mit hohem Komfort für die Nutzer:innen (Bauer et al., 2013, S. 51).

Einerseits ist die Energieeffizienz als Teilaspekt des ESG-Ansatzes seit Beschluss der EU-Taxonomie-Verordnung und Festsetzung der CSRD-Berichtspflichten ein Thema, welches von Unternehmen in der Immobilienbranche aus regulatorischer Sicht fokussiert werden muss. Andererseits hat sich aufgrund des Anstiegs der Energiekosten sowie der allgemein hohen Inflation in den letzten Jahren auch bei Mieter:innen und Käufer:innen von Immobilien das Bewusstsein für Energieeffizienz als Teil eines nachhaltigen Gebäudes entwickelt. Dies zeigen Studien und Marktumfragen zum Zusammenhang zwischen der Energieeffizienz und der Nachfrage beziehungsweise dem Preis von Immobilien.

Von der Immobilienplattform ImmoScout24 (Immobilien Scout Österreich GmbH, 2023, S. 1f.) wurde 2023 eine Umfrage und Datenanalyse zum Thema Energieeffizienz von Wohnimmobilien am Markt und Bewusstsein von Käufer:innen für Energiesparen und Energieeffizienz durchgeführt. Im Zuge der Umfrage hat die Integral Markt- und Meinungsforschung im Jänner und Februar 2023 1.000 Österreicher:innen befragt, welche eine repräsentative Stichprobe für die Zielgruppe von Immoblilenkäufer:innen abbilden. Den Ergebnissen zufolge hat das Thema Energiesparen für 74% der befragten Personen eine hohe Wichtigkeit. Das Bewusstsein dafür, dass der Klimawandel direkte Auswirkungen auf das eigene Zuhause hat, führt zum Ergebnis, dass das Thema Energieeffizienz im eigenen Zuhause für 83% der Befragten sehr wichtig ist. „Die österreichische Bevölkerung zeigt sich im Hinblick auf Energieeffizienz und Energiesparen sensibilisiert. Beim Kauf einer Eigentumswohnung ist das Thema Energieeffizienz nach oben gerückt. Gestiegene Energiekosten und der Klimawandel führen zu einem Umdenken bei den Käufer:innen“ bestätigt Immoscout24 Österreich-Chef

Markus Dejmek (Immobilien Scout Österreich GmbH, 2023, S. 1) im Rahmen der Presseinformation für die Studie von ImmoScout24. Im Zuge desselben Forschungsprojekts von ImmoScout24 (2023, S. 1f) wurden im Rahmen einer Datenanalyse rund 98.000 Inserate für Eigentumswohnungen in Österreich, welche in den Jahren 2022 und 2023 veröffentlicht wurden, auf ihre Energieklasse untersucht. Das Ergebnis zeigt, dass 56% der Eigentumswohnungen in Österreich in diesem Zeitraum in der Energieeffizienzklasse B angeboten wurden. Nur 7% der angebotenen Wohnungen weisen die Energieeffizienzklasse A auf. Eine höhere Energieeffizienz einer Eigentumswohnung geht auch weitgehend mit einem höheren Kaufpreis einher. Durchschnittlich ergibt sich von Wohnungen mit der Energieeffizienzklasse B im Vergleich zur Klasse A ein Preisabschlag von 11%. Dabei ist festzuhalten, dass es hier große Unterschiede zwischen den Bundesländern gibt, da in Städten die Lage weiterhin das wichtigste Kriterium bei der Wohnungswahl ist.

In einer Studie von ImmoScout24 (Immobilien Scout GmbH, 2024, S. 1f.) welche die Preisveränderung von Immobilien in Deutschland im Jahresvergleich thematisiert, wurde festgestellt, dass Gebäude mit der Energieeffizienzklasse A und B durchschnittlich eine Preissteigerung von 2,2% verzeichnen, während Preise für Gebäude mit der Energieeffizienzklasse C bis H durchschnittlich 7% gesunken sind. Verglichen wurden die Angebotspreise des vierten Quartals 2023 mit dem Vorjahr.

Fuerst und Dalton (2019, S.184 f.) kamen in einer Metaanalyse, die 42 internationale Studien beleuchtete, zum Ergebnis, dass nachhaltig, beziehungsweise energieeffizient zertifizierte Gebäude mit einem höheren Miet- oder Kaufpreis einhergehen und kürzere Vermarktungszeiten aufweisen. Die beobachteten positiven Preiseffekte werden auf die höhere Zahlungsbereitschaft zurückgeführt, die dadurch zustande kommt, dass Mieter:innen und Käufer:innen die Energieeffizienz sowie die Nachhaltigkeit einer Immobilie verlässlich bewerten können. Möglicherweise liegt ein Publikationsbias vor, da Studien mit positiven Ergebnissen mit höherer Wahrscheinlichkeit veröffentlicht werden (Fuerst und Dalton, 2019, S.184 f.). Die analysierten Studien untersuchten Zertifizierungssysteme wie LEED, Energy Star, Green Mark und NABERS sowie Gebäudeenergieausweise in Deutschland.

Eine Studie, welche im März 2023 vom international tätigen Immobiliendienstleister CBRE (CBRE GmbH, 2023) veröffentlicht wurde, zeigt, dass ESG-Kriterien für Unternehmen bei der Miete und beim Kauf von Immobilien eine große Rolle spielen. Im Rahmen der Studie wurden im Herbst 2022 über 500 Expertinnen und Experten der Immobilienbranche (Investorinnen und Investoren sowie Nutzer:innen von Gewerbeimmobilien) weltweit befragt. Über zwei Drittel der befragten Personen gaben an, dass deren Unternehmen als ESG-Maßnahmen zunächst die Reduktion von Energieverbrauch und CO2-Emissionen vorsehen. Rund 84% der Umfrageteilnehmer:innen gaben an, bewusst nach Immobilien zu suchen, welche energiesparende Eigenschaften aufweisen. Verfügen Immobilien über intelligente Technologien, welche den Energieverbrauch optimieren, oder erfüllen diese die Standards bei der Erzeugung von erneuerbaren Energien, sind Unternehmen bereit einen Aufpreis für jene Immobilien zu bezahlen. Auch die Wichtigkeit der Gebäudezertifizierungen wie LEED oder andere vom Green Building Council verwaltete Zertifizierungen werden durch die Umfrageergebnisse bestätigt. 45% der Befragten würden beim Kauf und auch bei der Miete einen Aufpreis für ein zertifiziertes Gebäude bezahlen.

Marktumfragen und Studien wie diese zeigen, dass der Wettbewerb auf dem freien Markt die Bewegung zu nachhaltigen Immobilien fördert und auch Mittel zur Messung der Nachhaltigkeit von Immobilien für die externe Kommunikation fordert. Zertifizierungssysteme, wie die in der Studie von CBRE (2023) genannten Zertifizierungen des Green Building Councils (GBC), dienen seit vielen Jahren als solches Mittel zur Klassifizierung. Das World Green Building Concil (World GBC) ist 1999 durch den Zusammenschluss von nationalen Green Building Councils entstanden und verfolgt das Ziel Green Building im Bau und Industriebereich zu verbreiten, Zertifizierungssysteme weiterzuentwickeln und Kommunikation zwischen internationalen Unternehmen zu erhöhen (Makkie, 2010, S. 17 ff.). Auch Österreich ist im World GBC mit der Österreichischen Gesellschaft für nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI) vertreten (ÖGNI, 2022, S. 24). Abgesehen von koexistierenden, unterschiedlichen Zertifizierungssystemen, welche auf Freiwilligkeit basieren (Stanley & Wang, 2017, S. 46) wurde in Europa im Jahr 2020 die EU-Taxonomie-Verordnung beschlossen, welche auch Tätigkeiten in der Immobilienwirtschaft in Bezug auf ihre ökologische Nachhaltigkeit klassifiziert. Da

die EU-Taxonomie-Verordnung gerade in Bezug auf die Energieeffizienz von Gebäuden eine wichtige Rolle spielt, wird in Kapitel 3 auf diese genauer eingegangen.

3 EU-Taxonomie-Verordnung

Im Dezember 2019 wurde der EU Green Deal von der EU-Kommission unter der Präsidentschaft von Ursula von der Leyen vorgestellt. Mit dem Green Deal setzt sich die Europäische Union mit allen 27 Mitgliedsstaaten das Ziel, als erster Kontinent, bis 2050 klimaneutral zu werden, was bedeutet, die Netto-Treibhausgasemissionen auf null zu reduzieren. Weiters wurde das Zwischenziel gesetzt, bis 2030 zumindest eine Reduktion der Treibhausgase um 55% im Vergleich zu 1990 zu erreichen (Europäische Union, 2023). Der Green Deal hat als Mittelung der Europäischen Kommission keine rechtsverbindliche Auswirkung auf die Mitgliedsstaaten, ist allerdings auf politischer Ebene höchst relevant und schafft den Rahmen für entsprechende Gesetze, Richtlinien und Verordnungen (Pallitsch, Reisinger & Ullreich, 2021, S. 117 f.). Um bis 2050 klimaneutral wirtschaften zu können, wurden mit dem Green Deal Handlungsfelder definiert, welche transformiert werden müssen, um dieses Ziel zu erreichen. Im Jahr 2021 wurden die Zielsetzungen des Green Deals mittels Verordnung gesetzlich verpflichtend (Verordnung (EU) 2021/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates, ABl. L 243). Mit dem Maßnahmenpaket „Fit for 55“, welches sich mit seinem Namen auf die 55% Reduktion der Treibhausgase bis 2030 bezieht, wurden ebenfalls 2021 Richtlinien und Verordnungen vorgestellt, mithilfe derer die mit dem Green Deal gesteckten Umweltziele erreicht werden sollen. Zur Erreichung der Europäischen Klimaziele werden zahlreiche Maßnahmen entwickelt und sämtliche Wirtschaftsakteure in die Pflicht genommen, wobei dem Finanzsystem eine Schlüsselrolle zugeschrieben wird. Im Zeitraum von 2021 bis 2030 sollen jährlich nachhaltige Investitionen von 100 Milliarden Euro pro Jahr mobilisiert werden (Europäische Investitionsbank, 2020). Öffentliche und private Investitionen sollen in nachhaltige Wirtschaftstätigkeiten und Projekte gelenkt werden. Eine große Rolle in diesem Zusammenhang spielt auch die EU-Taxonomie-Verordnung (2020), welche am 22. Juni 2020 veröffentlicht wurde und am 12. Juli 2020 in Kraft getreten ist. Die EU-Taxonomie-Verordnung fungiert als Klassifizierungssystem für ökologisch nachhaltige Wirtschaftsaktivitäten, soll Kapitalströme in diese Richtung lenken, grüne Investitionen transparenter machen und unterstützt den Green Deal. Die EU-Taxonomie wurde allerdings nicht erst in Folge des Green Deals entwickelt, sondern bereits auf Basis des Aktionsplans zur Finanzierung von nachhaltigem Wachstum von einer Gruppe von Expertinnen und Experten entwickelt. Im Jahr 2018 wurde der Aktionsplan zur

Finanzierung von nachhaltigem Wachstum veröffentlicht, welcher folgende drei Ziele verfolgt (Mitteilung der Kommission, COM (2018) 97):

1. die Kapitalflüsse auf nachhaltige Investitionen umzulenken, um ein nachhaltiges und integratives Wachstum zu erreichen;
2. finanzielle Risiken, die sich aus dem Klimawandel, der Ressourcenknappheit, der Umweltzerstörung und sozialen Problemen ergeben, zu bewältigen;
3. Transparenz und Langfristigkeit in der Finanz- und Wirtschaftstätigkeit zu fördern

Die EU-Taxonomie stellt eine grundlegende Maßnahme des Aktionsplans dar, da diese regelt, welche Wirtschaftsaktivitäten als ökologisch nachhaltig einzustufen sind und mit der Offenlegungspflicht die Transparenz fördert. Die EU-Taxonomie ist ein dynamisches System, welches technologische Neuerungen und politische Entwicklungen berücksichtigt. Durch die Veröffentlichung von delegierten Rechtsakten zur EU-Taxonomie können zusätzliche Wirtschaftsaktivitäten und technische Bewertungskriterien laufend ergänzt und angepasst werden. Durch das Inkrafttreten der EU-Taxonomie-Verordnung im Jahr 2020 stellt diese einen Rechtsakt dar, welcher für alle EU-Staaten unmittelbar gültig ist, ohne diesen erst in nationales Recht übersetzten zu müssen. Auf diesem Klassifizierungssystem sollen sich wirtschaftliche und politische Akteure verständigen und das gemeinsame Ziel verfolgen, in nachhaltige Projekte und Aktivitäten zu investieren (Wilke & Conrads, 2021, S. 165). So gibt die EU-Taxonomie-Verordnung vor, dass eine wirtschaftliche Aktivität einen wesentlichen Beitrag (SC, Substantial Contribution) zu mindestens einem der sechs definierten Umweltziele leisten muss, ohne der anderen fünf Umweltziele einen erheblichen Schaden zuzufügen (DNSH, Do No Significant Harm). Zusätzlich müssen Social und Governence Mindestschutzmaßnahmen eingehalten werden (Lakenbrink, 2021, S. 273). Folgende Umweltziele wurden in der EU-Taxonomie-Verordnung definiert (Verordnung (EU) 2020/852, ABl. L 198/29):

1. Klimaschutz
2. Anpassung an den Klimawandel
3. Nachhaltige Nutzung und Schutz der Wasser- und Meeresressourcen
4. Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft
5. Verhütung und Bekämpfung der Umweltverschmutzung
6. Schutz und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt und der Ökosysteme

Sofern eine Wirtschaftsaktivität taxonomiefähig, auf englisch „eligable“ ist, kann geprüft werden, ob diese auch taxonomiekonform, auf englisch „align“, ist. Für die Prüfung auf Taxonomiekonformität werden technische Prüfkriterien für jedes Ziel in delegierten Rechtsakten zur Taxonomie von der Europäischen Kommission festgelegt. Dies stellt eine Konkretisierung und Ergänzung zu den Umweltzielen dar und wird für jede einzelne taxonomiefähige Wirtschaftsaktivität ausgeführt.
Die Kriterien für einen wesentlichen Beitrag für die Erreichung der ersten zwei Ziele, Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel sowie die DNSH-Kriterien für alle sechs Umweltziele wurden im Dezember 2021 definiert. Seit 1. Jänner 2022 gelten die delegierten Rechtsakte für die ersten zwei Umweltziele mit den technischen Bewertungskriterien in Annex I (Klimaschutz) und Annex II (Anpassung an den Klimawandel) (Delegierte Verordnung (EU) 2021/2139 der Kommission, 2021, ABl. L 442). Am 21. November 2023 ist der delegierte Rechtsakt (EU) 2023/2486 veröffentlicht worden, in welchem technische Bewertungskriterien für Wirtschaftstätigkeiten zu den restlichen vier umweltbezogenen Zielen gemäß EU-Taxonomie definiert sind. Die Delegierte Verordnung ist am 11. Dezember 2023 in Kraft getreten und seit 1. Jänner 2024 anzuwenden (Delegierte Verordnung (EU) 2021/2486 der Kommission, 2021).

3.1 Bedeutung der EU-Taxonomie für die Immobilienwirtschaft

Auch Aktivitäten der Immobilienwirtschaft sind taxonomiefähig und können daher auf Taxonomiekonformität geprüft werden. In Anbetracht dessen, dass 39% der CO2-Emissionen dem Sektor der Immobilienwirtschaft zuzuschreiben sind, ist das Augenmerk der EU-Taxonomie auf Investitionen in der Immobilienwirtschaft naheliegend (Piazolo, 2021, S. 194; Lakenbrink, 2021, S. 273 f.). Für das Bau- und Immobiliengewerbe wurden mehrere taxonomiefähige Bereiche von Wirtschaftsaktivitäten definiert, wobei in dieser Forschungsarbeit lediglich auf die technischen Prüfkriterien für den Neubau sowie den Erwerb von und Eigentum an Gebäuden näher eingegangen wird. Ein Neubau im Sinne der EU-Taxonomie stellt ein Gebäude dar, für welches die Baugenehmigung ab dem 1.1.2021 ausgestellt wurde (BMK, 2023, S. 21). Wie bereits erläutert, muss nur zu einem der Umweltziele ein wesentlicher Beitrag gemäß delegierten Rechtsakten geleistet werden. Tätigkeiten der Immobilienwirtschaft können einen wesentlichen Beitrag zu den Zielen Klimaschutz, Anpassung an den Klimawandel und Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft leisten. Die DNSH Kriterien müssen jedenfalls

für die anderen Bereiche eingehalten werden. Klimaaktiv, ein Programm des Bundesministeriums für Klimaschutz (BMK, 2023) hat im März 2023 ein Dokument veröffentlicht, in welchem die EU-Taxonomiekonformität im Gebäudesektor interpretiert und Erläuterungen zum Nachweis mit den klimaaktiv Gebäudestandards (weitere Informationen dazu in Kapitel 5.1.) präsentiert werden. In diesem Bericht empfiehlt klimaaktiv aufgrund der zu diesem Zeitpunkt (Stand März 2023) verfügbaren Datenlage für die Taxonomiekonformitätsprüfung, das Umweltziel 1 „Klimaschutz“ zu wählen (Bundesministerium für Klimaschutz, 2023,S. 14). Die ÖGNI (2023), welche in Österreich Gebäudezertifizierungen nach dem System der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) anbietet (siehe Kapitel 5.2.) nahm auf diesen Bericht Stellung und ergänzt die Empfehlung von klimaaktiv. Seitens der ÖGNI wird geraten, durchgängig nach Annex I oder Annex II zu berichten, wobei auf den Leitfaden „Klimarisikoanalyse“ im Falle der Berichterstattung nach Annex II verwiesen wird.

Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden werden mit den technischen Bewertungskriterien für das erste Umweltziel (Beitrag zum Klimaschutz) gestellt. Gemäß Annex I, Punkt 7.1. der Delegierten Verordnung (EU) 2021/2139 wird ein wesentlicher Beitrag zum Klimaschutz (Umweltziel 1) bei der Errichtung von neuen Gebäuden geleistet, wenn folgende Kriterien eingehalten werden (Delegierte Verordnung, 2021, ABl. L 442/124):

1. Der Primärenergiebedarf (PEB), mit dem die Gesamtenergieeffizienz des errichteten Gebäudes definiert wird, liegt mindestens 10% unter dem Schwellenwert, der in den Anforderungen für Niedrigstenergiegebäude gemäß den nationalen Maßnahmen zur Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates festgelegt ist. Die Gesamtenergieeffizienz wird anhand eines Ausweises über die Gesamtenergieeffizienz (Energy Performance Certificate, EPC) zertifiziert.
2. Bei Gebäuden mit einer Fläche von mehr als 5000 m² wird das Gebäude bei Fertigstellung auf Luftdichtheit und thermische Integrität geprüft, wobei jegliche Abweichungen von der in der Planungsphase festgelegten Effizienz oder Defekte an der Gebäudehülle Investoren und Kunden gegenüber offengelegt werden. Eine andere Möglichkeit sind robuste und nachvollziehbare Verfahren zur Qualitätsprüfung während des Bauvorgangs; dies ist eine annehmbare Alternative zur Prüfung der thermischen Integrität.
3. Bei Gebäuden mit einer Fläche von mehr als 5000 m² wurde das Lebenszyklus-Treibhauspotenzial (GWP) des errichteten Gebäudes für jede Phase im Lebenszyklus berechnet und wird gegenüber Investoren und Kunden auf Nachfrage offengelegt.

Was den Erwerb von neuen Gebäuden oder das Eigentum an neuen Gebäuden gemäß Punkt 7.7. betrifft, gelten für Neubauten (ab 1.1.2021 gem. Art. 7 EU-Taxonomie VO) dieselben Kriterien, die in Abschnitt 7.1. festgelegt und zum Zeitpunkt des Erwerbs relevant sind. Werden diese Kriterien erfüllt, wird auch beim Erwerb einer Neubau Immobilie ein wesentlicher Beitrag zum Klimaschutz geleistet (Delegierte Verordnung, 2021, ABl. L 442/132).
Die EU-Taxonomie stellt demnach höhere Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden, als diese aufgrund von nationalen gesetzlichen Regelungen gelten.
Wird mit einem Neubau ein wesentlicher Beitrag zu Schutzziel 2 oder zu Schutzziel 4 geleistet, sind unter der Berücksichtigung der DNSH-Kriterien für das Schutzziel 1 (Klimaschutz) ebenfalls energierelevante Kennzahlen zu beachten. Um das Klimaschutzziel nicht wesentlich zu beeinträchtigen, darf laut den technischen Bewertungskriterien der Primärenergiebedarf (PEB) mit dem die Gesamtenergieeffizienz des errichteten Gebäudes definiert wird, den Schwellenwert, der in den Anforderungen für Niedrigstenergiegebäude gemäß den nationalen Vorschriften zur Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU festgelegt ist, nicht übersteigen. Auch hier ist wieder die Gesamtenergieeffizienz anhand eines Ausweises über die Gesamtenergieeffizienz (Energy Performance Certificate, EPC), also mittels Energieausweis nachzuweisen (Delegierte Verordnung, 2021, ABl. L 442/312).

Welche Unternehmen von der Offenlegungspflicht gemäß Art. 8 EU-Taxonomie-Verordnung betroffen sind, wird in der im Dezember 2022 beschlossenen Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) definiert. Die CSRD ist die Richtlinie zur Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen und ersetzt die NFRD (Non Financial Reporting Directive), welche in Österreich als NaDiVeG (Nachhaltigkeits- und Diversitätsverbesserungsgesetz) umgesetzt wurde und die nicht finanzielle Berichterstattung für Unternehmen regelt. Die EU-Mitgliedsstaaten sind verpflichtet, die CSRD binnen 18 Monaten nach in Kraft treten der Richtlinie in nationales Recht umzusetzen, wodurch auch in Österreich die Nachhaltigkeitsberichterstattungspflicht für Unternehmen in den nächsten Jahren ausgeweitet wird. Die betroffenen Unternehmen müssen offenlegen, wie und in welchem Umfang ihre Wirtschaftsaktivitäten ökologisch nachhaltig sind, indem sie im Zuge der Berichterstattung die Finanzkennzahlen mit den Wirtschaftsaktivitäten zusammenführen und den Anteil des Umsatzes, den Anteil der Kapitalausgaben (CapEx) und den Anteil der Betriebsausgaben (OpEx) für

die taxonomiefähige Wirtschaftsaktivitäten offenlegen (WKO Wirtschaftskammer Oberösterreich, 2023, S. 8).

3.2 EU-Taxonomie und Gebäudezertifizierung

Die Berichterstattung nach CSRD stellt gemäß Lakenbrink (2021, S. 275f.) für viele Unternehmen eine zentrale Herausforderung dar. Es mangelt dabei an geeigneten Prozessen oder überhaupt an den entsprechenden Daten für die Erstellung des Berichts. Gebäudezertifizierungen, wie beispielsweise LEED, BREEAM oder DGNB, welche in Kapitel 5.1. genauer beschrieben werden, können aufgrund der Überschneidung einiger Themen mit den Kriterien der EU-Taxonomie-Verordnung hilfreich sein. Im Rahmen der Offenlegungspflicht von Unternehmen auf Grundlage der EU-Taxonomie ist eine Zertifizierung nicht notwendig. Es werden allerdings im Rahmen der Zertifizierung die für die Offenlegung benötigten Daten aufgearbeitet und bewertet, was für die Nachweiserbringung einen großen Vorteil bieten kann. Auch die Begleitung durch Expertinnen und Experten ist bei diesem Prozess unterstützend (Wieduwilt, 2021, S. 562).
Studien haben den Zusammenhang von Zertifizierungssystemen und der Taxonomie-Verordnung untersucht. Die EU-Studie „Evaluating the marketreadiness for buildings“ (DGNB, DK-GBC, GBCe & ÖGNI, 2021) ist eine Kooperation von zertifizierenden Institutionen verschiedener EU-Mitgliedsstaaten und wurde auf Grundlage des Entwurfs der EU-Taxonomie-Verordnung erstellt. Die Studienergebnisse zeigen, dass ein großer Vorteil einer Gebäudezertifizierung darin liegt, dass die Datengrundlage bei zertifizierten Neubauten besser dokumentiert ist als bei nicht zertifizierten Neubauten. Die Verfügbarkeit der Daten ist eine Grundvoraussetzung für die Klassifizierung von Gebäuden nach EU-Taxonomie. Bei nicht zertifizierten Immobilien stellt die unzureichende Datenlage laut genannter Studie in 66% der untersuchten Fälle ein Problem dar (Lakenbrink, 2021, S. 279). Zertifizierte Projekte konnten die Taxonomiekonformität häufiger nachweisen, während nicht zertifizierte Projekte sowohl bei den Klimaschutzkriterien als auch bei den DNSH-Kriterien eher als nicht taxonomiekonform eingestuft wurden (DGNB et al., 2021). Laut den Ergebnissen der Studie der DGNB et al. (2021) konnte bei Neubauten ein großer Teil der technischen Bewertungskriterien anhand der Anforderungen des DGNB Systems der Version 2020 validiert werden. Es wurde bereits in der Studie (2021) die Anpassung des DGNB

Kriterienkatalogs an die Anforderungen gemäß EU-Taxonomie-Verordnung angekündigt. Auf die Weiterentwicklung und Anpassung des DGNB Systems an die EU-Taxonomie wird in Kapitel 5.2.2. genauer eingegangen.

In der „EU Taxonomy alignment case study“ der PRI (Principles for Responsible Investment, 2020) werden die Zertifizierungsgrade verschiedener Zertifizierungssysteme betrachtet und in Relation mit den Energiekriterien der Taxonomie-Verordnung gesetzt. Dabei wurde festgestellt, dass die BREEAM-Zertifizierung „Excellent“ den Kriterien der EU entspricht, da eine 20% bessere Energieeffizienz erreicht werden muss als diese per Bauvorschrift, basierend auf Referenzwerten für Nearly Zero Energy Buildings (NZEBs) vorgeschrieben wäre. Der Abgleich der LEED-Zertifizierung mit den EU-Taxonomiekriterien war schwieriger, dennoch konnte festgestellt werden, dass der LEED-Zertifizierungsgrad Gold näherungsweise den EU Kriterien entspricht, da die Energieeffizienz bei einem Gold-Zertifikat im Schnitt um 33% besser ist als die lokale Norm. Allerdings wiesen einige Gold zertifizierte Gebäude eine ähnliche Energieeffizienz auf, wie die Vorschrift der Referenzgebäude (PRI, 2020). Ein Abgleich des DGNB Systems mit den technischen Bewertungskriterien der EU-Taxonomie wurde in dieser Studie nicht durchgeführt.

Cordero, Melgar und Márquez (2020, S. 18) haben die Bewertungszugänge der zum Zeitpunkt der Studie vier in der EU am häufigsten verwendeten „green building rating systems (GBRS)“ untersucht (BREEAM, DGNB, HQE und LEED) und die jeweiligen Indikatoren sowie deren Gewichtung für die Endnote des Zertifikats beleuchtet. Zum Untersuchungszeitpunkt war das DGNB Zertifizierungssystem als das vierthäufigste verwendete System in der EU besser auf den EU-Rechtsrahmen abgestimmt als die verglichenen Systeme (Cordero et al., 2020, S.18). Viele Zertifikatsausstellende Institute entwickeln deren Zertifizierungssysteme laufend weiter und arbeiten daran, die Bestimmungen der Taxonomie-Verordnung in den Bewertungsprozess zu integrieren.

4 Energieausweis

Der Energieausweis ist in Österreich das Instrument für die Darstellung der Energieeffizienz von Gebäuden. Aufgrund des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG 2012) ist ein Energieausweis in Österreich verpflichtend bei der Vermietung und beim Verkauf einer Immobilie der mietenden oder kaufenden Partei vorzulegen und auszuhändigen, um den energetischen Zustand von Bestandsgebäuden transparent zu machen. Im Zuge der behördlichen Einreichung eines zu errichtenden Gebäudes ist ebenfalls ein Energieausweis verpflichtend zu erstellen, um die Einhaltung von vorgegebenen energetischen Mindeststandards nachzuweisen (Marzi, 2013, 13 ff.). Der Heizwärmebedarf (HWB) sowie der Gesamtenergieeffizienzfaktor (fGEE), welche im Energieausweis ausgewiesen sind, müssen auch in Immobilieninseraten angeführt werden (§3 EAVG 2012).

Der Energieausweis, wie dieser heute in Österreich verwendet wird, wurde auf Grundlage der EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden im Jahr 2002 (2002/91/EG) eingeführt (Pöhn, Pech, Bednar & Streicher, 2011, S. 1), welche das Ziel verfolgte, die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden in der EU zu verbessern (Art. 1 EPBD 2002). Diese Richtlinie, kurz auch EU-Gebäuderichtlinie oder EPBD (European performance of buildings directive) genannt, wurde im Jahr 2010 verschärft und durch die Richtlinie 2010/31/EU ersetzt, welche wiederum im Jahr 2018 (2018/844/EU) überarbeitet und veröffentlicht wurde. Eine erneute Überarbeitung der EPBD wurde 2021 von der Europäischen Kommission vorgeschlagen und wurde, nach langen Verhandlungen, am 12. April 2024 vom Ministerrat verabschiedet (Europäische Kommission, 2024a). Die Novelle der EPBD stützt sich auf die Rechtsvorschriften des Pakets „Fit for 55“ und wird dazu beitragen, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 um mindestens 55 % zu senken (Europäische Kommission, 2024a, S. 1). Die EU-Gebäuderichtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden stellt einen verbindlichen Rechtsakt dar, welcher von allen EU-Mitgliedsstaaten nach der Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Union und in Kraft treten der Richtlinie in nationales Recht übersetzt werden. In Österreich wurde die Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden durch das Energieausweis-Vorlage-Gesetz 2012, sowie die Neuerung der OIB-Richtlinie 6 in nationales Recht übersetzt. Das EAVG 2012 regelt als Bundesgesetz die Pflicht zur Vorlage und Aushändigung des

Energieausweises bei einem Verkauf oder einer Vermietung, sowie die Angabe von Energiekennzahlen in Immobilieninseraten (§1 EAVG 2012). In der OIB-Richtlinie 6 (Energieeinsparung und Wärmeschutz) sind die Inhalte, Schwellenwerte und Berechnungsgrundlagen für den österreichischen Energieausweis geregelt (Kirchmayer, 2012, S. 9; Marzi, 2013, S. 16).

4.1 EAVG 2012

Im Energieausweis-Vorlage-Gesetz (EAVG 2012, §1) ist geregelt, dass bei der Vermietung oder einem Verkauf einer Immobilie der mietenden oder kaufenden Partei ein gültiger Energieausweis vorzulegen und auszuhändigen ist. Zudem müssen bei der Vorbereitung des Rechtsgeschäfts, in Immobilieninseraten, der Heizwärmebedarf (HWBRef,SK) sowie der Gesamtenergieeffizienz-Faktor (fGEE) des Gebäudes gemäß Energieausweis angegeben werden (EAVG 2012, §3). Das EAVG 2012 fordert demnach die Erstellung oder Aktualisierung des Energieausweises für sämtliche Gebäude am Immobilienmarkt, abgesehen von jenen Gebäuden, welche gemäß §4 EAVG 2012 ausgenommen sind. Während gemäß der jeweiligen Landesbauordnung in Österreich für einen Neubau im Zuge der Baueinreichung ein Energieausweis erstellt werden muss, sind durch das EAVG 2012 auch sämtliche Bestandsgebäude welche verkauft oder vermietet werden von der Erstellung oder Aktualisierung des Energieausweises betroffen.

4.2 OIB-Richtlinie 6

Vom Österreichischen Institut für Bautechnik, kurz OIB, werden sechs OIB-Richtlinien herausgegeben, mit dem Ziel, die bautechnischen Vorschriften in Österreich zu vereinheitlichen (OIB, 2024). Indem die OIB-Richtlinien von allen österreichischen Bundesländern in die jeweilige Bauordnung eingeführt wurden, sind die Richtlinien in ganz Österreich verpflichtend. Die OIB-Richtlinie 6 (Energieeinsparung und Wärmeschutz) definiert die Anforderungen der thermisch energetischen Qualität von Gebäuden sowie formale Anforderungen an die Erstellung des Energieausweises. In diesem Kapitel werden die Anforderungen gemäß OIB-Richtlinie 6 für Neubau Wohngebäude zusammengefasst und relevante Unterschiede zwischen der OIB-RL 6 Version 2015, Version 2019 und der jüngst veröffentlichten OIB-RL 2023 herausgearbeitet. Die OIB-RL 6

2023 ist zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Masterarbeit in Wien als bisher einziges Bundesland in Kraft. In den restlichen Bundesländern Österreichs gilt zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieser Arbeit (April 2024) noch die OIB-RL 6 2019. Zu erwähnen ist an dieser Stelle, dass die OIB-Richtlinie auch Bestimmungen für Nichtwohngebäude, Bestandsbauten und auch weitere Bestimmungen für Neubauten umfasst, auf welche in dieser Arbeit nicht weiter eingegangen wird.

4.2.1 Inhalt und Aufbau des Energieausweises

In der OIB-RL 6 (OIB-RL 6, 2023, S. 10, 18) wird neben den Anforderungen an das Gebäude auch der verpflichtende Inhalt und Aufbau des Energieausweises beschrieben. Demnach beinhalten die ersten zwei Seiten die Gebäudedaten und die Energiekennzahlen, darauf folgt der technische Anhang.

Auf der ersten Seite werden allgemeine Daten zum Gebäude, wie beispielsweise das Nutzungsprofil, Adresse und Grundbuchsdaten sowie der Umsetzungsstand (Planung/ Bestand) und die Energieeffizienzskala angeführt. Die Energieeffizienzskala ist gemäß Gebäuderichtlinie der EU vorgeschrieben und soll einen Vergleich der Gebäude ermöglichen.

Aufgrund der unterschiedlichen Skalen, Grenzwerte und Berechnungsmethoden in den EU-Mitgliedsstaaten, ist bislang ein europaweiter Vergleich von Gebäuden anhand von Energieausweisen allerdings kaum möglich. Bereits ein Blick auf die zur Anwendung kommenden Energieeffizienzklassen veranschaulicht die derzeit unterschiedliche Betrachtungsweise. Während in Österreich Gebäude in Energieklassen von A++ bis G eingeteilt werden, existieren beispielsweise in Deutschland die Klassen A+ bis H und in den Niederlanden A++++ bis F (ZIA, 2023, S. 2).

Auf der Energieeffizienzskala der ersten Seite werden auch der $HWB_{Ref,SK}$ sowie der fGEE angeführt, welche gemäß EAVG (2012) in Immobilieninseraten angeführt werden müssen.

Klasse	$HWB_{Ref,SK}$ kWh/m²a	PEB_{SK} kWh/m²a	$C02_{eq,SK}$ kg/m²a	$fGEE,_{SK}$ -
A++	10	60	8	0,55
A+	15	70	10	0,7
A	25	80	15	0,85
B	50	160	30	1
C	100	220	40	1,75
D	150	280	50	2,5
E	200	340	60	3,25
F	250	400	70	4
G	250	400	> 70	4

Tabelle 1. Energieeffizienzskala nach OIB-RL 6 2023 (OIB-RL 6, 2023, S. 10)

Auf der zweiten Seite des Energieausweises werden die Gebäudekenndaten sowie sämtliche gemäß OIB-RL 6 (2023) festgelegten Kennzahlen zum Wärme- und Energiebedarf des Gebäudes angeführt. Für die Berechnung der Wärme- und Energiekennzahlen wird auf den OIB-Leitfaden, welcher einen technischen Anhang der OIB-RL 6 darstellt und auf bestimmte Normen verwiesen:

- ÖNORM B8110-5 (Basisdaten)
- ÖNORM B8110-6-1, ÖNORM H5057-1 (Nutzenergiebedarf)
- ÖNORM H5050-1, ÖNORM H5056-1, ÖNORM H5058-1, ÖNORM H5059-1 (Endenergiebedarf)

Im technischen Anhang sind die verwendeten Normen und Richtlinien anzugeben, sowie ob Vereinfachungen angewendet wurden. Dabei ist die Ermittlung der Eingabedaten nachvollziehbar darzustellen. Weiters muss eine Empfehlung für Maßnahmen, welche eine Reduktion des Energiebedarfs des Gebäudes bewirken oder ein Renovierungsausweis gemäß Artikel 2a, lit. 1c der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden im Anhang enthalten sein. Auf den Renovierungsausweis wird in dieser Arbeit nicht näher eingegangen, da Empfehlungen für Maßnahmen zur Senkung des Energiebedarfs beziehungsweise der Renovierungsausweis bei Neubauten nicht notwendig sind.

4.2.2 Nationaler Plan zur Definition des Niedrigstenergiegebäudes

Mit der Überarbeitung der EU-Gebäuderichtlinie im Jahr 2010 wurden die EU-Mitgliedsstaaten verpflichtet, alle Neubaugebäude ab dem Jahr 2020 als „Nearly Zero-Energy Buildings“, zu Deutsch Niedrigstenergiegebäude zu errichten (EPBD, 2010, ABl. L 153/21). Die Standards des Niedrigstenergiegebäudes zeichnen sich durch eine hohe Gesamtenergieeffizienz und einen entsprechend niedrigen Energiebedarf aus. Weiters soll der geringe Energiebedarf zu einem wesentlichen Teil durch erneuerbare Energiequellen gedeckt werden (EPBD, 2010, ABl. L 153/18). Gemäß Artikel 9 (3) Gebäuderichtlinie 2010/31/EU wurde in Österreich das OIB-Dokument zur Definition des Niedrigstenergiegebäudes und zur Festlegung von Zwischenzielen in einem Nationalen Plan veröffentlicht. Der nationale Plan für Wohngebäude wurde 2014 veröffentlicht und 2018 überarbeitet. Durch die Einarbeitung der Mindestanforderungen des nationalen Plans in die darauffolgenden OIB-Richtlinien wurde dieser von allen Bundesländern in der jeweiligen Bauordnung umgesetzt (Stadler & Thoma, 2020, S. 1). Die nationale Bauordnungsrichtlinie (OIB-Richtlinie 6) wurde hinsichtlich der Energieeffizienz in zweijährigen Schritten verschärft, um die Anforderungen bis 2020 zu erreichen.

Gemäß veröffentlichtem Entwurf der überarbeiteten EU-Gebäuderichtlinie (EPBD) 2024 werden die bisher geltenden Standards für Niedrigstenergiegebäude für neue Gebäude auf Standards für Nullemissionsgebäude geändert. Die Standards für Nullemissionsgebäude werden für alle öffentlichen Gebäude ab 1.1.2028 und für alle anderen Neubauten ab 1.1.2030 gelten (Europäische Kommission, 2024b).

4.2.3 Anforderungen an das Gebäude

Die Anforderungen an die Energiekennzahlen von Neubauten (Wohngebäude) kann durch den Nachweis zwei verschiedener Methoden erreicht werden (OIB-RL 6, 2023, Pkt. 4.3.; Stadler & Thoma, 2020, S. 2 f.):

- Einhaltung des maximal zulässigen Heizwärmebedarfs (HWB) und Endenergiebedarfs (EEB). Bei dieser Methode wird für die Reduktion des HWB eine dichte Gebäudehülle fokussiert.
- Einhaltung des maximal zulässigen Gesamtenergieeffizienzfaktors (fGEE) und Heizwärmebedarfs (HWB), wobei bei dieser Methode ein höherer HWB zulässig

ist, da der Fokus auf einem niedrigen Gesamtenergieeffizienzfaktor und somit der Art der Energienutzung und -erzeugung liegt.

In folgender Tabelle (Tabelle 2) wird veranschaulicht, wie sich die Anforderungen an die Energiekennwerte für Neubauten der Kategorie Wohnen seit der OIB-Richtlinie 2015 verändert haben.

OIB-RL 6	**2015 ab 1.1.17**	**2019 ab 1.1.21**	**2023**
Nachweis	***Heizenergiebedarf***	***Endenergiebedarf***	
$HWB_{Ref,RK}$ in [kWh/m²a]	14 × (1 + 3,0 / lc)	10 × (1 + 3,0 / lc)	10 × (1 + 3,0 / lc)
HEB_{RK} in [kWh/m²a]	HEBmax,WG,RK	-	-
EEB_{RK} in [kWh/m²a]	$EEB_{max,WG,RK}$	$EEB_{WG,RK,zul}$	$EEB_{WG,RK,zul}$
$PEB_{HEB, zul, n.ern.}$	41		

Nachweis	***Gesamtenergieeffizienzfaktor***		
$HWB_{Ref,RK}$ in [kWh/m²a]	16 × (1 + 3,0 / lc)	16 × (1 + 3,0 / lc)	14 × (1 + 2,8 / lc)
$HWB_{max,Ref,RK}$ in [kWh/m²a]	54,4	-	-
fGEE	0,85	0,75	0,75
$PEB_{HEB, zul, n.ern.}$	41		

Tabelle 2. Vergleich Energiekennzahlen OIB-RL 6 Version 2015, 2019 und 2023 (eigene Darstellung, angelehnt an OIB-RL 6, 2023, S. 4)

Die Anforderungen an den HWB sowie des fGEE wurden seit der OIB-RL 2019 verschärft. Der maximal zulässige HWB beim Nachweis mit dem fGEE wurde mit der OIB-RL 2023 verringert. Die Anforderungen an den Heizenergiebedarf sind nicht mehr enthalten. (Stadler & Thoma, 2020)

Der Höchstwert für den nicht erneuerbaren Primärenergiebedarf ($PEB_{n.ern.}$) ist bei beiden Nachweismethoden ident. Der nicht erneuerbare Anteil des Primärenergiebedarfs ($PEB_{n.ern.}$) gemäß Energieausweis ist, wie in Kapitel 3 ausgeführt, ein wichtiger Indikator für die EU-Taxonomiekonformitätsprüfung von Neubauten. Damit ein wesentlicher Beitrag zur Erreichung des Klimaschutzziels geleistet wird, muss der PEB 10% unter dem vorgegebenen Wert gemäß „Nationalen Plan“ zur OIB-Richtlinie 6 liegen. In der Fußnote 281 in Annex I zur EU-Taxonomie wird definiert:

> Die berechnete Energiemenge, die zur Deckung des Energiebedarfs im Zusammenhang mit der typischen Nutzung eines Gebäudes benötigt wird, ausgedrückt durch einen numerischen Indikator für den gesamten Primärenergieverbrauch in kWh/m² pro Jahr, auf der Grundlage der einschlägigen nationalen Berechnungsmethode und gemäß dem EPC. (Delegierte Verordnung, 2021, L442/124)

In Österreich ist für Wohnbauten der nicht erneuerbare Anteil am Primärenergiebedarf für die Wärmebereitstellung als Bemessungsgrundlage definiert. Dies entspricht dem $PEB_{n.ern.}$ für Raumheizung und Warmwasser sowie der benötigten (elektrischen) Hilfsenergie ohne Haushaltsstrom und wird im Energieausweis basierend auf der OIB-RL 2023 als separate Kennzahl ausgewiesen (BMK, 2023, S. 21).

4.3 Kennzahlen Energieausweis

In folgendem Kapitel wird auf einige Kennzahlen des Energieausweises für Wohngebäude kurz eingegangen, welche gemäß OIB-Richtlinie 6 als Nachweis für die Erfüllung der Anforderungen gelten, beziehungsweise welche im Rahmen dieser Forschungsarbeit aufgrund des Energieeffizienzvergleichs verschiedener Gebäude maßgeblich sind. Es ist an dieser Stelle festzuhalten, dass die Aufzählung der Energiekennzahlen nicht abschließend ist. Im Energieausweis werden weitere relevante Energiekennzahlen angeführt.

Gesamtenergieeffizienz-Faktor (fGEE): „Der Gesamtenergieeffizienz-Faktor ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007)" (OIB-RL Begriffsbestimmungen, 2023, S. 7). Es wird somit der Jahresenergiebedarf im Rahmen der Standardnutzung mit dem Jahresenergiebedarf eines Referenzgebäudes, welches dem Stand der Bauordnung 2007 entspricht, verglichen. Je geringer der Gesamtenergieeffizienz-Faktor ausfällt, desto energieeffizienter ist das Gebäude in seiner Gesamtheit. Der fGEE muss, wie in Kapitel 4.1 beschrieben in Immobilieninseraten angegeben werden.

Heizwärmebedarf (HWB): Der HWB ist die „Wärmemenge, die den konditionierten Räumen zugeführt werden muss, um deren vorgegebene Solltemperatur einzuhalten“ (OIB-RL Begriffsbestimmungen, 2023, S. 8). Der Heizwärmebedarf beschreibt die

thermische Qualität eines Gebäudes und hängt somit von der Dichtheit der Gebäudehülle, Dämmung und Speichermasse ab. Mit dem HWB kann keine Aussage über die Effizienz der Heizung oder die Warmwasserbereitung getroffen werden. In den HWB werden Transmissionswärmeverluste, Lüftungswärmeverluste, innere Wärmegewinne in Abhängigkeit vom anzuwendenden Nutzungsprofil und solare Wärmegewinne bilanziert (Fritze, S. 131). Der Wert entspricht der Energiemenge, die benötigt wird, um die vorgegebene Solltemperatur, welche gemäß OIB-RL 6 2023 22 Grad Celsius entspricht, konstant zu halten. Die Berechnung des HWBs ist in der ÖNORM B 8110-6-1 festgehalten.

Der HWB wird als HWB_{RK} oder HWB_{SK} angegeben. RK steht für Referenzklima, was bedeutet, dass für die Berechnung des HWB des Gebäudes ein virtuelles Referenzklima angenommen wurde und keine klimatischen Bedingungen des tatsächlichen Standorts in die Berechnung miteinfließen. SK ist die Abkürzung für Standortklima und gibt an, dass die Berechnung unter Berücksichtigung der standortbezogenen Daten (Klimabedingungen und Klimazone) durchgeführt wurde. Zusätzlich wird im Energieausweis der Referenz-Heizwärmebedarf (HWB_{Ref}) angegeben. Der Berechnung des Referenz-Heizwärmebedarfs liegt ein Referenz-Lüftungsleitwert gemäß ÖNORM H 5050-1 zugrunde. Er gibt den Heizwärmebedarf ohne Berücksichtigung der Wärmerückgewinnung an (OIB-RL Begriffsbestimmungen, S. 10).

Warmwasserwärmebedarf (WWWB): „Der Warmwasserwärmebedarf ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.“ (OIB-RL Begriffsbestimmungen, S. 13). Der Warmwasserwärmebedarf je Nutzungsprofil ist der ÖNORM B 8110-5 zu entnehmen.

Heizenergiebedarf (HEB): „Beim Heizenergiebedarf werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.“ (OIB-RL Begriffsbestimmungen, S. 8). Die Berechnung des Heiztechnikenergiebedarfs, welcher die genannten Verluste abbildet, sind in der ÖNORM H 5056-1 geregelt.

Endenergiebedarf (EEB): „Der Endenergiebedarf umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf bzw. den jeweils allfälligen Betriebsstrombedarf,

Kühlenergiebedarf und Beleuchtungsenergiebedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).“ (OIB-RL Begriffsbestimmungen, S. 4). Dabei ist zu ergänzen, dass der Strombedarf bei Wohngebäuden als Haushaltsstrombedarf (HHSB) ausgewiesen wird, welcher wie der WWWB als flächenbezogener Defaultwert festgelegt ist (OIB-RL Begriffsbestimmungen, S. 8).

Primärenergiebedarf (PEB): „Der Primärenergiebedarf ist der Endenergiebedarf, einschließlich der Verluste in Vorketten, aktualisiert mit Daten aus der Energiebilanz Österreich 1970–2021 der Statistik Austria für die Jahre 2018 bis 2021. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren ($PEB_{ern.}$) und einen nicht erneuerbaren ($PEB_{n.ern.}$) Anteil auf.“ (OIB-RL Begriffsbestimmungen, 2023, S. 10). Dem PEB kommt, wie in Kapitel 4.2.3 beschrieben, durch die EU-Taxonomie eine wichtige Bedeutung zu. Zu beachten ist allerdings, dass der Anforderungswert des Primärenergiebedarfs im „Nationalen Plan“ zur OIB-Richtlinie 6 als $PEB_{HEBn.ern.}$ festgelegt ist, welcher sich auf die Heizenergie zuzüglich der Hilfsenergie bezieht und den Haushaltsstrom nicht berücksichtigt.

Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert): Der U-Wert wird in Watt pro Quadratmeter Kelvin (W/m²K) gemessen und gibt die Energiemenge an, welche bei einem Unterschied zwischen Außen- und Innentemperatur von einem Kelvin durch einen Bauteil fließt. Der U-Wert ist der Kehrwert des Wärmedurchlasswiederstandes. Bei einem mehrschichtigen Bauteil werden die Wärmedurchlasswiderstände addiert und aus der Gesamtsumme der Kehrwert gebildet. Je niedriger der U-Wert eines Bauteils ist, desto besser ist die Wärmedämmeigenschaft eines Bauteils (Fritze, 2022, S. 123).

4.4 Energieausweis als Vergleichsinstrument

Die Rolle des Energieausweises wandelt sich von einem Informationsinstrument für Marktteilnehmer:innen zu einem Mess- und Vergleichsinstrument zur Erreichung von politischen und gesellschaftlichen Zielen (ZIA, 2023, S. 1). Mithilfe von Energieausweisen können Gebäude auf einer generischen Ebene hinsichtlich der energetischen Qualität verglichen werden. Es ist allerdings wichtig zu betonen, dass die im

Energieausweis angeführten Energiebedarfswerte nicht als Verbrauchsprognose zu werten sind (erläuternde Bemerkungen OIB-RL 6, 2015, S. 4). Eine Verbrauchsprognose für der Energie im Gebäudebetrieb ist weder Ziel des Energieausweises noch der EPBD, welche die Grundlage für den Energieausweis darstellt. Die Ziele des Energieausweises sind, die Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes und Referenzwerte zu zeigen, um Gebäude vergleichen zu können, sowie Eigentümer:innen über das Energiesparpotenzial zu informieren und sie zu motivieren, in die in die Verbesserung der Energieeffizienz des Gebäudes zu investieren (Geissler & Altmann-Mavaddat, 2015, S. 16). In den erläuternden Bemerkungen der OIB-RL 6 (2015, S. 4) wird in diesem Zusammenhang auf den Erwägungsgrund (22) der Richtlinie 2010/31/EU verwiesen: „Der Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz sollte potenziellen Käufern und Mietern von Gebäuden oder Gebäudeteilen zutreffende Informationen über die Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes sowie praktische Hinweise zu deren Verbesserung liefern“. Ebenso heißt es in Art. 11(1) auszugsweise: „Der Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz muss die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und Referenzwerte wie Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz enthalten, um den Eigentümern oder Mietern von Gebäuden oder Gebäudeteilen einen Vergleich und eine Beurteilung ihrer Gesamtenergieeffizienz zu ermöglichen.“ Marzi (2013, S. 77) vergleicht die Aussage über die energietechnischen Eigenschaften des Energieausweises mit der Normverbrauchsangabe bei Kraftfahrzeugen, da kein tatsächlicher Energieverbrauch garantiert werden kann. In einer Diplomarbeit der TU Wien (Fleischhacker, 2018, S. 135) wurde der tatsächliche Heizwärmeverbrauch mit dem Heizwärmebedarf gemäß Energieausweis verglichen. Die Untersuchung von 15 Objekten hatte ergeben, dass in vielen Fällen ein abweichender Verbrauch festgestellt werden konnte, als im Energieausweis berechnet wurde. Die Ursachen waren nicht immer eindeutig festzustellen, wobei die exponierte Lage einer Wohnung auffallend häufig mit einem Mehrverbrauch einherging. Außerdem war die Abweichung des Heizwärmebedarfs vom tatsächlichen Verbrauch bei Gebäuden mit besseren Energieklassen (A+ und A) höher als bei schlechteren Energieklassen.

4.5 Kritik am Energieausweis

Energieausweise können sich in der Qualität weitgehend unterscheiden, je nachdem welche Eingabedaten für die Berechnungen verwendet werden und in welchem

Rahmen die Qualitätssicherung vorliegt (Geissler & Altmann-Mavaddat, 2015, S. 16 f.). Die Genauigkeit der Energiekennzahlen wird nach Fritze (2022, S. 131) maßgeblich durch die Qualität der Eingabedaten wie Gebäudegeometrie und Materialdaten bestimmt. Insbesondere bei Bestandsgebäuden ist die Datengrundlage oft unvollständig, weshalb Defaultwerte oder Annahmen für die Berechnungen getroffen werden, was zu einer Unschärfe der Ergebnisse führen kann (Geissler & Altmann-Mavaddat, 2015).

Gemäß der Richtlinie 2010/31/EU Abs. 27 ist der Energieausweis „durch qualifiziertes und/oder zugelassenes Fachpersonal, dessen Unabhängigkeit auf der Grundlage objektiver Kriterien zu gewährleisten ist“ (EPBD, 2010, ABl. L 153/16) zu erstellen. Weiters soll gemäß der europäischen Richtlinie für die Qualitätssicherung ein unabhängiges Kontrollsystem eingerichtet werden. In Österreich kann mit Vorliegen einer entsprechenden Gewerbeberechtigung sowie als Ziviltechniker:in ein Energieausweis erstellt werden (Fritze, S. 130 f.). Die Kontrolle der Energieausweise liegt in Österreich im Verantwortungsbereich der Bundesländer. Ersteller:innen von Energieausweisen sind gemäß der Bauordnung des jeweiligen Bundeslandes zur Registrierung der Energieausweise in einer Onlinedatenbank verpflichtet, sofern eine solche vorhanden ist. In den Bundesländern kommen hierfür unterschiedliche Datenbanken zur Anwendung, welche öffentlich nicht zugänglich sind. Über diese Onlinedatenbanken werden die Energieausweise automatisch auf Plausibilität und Vollständigkeit überprüft. Abgesehen davon erfolgt eine manuelle, zufällige Stichprobenüberprüfung durch die Bundesländer (Stadler & Thoma, 2020, S. 13). Gemäß Loncour und Roelens (2015, S. 3, S. 6f.) ist ein unabhängiges Kontrollsystem von Energieausweisen entscheidend, wenn es darum geht, die Qualität und Zuverlässigkeit von Energieausweisen zu sichern, Fehler zu erkennen und das System zu verbessern. Grundsätzlich ist einer automatischen Kontrolle der Energieausweise aus Effizienzgründen nichts zu entgegnen, allerdings wird eine zentrale Energieausweisdatenbank als wesentlich gesehen, da die unabhängige Kontrolle erleichtert wird und die Möglichkeit besteht, Informationen über den nationalen Gebäudebestand zu sammeln (Loncour & Roelens, 2015, S. 5 f). Die Bundesanstalt Statistik Österreich hat als Dienstleister der Länder im Gebäude- und Wohnungsregister eine gesonderte Datenbank für die elektronische Registrierung von Energieausweisen eingerichtet. In dieser zentralen Energieausweisdatenbank sollen alle Energieausweise in Österreich entweder direkt oder über die Länderdatenbank registriert und gesammelt werden (Statistik Austria, 2024).

5 Nachhaltigkeitszertifikate für Gebäude

In den vorangegangenen Kapiteln wurde auf die EU-Taxonomie-Verordnung und den Energieausweis als Klassifizierungssysteme ökologischer Nachhaltigkeit, insbesondere die Energieeffizienz von Gebäuden betreffend, eingegangen. Ein weiterer Wegweiser für die Immobilienbranche in Richtung nachhaltige Gebäude können Zertifikate sein, deren Ausstellung auf freiwilliger Basis, statt auf gesetzlicher Verpflichtung beruht. Für den Neubau, die umfangreiche Renovierung von Gebäuden sowie auch für die Entwicklung von Stadtquartieren wurden über die letzten Jahrzehnte in verschiedenen Ländern Nachhaltigkeitszertifikate entwickelt, welche wichtige Schutzziele berücksichtigen (Oebbecke, 2021, S. 538). Zunächst waren dies vorrangig Green Building Zertifikate, die Immobilien für ihre hohe Energieeffizienz und Umweltverträglichkeit auszeichnen. Mit der Weiterentwicklung der ESG Regulatorien wurden viele Zertifizierungssysteme um soziale und ökonomisch nachhaltige Aspekte erweitert, weshalb inzwischen bei vielen Zertifikaten weitere Kriterien in die Bewertung mit einfließen, was zu einer Verschiebung der Gewichtung der drei Säulen der Nachhaltigkeit (ökologisch, ökonomisch, sozial) führt (Piazolo, 2021, S. 206).

Zertifizierungssysteme, welche im deutschsprachigen Raum und auch international zur Anwendung kommen, werden in bestehender Literatur vielfach verglichen und diskutiert. Gemäß einem Bericht von BuildingMinds (2020, S.12) sind in Deutschland die Zertifikate LEED, BREEAM und DGNB verbreitet, während in den USA neben LEED auch GPR und EDGE häufig zur Anwendung kommen. In Australien und Neuseeland hat sich das Green Star Zertifikat etabliert und in China kommt je nach Gebäudetyp eines von fünf Zertifizierungssystemen zur Anwendung. Global existieren über 50 Zertifikate, welche auf unterschiedlichen Systemen basieren, verschiedene Kriterien der Nachhaltigkeit prüfen und bei welchen auch eine unterschiedliche Gewichtung der untersuchten Kategorien zur Anwendung kommt (BuildingMinds, 2020, S. 12; Piazolo, 2021, S. 205).

5.1 Zertifizierungssysteme in Österreich

In Österreich kommen von den genannten, international verbreiteten Zertifizierungssystemen regelmäßig die Zertifizierungssysteme LEED, BREEAM und DGNB zur

Anwendung (BMK, 2022). Das DGNB Zertifizierungssystem findet in Österreich im ÖGNI Zertifikat Anwendung, welches im Fokus dieser Masterarbeit steht, weshalb unter Punkt 5.2. genauer auf die Eigenschaften des ÖGNI Zertifikats eingegangen wird. Da BREEAM und LEED mehrfach in wissenschaftlicher Literatur zitiert werden, weit verbreitet sind und im Verlauf der Arbeit immer wieder darauf Bezug genommen wird, werden die Systeme folglich kurz beschrieben.

- **BREEAM**

  BREEAM wurde 1990 in Großbritannien vom Building Research Establishment eingeführt und gilt als ältestes nachhaltiges Gebäudezertifikat (Bernardi et al., 2017, S. 8; Stanley & Wang, 2017a, S. 42 f., Wilke & Conrads, 2021; S. 184). Immobilien werden über den gesamten Lebenszyklus aktuell in den zehn Kategorien Energie, Gesundheit und Wohlbefinden, Management, Transport, Verschmutzung, Material, Landnutzung und Ökologie, Innovation Wasser und Abfall bewertet. Jeder Kategorie ist ein prozentualer Gewichtungsfaktor zugewiesen, um eine endgültige Punktzahl zu erhalten (Bernardi et al., 2017, S. 8). Je nach Anzahl der Punkte wird ein bewertetes Gebäude mit einer der sechs Bewertungsstufen (reichend von „unclassified“ < 30 Punkte bis „outstanding“ ≥ 85 Punkte) ausgezeichnet (Cordero et al., 2020, S. 11). In den Kategorien Energie, CO2, Wasser und Abfall ist eine Mindestleistung erforderlich (Bernardi et al., 2017, S. 8). Im Jahr 2008 wurde eine internationale Version des Zertifikats veröffentlicht. Für die internationale Anwendung des Zertifikats wurden laut Cordero et al. (2020, S. 11 f.) unterschiedliche Maßnahmen zur Anpassung an die Gegebenheiten anderer Länder getroffen. Im jeweiligen Land des zu zertifizierenden Projekts sind lokale Berater:innen sowie Prüfer:innen tätig. An Standorten, an denen sehr viele Gebäude zertifiziert werden, wird mit lokalen Instituten zusammengearbeitet, um das internationale Zertifizierungssystem von BREEAM bestmöglich an Sprache und Vorschriften im entsprechenden Land anzupassen.

- **LEED**

  LEED ist die Kurzbezeichnung für Leadership in Energy and Environmental Design und wurde 1998 in den USA vom US Green Building Council (USGBC), einer Nichtregierungsorganisation, welche Vertreter aus Industrie, Wissenschaft und Regierung angehören, ins Leben gerufen. Seitdem hat sich das LEED-System

stetig entwickelt und sich an nationale Gegebenheiten angepasst. Bei der Bewertung werden, wie auch bei BREEAM und DGNB Gebäude während des gesamten Lebenszyklus betrachtet und anhand eines Punktesystems bewertet (Bernardi et al., 2017, S. 11). Aktuell werden Kriterien in acht Themenfeldern bewertet: Infrastrukturelle Einbindung des Standortes, Grundstücksqualitäten, Wassereffizienz, Energie und Globale Umweltwirkungen, Materialkreisläufe und Ressourcenschonung, Innenraumluftqualität, Innovation und Kriterien mit standortbedingt besonderer Bedeutung (Lakenbrink, 2021, S. 275). In der LEED Version 4.1 beziehen sich die meisten LEED-Punkte auf die Menge an CO2 oder anderen Treibhausgasemissionen, die über den gesamten Lebenszyklus entstehen, also Emissionen der Herstellung, dem Transport, der Installation, der Nutzung, der Wartung und der Entsorgung des Bauprodukts oder Gebäudes (U.S. Green Building Council, 2023). Anders als bei BREEAM und DGNB kommen beim LEED-Zertifizierungssystem keine Gewichtungsfaktoren zur Anwendung, daher wird die endgültige Punktzahl direkt durch einfache Addition der Kriterien ermittelt (Cordero et al., 2020). Die Auszeichnungen werden in Silber, Gold und Platin vergeben. Mit dem Zertifizierungsverfahren und der Prüfung der Nachweise ist die Green Business Certification Inc. (GBCI) von der USGBC betraut (U.S. Green Building Council, 2023; Lakenbrink, 2021, S. 275). Gemäß der eigenen Projektwebseite des USGBC ist LEED derzeit das am weitesten verbreitete Bewertungssystem für grünes Bauen. Cordero et al. (2020, S. 13) führt im Zuge der Forschungsarbeit an, dass LEED eines der beliebtesten Nachhaltigkeitszertifikate der Welt sei, in der EU jedoch seltener zur Anwendung kommen würde als andere Zertifizierungssysteme.

Neben internationalen Zertifizierungssystemen wie LEED, BREAM und DGNB, welche von Green Building Councils verwaltet werden, haben sich in Österreich auch nationale Systeme der Gebäudeklassifizierung verbreitet. Neben dem Gütesiegel der Österreichischen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (ÖGNB) und dem Österreichischen Umweltzeichen für Beherbergungs- und Gastronomiebetriebe wurden die klimaaktiv Gebäudestandards entwickelt, welche in Österreich am häufigsten zur Deklaration von nachhaltigen Gebäuden zur Anwendung kommen (BMK, 2023, S. 5 f.).

- **klimaaktiv Gebäudestandard**

  Klimaaktiv ist eine Initiative des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) und stellt ein Bewertungssystem für nachhaltige Gebäude mit Fokus auf Energieeffizienz, Klimaschutz und Ressourceneffizienz zur Verfügung (Bundesministerium für Klimaschutz, 2023, S. 5 f.). Mit den klimaaktiv Gebäudestandards, welche 2005 entwickelt wurden, sind gemäß Bundesministerium für Klimaschutz (BMK, 2023 S. 5 f.) bis Anfang des Jahres 2023 ungefähr 1.400 Gebäude ausgezeichnet worden. Somit ist die klimaaktiv Zertifizierung das in Österreich am meisten verwendete Tool, Gebäude aufgrund ihrer Nachhaltigkeit auszuzeichnen (Bundesministerium für Klimaschutz, 2023, S. 5 f.). Eine Onlinebefragung hat ergeben, dass die Motivation einen klimaaktiv Gebäudestandard anzustreben darin liegt, einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, die Qualität in der Ausführung zu gewährleisten und von geringeren Betriebskosten aufgrund eines geringeren Energieverbrauchs zu profitieren (Wuppertal Institut & KMU Forschung Austria, 2020, S.11).

  Im Vergleich zu anderen in Österreich zur Anwendung kommenden Zertifizierungssystemen, wie beispielsweise die ÖGNI Zertifizierung nach dem DGNB System, welche ökologische, ökonomische und soziokulturelle Nachhaltigkeit gleichwertig im Bewertungsprozess berücksichtigen, legt klimaaktiv bei der Gebäudezertifizierung den Fokus auf Energieeffizienz und Treibhausgasneutralität. Die Bewertung erfolgt nach einem Punktesystem, bei welchem maximal 1000 Punkte erreicht werden können. Die Punkte können in den vier Kategorien Standort, Energie und Versorgung, Baustoffe und Konstruktion sowie Komfort und Gesundheit erreicht werden, wobei die Kategorie Energie und Versorgung mit 550 Punkten am bedeutendsten für die Auszeichnung ist (Bundesministerium für Klimaschutz, 2020).

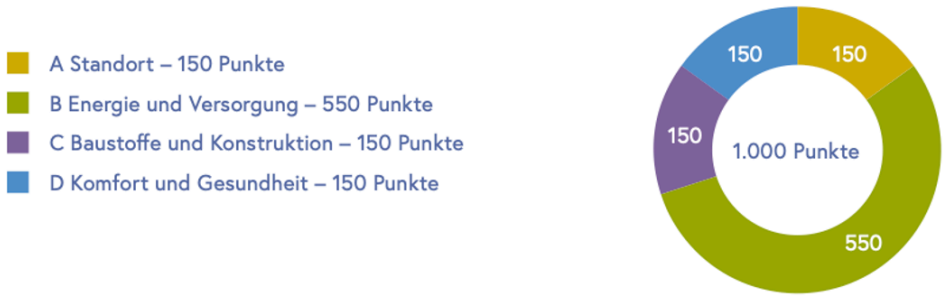


Abbildung 1. klimaaktiv Verteilung der maximal erreichbaren Punkte nach Kategorien. (Bundesministerium für Klimaschutz, 2020, S.7)

5.2 ÖGNI

Die Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft ist eine Nichtregierungsorganisation und wurde im Jahr 2009 als Partnerorganisation der DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) gegründet. Partnerorganisationen der DGNB haben sich in zahlreichen Ländern etabliert und ermöglichen eine Anpassung des DGNB Zertifizierungssystems an nationale Gesetze und die vorherrschende Baukultur. Die ÖGNI hat sich in Österreich als Zertifizierungsinstitut etabliert, welches Gebäude und Stadtquartiere nach dem DGNB Zertifizierungssystem zertifiziert (ÖGNI, 2022, S. 5). Das erforschte Wissen, welches über das DGNB System publiziert wurde, kann demnach, unter der Berücksichtigung österreichischer Gesetzesanforderungen, auf das ÖGNI Zertifizierungssystem umgelegt werden.

Die DGNB besteht seit 2007 und hat das DNGB Zertifizierungssystem, mit dem Ziel die Nachhaltigkeit von Gebäuden in Deutschland zu fördern, ins Leben gerufen (Bernardi et al., 2017, S. 9). Zertifizierungen nach dem DGNB System werden aber längst nicht mehr nur in Deutschland durchgeführt. Für den Zweck der internationalen Anwendung wurde eine Version des DGNB Zertifizierungssystems entwickelt, welches dem DGNB Schema folgt und auf europäischen Standards basiert (ÖGNI, 2022, S. 5). Die Systematik des Systems ist international durchgängig und das Zertifizierungssystem der DGNB ist in Europa inzwischen weit verbreitet. Das DGNB System wurde unter Berücksichtigung des europäischen Nachhaltigkeitsverständnisses entwickelt. Die Strukturierung und Lebenszyklusperspektive des Zertifizierungssystems basieren auf Normenreihen wie der ISO 21929 und ÖN EN 15643 sowie ÖN EN ISO 15392, welche wichtige Standards für die Nachhaltigkeitsauswirkungen von Gebäuden darstellen (ÖGNI, 2022, S. 9). Mit dem DGNB Zertifizierungssystem können Gebäude mit unterschiedlichen Nutzungsarten sowie seit 2011 auch ganze Stadtquartiere bewertet werden. Um den Erfordernissen der unterschiedlichen Lebenszyklusphasen gerecht zu werden, kann das DGNB System für Neubau, Sanierung/Bestand, Rückbau, Gebäude im Betrieb, Innenräume, Baustellen und Quartiere angewandt werden (Bernardi et al., 2017, S. 9 f.).

5.2.1 ÖGNI Zertifizierung für Neubau Wohngebäude - Version 2020

Wie der ÖGNI Systembroschüre (ÖGNI, 2022, S. 4 ff.) zu entnehmen ist, werden unabhängig vom Nutzungsprofil eines Gebäudes sämtliche wesentliche Aspekte des nachhaltigen Bauens in der Bewertung berücksichtigt. Die Bewertung basiert auf einem Katalog von Kriterien, welche in sechs Kategorien unterteilt und mit unterschiedlichen Faktoren gewichtet werden. Die Summe der in allen Kategorien erreichten, gewichteten Punkte ergibt die Gesamtnote für das Gebäude (Bernardi et al., 2017, S. 9 f.). Der Kriterienkatalog ist auf die jeweilige Nutzungsart abgestimmt und in folgende Kategorien unterteilt: Ökologie, Ökonomie, soziokulturelle und funktionale Aspekte, Technik, Prozesse und Standort (ÖGNI, 2022, S. 4 ff.; Lakenbrink., 2021, S. 275). Die ökologische Qualität, ökonomische Qualität und soziokulturelle und funktionale Qualität sind die drei großen Themenbereiche, welche gleichermaßen, in der ÖGNI Version 2020 mit einer Gewichtung von je 22,5%, in die Gesamtbewertung einfließen (ÖGNI, 2022, S. 4). Bei der Gewichtung nach dem DGNB System ist einzigartig, dass der ökonomischen Dimension der gleiche Stellenwert erteilt wird, wie der ökologischen Dimension. Die technische Qualität, Prozessqualität und Standortqualität haben einen geringeren Einfluss und werden mit 15%, 12,5% und 5% gewichtet (ÖGNI, 2022, S. 4).

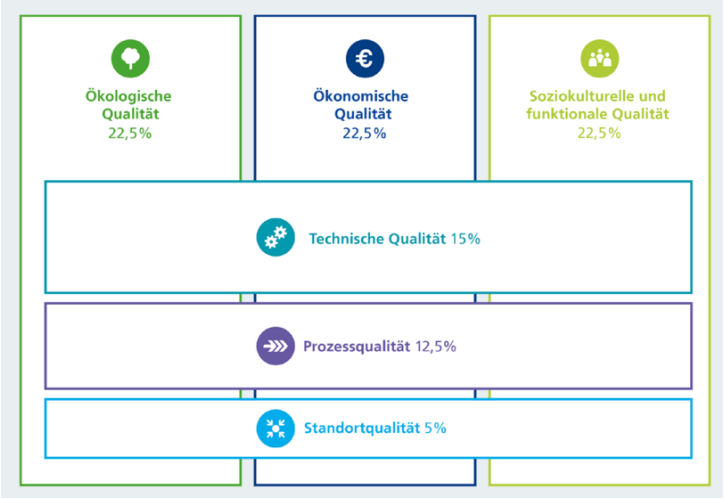


Abbildung 2. Grundstruktur des DGNB Systems – Neubau Gebäude Version 2020 ÖGNI (ÖGNI, 2022, S. 4)

Neubauten können ab einem Gesamterfüllungsgrad von 50% die Zertifikatsstufe Silber, ab 65% Gold und ab 80% Platin erreichen. Da das Zertifizierungssystem die

ganzheitliche Qualitätssicherung von Gebäuden beabsichtigt, gilt für die ersten fünf Kategorien ein Mindesterfüllungsgrad von 35% für eine Silber, 50% für eine Gold und 65% für eine Platin Auszeichnung. Für Bestandsbauten besteht zusätzlich der Erfüllungsgrad Bronze, welcher ab 35% erreicht werden kann (ÖGNI, 2022, S. 12f). Mindestanforderungen der einzelnen Kriterien innerhalb einer Kategorie, wie beispielsweise der Energieeffizienz in der ökologischen Kategorie, sind der Literatur nicht zu entnehmen.

5.2.2 ÖGNI Zertifizierungssystem im Wandel

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, entwickeln sich Gebäudezertifikate laufend weiter, um die Nachhaltigkeit von Gebäuden nach aktuellen Standards zertifizieren zu können. So ist auch bei einer Betrachtung des ÖGNI Zertifizierungssystems ersichtlich, dass sich die Kriterien und die Gewichtung der Kategorien im Laufe der Jahre verändert haben. Im Jahr 2010 floss auch die Technische Qualität mit 22,5% in die Bewertung ein, die Prozessqualität jedoch nur mit 10%. Die Standortqualität wurde ohnehin separat bewertet (Makkie, 2010, S. 28 f.). Zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieser Masterarbeit (April 2024) kommt für Neubauten das System der ÖGNI Version 2020 zur Anwendung, weshalb sich die in diesem Kapitel erläuterten Information auf die Version 2020 beziehen. Die ÖGNI Version 2023 wird in Österreich planmäßig im Oktober 2024 eingeführt, welche laut Angaben eines auf der ÖGNI Website publizierten Blogposts einige wesentliche Änderungen hinsichtlich der Kriterienanzahl, der Gewichtung der Themenfelder und Nachschärfungen der Anforderungen mit sich bringt (ÖGNI, 2024). Die Nachschärfung der Anforderungen wird sich dabei vor allem auf die Klimaziele beziehen. Die Anzahl der Bewertungskriterien wird von 37 auf 29 reduziert. Die Gewichtung der drei Hauptkategorien ökologische-, ökonomische-, sowie soziokulturelle und funktionale Qualität wird von 22,5% auf 25% erhöht, im Gegenzug fließen die technische Qualität, welche bisher mit 15%, sowie die Prozessqualität, welche bisher mit 12,5% gewichtet wurde, künftig nur mit 10 % Gewichtung in das Gesamtergebnis ein (ÖGNI, 2024).

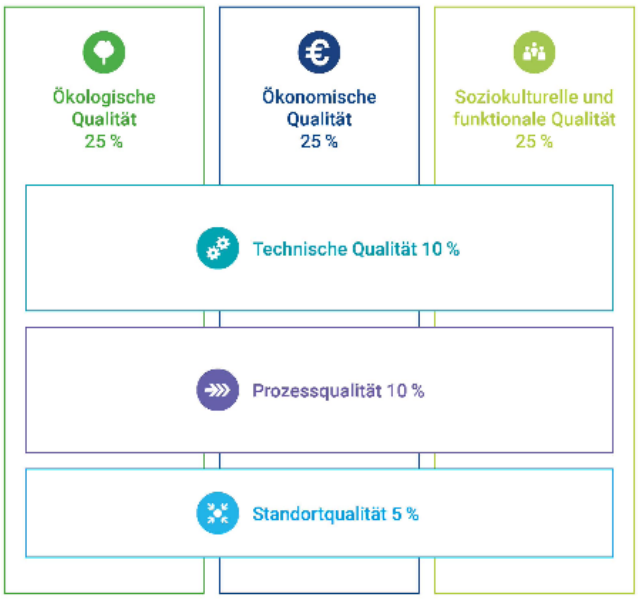


Abbildung 3. Grundstruktur des DGNB Systems – Neubau Gebäude, Version 2023 DGNB (DGNB, 2023, S. 4)

Mindestanforderungen zur Erreichung eines bestimmten Zertifizierungsgrads, wie im vorigen Kapitel beschrieben, werden in der Version 2023 auch in einzelnen Kriterien zur Anwendung kommen. Beispielsweise muss ein Klimaschutzfahrplan erstellt werden, um überhaupt eine Zertifizierung erreichen zu können. Eine weitere wesentliche Anpassung wird die Kompatibilität der ÖGNI Version 2023 mit der EU-Taxonomie und dem „Level(s) Rahmenwerk“ der EU sein (ÖGNI, 2024). Genauere Informationen wurden zum Zeitpunkt der Fertigstellung vorliegender Arbeit seitens der ÖGNI noch nicht veröffentlicht. Eine EU-Taxonomieprüfung kann bereits bei einem ÖGNI Zertifikat der Version 2020 zusätzlich durchgeführt werden. Bei Beauftragung wird das Gebäude zusätzlich zum Zertifikat nach den technischen Kriterien der EU-Taxonomie geprüft und anschließend seitens der ÖGNI verifiziert (ÖGNI, 2022, S. 3 f.). In Bezug auf die Offenlegungspflicht gemäß Art. 8 der EU-Taxonomie-Verordnung (2020, L 198/29) bietet die ÖGNI Zertifizierung für Unternehmen einen Vorteil gegenüber anderen Klassifizierungssystemen.

5.3 Zertifizierung und Energieeffizienz

In der Vergangenheit wurden bereits Forschungsarbeiten publiziert, welche sich mit dem Zusammenhang einer Gebäudezertifizierung und der Energieeffizienz von

Gebäuden beschäftigt haben. Die meisten dieser Studien wurden außerhalb von Europa, größtenteils in den USA erstellt und fokussieren sich auf LEED zertifizierte gewerbliche und-/oder institutionelle Bestandsgebäude. Um die Frage nach der Energieeffizienz im Gebäudebetrieb beantworten zu können, müssen gemäß Newsham, Mancini und Birt (2009, S. 3) Vergleiche und Beurteilungen nach dem Einzug von Bewohner:innen durchgeführt werden. Ein Monitoring von Gebäuden nach dem Bezug kann auch dazu beitragen, Betriebsprobleme zu diagnostizieren, die es dem Gebäude ermöglichen, ein höheres Leistungsniveau zu erreichen. Welche Investitionen hinsichtlich Energieeinsparungen rentabel sind, kann nur durch praktische Erfahrungen im Gebäudebetrieb beantwortet werden (Rottke & Reichardt, 2010, S. 320). Leider werden Leistungsmessungen nach dem Bezug von Immobilien selten durchgeführt, und wenn, dann selten veröffentlicht (Newsham, Mancini & Birt 2009, S. 3). Einige veröffentlichte Arbeiten über die Leistung zertifizierter Gebäude nach dem Einzug im Hinblick auf den Energieverbrauch werden folglich kurz zusammengefasst. Die Untersuchungen wurden zwischen 2000 und 2010 in den USA durchgeführt und basieren auf einem sehr geringen und inhomogenen Datensatz, weshalb verallgemeinernde Schlussfolgerungen nur bedingt getroffen werden können (Newsham, Mancini & Birt 2009, S. 3).

In einer Forschungsarbeit von Turner (2006) wurde der tatsächliche Energieverbrauch von elf LEED zertifizierten Gebäuden mit dem durchschnittlichen Energieverbrauch des gewerblichen Gebäudebestands verglichen. Neun der elf Gebäude schnitten beim Vergleich besser ab als der durchschnittliche gewerbliche Gebäudebestand. Die von Baylon und Storm (2008) untersuchten LEED-Gewerbegebäude wiesen durchschnittlich einen geringeren Energieverbrauch als regionale nicht LEED zertifizierte Gebäude auf. Die geringe Verbesserung der Verbrauchskennzahlen von ca. 10% wurde auf die hohen Energiestandards für alle Gebäude in der Region zurückgeführt. Auch diese Studie wurde mit einem sehr kleinen Datensatz durchgeführt, weshalb keine signifikanten Ergebnisse vorliegen. Eine größere Studie wurde vom New Buildings Institute (NBI) im Auftrag des USGBC (U.S. Green Building Concil) von Turner und Frankel (2008) durchgeführt. Die Studie verglich 100 LEED zertifizierte Gebäude mittleren Energiebedarfs. Aus der Studie geht hervor, dass der mittlere Energieverbrauch der LEED zertifizierten Gebäude um 32 % geringer war als bei vergleichbaren, nicht LEED

zertifizieren Gebäuden und das Erreichen eines höheren Zertifizierungsgrads tendenziell mit einem niedrigeren Energieverbrauch einhergeht, wobei es innerhalb der einzelnen Messgrößen eine große Streuung über den Gebäudebestand gab. Die Schlussfolgerungen der Studie beruhen allerdings auf Trends aufgrund von Durchschnittswerten und nicht auf statistischen Tests an den Verbrauchsdaten. Die große Streuung der Daten, welche die Studie aufweist, erhöht das Risiko, dass die durchschnittlichen Trends falsch sein könnten (Newsham, Mancini & Birt 2009, S. 3). Laut Scofield (2009, S. 1 f.) wurde diese Forschungsarbeit des New Building Institutes stark kritisiert, da die Datenerhebung durch freiwillige Angaben von Gebäudeeigentümer:innen erfolgte, was wahrscheinlich zu einer verzerrten Stichprobe geführt hat. Auch wird beim Vergleich der Gebäude die Zuverlässigkeit der Ergebnisse bezweifelt, da Faktoren wie das Alter, Größe, Art, Nutzung, Klimazone und Bewohner:innen wichtige zu berücksichtigende Faktoren sind. Auch Amiri, Ottelin und Sorvari (2019, S. 10 f.) betonen die Wichtigkeit des Zufallsprinzips der Stichprobenziehung. Weiters wurde die Methode der Auswertung der Ergebnisse kritisiert, da der Median des Energieverbrauchs von LEED zertifizierten Gebäuden dem Mittelwert des Energieverbrauchs der Vergleichsgebäude gegenübergesetzt wurde und lediglich Mittelenergie LEED-Gebäude betrachtet wurden, indem die 21 Gebäude mit dem höchsten Energieverbrauch aus der Auswertung exkludiert wurden (Scofield, 2009, S.1f.).

Newsham, Mancini und Birt (2009) haben den von Turner und Frankel verwendeten Datensatz statistisch genauer untersucht. Dabei wurde der Energieverbrauch von 100 LEED zertifizierten, gewerblichen und institutionellen Gebäuden analysiert und mit dem Energieverbrauch des allgemeinen gewerblichen Gebäudebestands in den USA verglichen. Die Daten für die Untersuchung wurden vom New Buildings Institute und dem USGBC zur Verfügung gestellt. Mit einer Reihe von T-Tests wurde versucht, jedes LEED-Gebäude mit einem einzelnen, passenden Gebäude aus dem Datensatz der Referenzgebäude in Bezug auf die Art, die Größe, das Baujahr und die Klimazone zu vergleichen. Im Durchschnitt verbrauchten LEED-Gebäude 18-39% weniger Energie pro Nutzfläche als der verglichene Gebäudebestand. Zu beachten ist allerdings, dass 28-35% der LEED-Gebäude mehr Energie als ihre konventionellen Pendants verbrauchten. Die gemessene Energieleistung von LEED-Gebäuden korrelierte kaum mit dem Zertifizierungsgrad des Gebäudes.

Scofield (2009, S. 2 f.), der ebenfalls denselben Datensatz analysierte, publiziert wiederum andere Ergebnisse. In seiner Studie wurde der Fokus auf die Primärenergie gelegt, welche den Energieverbrauch vor Ort als auch die mit der Erzeugung und Verteilung von Energie verbundenen Verluste berücksichtigt. Bei einem Vergleich des Primärenergieverbrauchs konnte Scofield (2009) keine signifikanten Einsparungen bei LEED zertifizierten Gebäuden und damit keine Reduktion der mit dem Gebäudebetrieb verbundenen Treibhausgasemissionen feststellen. Der geringere Energieverbrauch der LEED zertifizierten Gebäude am Gebäudestandort wird von Scofield (2009) bestätigt, wenn er auch nur eine 10- bis 17-prozentige Einsparung feststellt. Die abweichenden Ergebnisse der Studie von Scofield (2009) und Newsham, Mancini und Birt (2009) ergeben sich aus Unterschieden in den Mittelungsmethoden der Energieintensität des untersuchten Gebäudedatensatzes. Während von Newsham, Mancini und Birt (2009) der Energieverbrauch aller Gebäude unabhängig von der Größe gleich gewichtet wird, gewichtet Scofield (2009) den Energieverbrauch von Gebäuden nach ihrer Nutzfläche. Dies führt zu unterschiedlichen Mittelwerten und dementsprechend zu deutlich unterschiedlichen Schlussfolgerungen beim Vergleich der mittleren Energieintensität verschiedener Gebäudegruppen.
Auch Stephens (2013) bestätigt, dass ein LEED zertifiziertes Gebäude nicht generell eine bessere Energieeffizienz aufweist und erklärt dies mit dem Anteil der Energieleistung von rund 35% an der Gesamtbewertung in Verbindung mit der Tatsache, dass andere Punkte einer LEED-Zertifizierung einfacher und kostengünstiger zu erreichen sind als die Punkte für die Gesamtenergieeffizienz.

Clay, Severnini und Sun (2023) haben in einer Studie den kausalen Zusammenhang zwischen einer LEED-Zertifizierung und dem Energieverbrauch von Gebäuden der öffentlichen Hand in den USA untersucht. Es wurden LEED zertifizierte Bestandsgebäude, welche zwischen 1990 und 2019 renoviert wurden, mit nicht zertifizierten Gebäuden verglichen. Die Ergebnisse zeigen, dass Gebäude, welche bei der Zertifizierung eine höhere Punktezahl für die Kategorie „Energie“ erreichten, nach der Zertifizierung auch eine höhere Energieeffizienz aufweisen. Durchschnittlich konnten allerdings keine statistisch signifikanten Energieeinsparungen durch LEED zertifizierte Sanierungen von Bundesgebäuden im Vergleich zu den nicht zertifizierten Gebäuden festgestellt werden (Clay et al., 2023, S. 2 f.). Als mögliche Ursache für dieses

Studienergebnis werden von den Autor:innen Budgetbeschränkungen bei Entscheidungsträger:innen genannt, welche möglicherweise zu einem Kompromiss zwischen energieeffizienten und nicht energieeffizienten Maßnahmen für die LEED-Zertifizierung erforderlichen Punkte führen könnten. Obwohl das USGBC die LEED-Scorecard überarbeitet hatte, um die Energiekomponente stärker zu betonen, werden diese Kompromisse laut den Autor:innen der Studie wahrscheinlich bestehen bleiben. Zudem ist das Verhalten der Nutzer:innen für den Energieverbrauch ausschlaggebend. Ein weiterer Grund für den geringen, beziehungsweise nicht signifikanten Unterschied kann sein, dass in Nicht-LEED-Bundesgebäuden, welche mit den zertifizierten Gebäuden verglichen wurden, im Untersuchungszeitraum ebenfalls Verbesserungen der Energieeffizienz stattgefunden haben (Clay et al., 2023, S. 16).

Amiri, Ottelin, Sorvari und Junnila (2020) untersuchten in einer Fallstudie, welche zusätzlichen Kosten anfielen und welche technischen Modifikationen notwendig wären, um eine LEED-Zertifizierung für ein zu errichtendes Wohnhaus im Iran zu erreichen. Zunächst wurde eruiert, welche Punkteanzahl das Projekt gemäß der vorgesehenen Planung erreichen würde. Danach wurden die ungefähren Kosten ermittelt, welche anfielen, um eine Zertifizierung der Stufe „Certified“ oder „Silver“ zu erlangen. Das Ergebnis für das untersuchte Gebäude lag bei einer Erhöhung der Gesamtkosten für das Bauvorhaben um 3,4% bzw. 5,9%. Außerdem wurde festgestellt, dass durch die Verbesserung der Energieeffizienz des Gebäudes ein noch höherer Zertifizierungsgrad (Gold) erreicht werden könnte. Die Studie hat gezeigt, dass eine höhere Energieeffizienz von LEED zertifizierten Gebäuden insbesondere mit einem niedrigeren Zertifizierungsgrad fraglich ist, während bei höheren Zertifikatsstufen wie Gold oder Platin der Energieverbrauch eher niedriger ist (Amiri et al., 2019 S. 1). Amiri et al. (2019 S. 11) betonen in der Diskussion zu den Studienergebnissen, dass das LEED-Zertifikat nicht ausschließlich die Energieeffizienz, sondern auch fünf weitere Kategorien bewertet und dass Forschungsarbeiten zu diesen Kategorien dazu führen könnte, die Umweltbelastung weiter zu verringern. Weiters sollte in künftigen Forschungen auch untersucht werden wie sich die Faktoren Alter, Größe Nutzungsart, Klimazone und das Verhalten der Bewohner:innen auf die Energieeffizienz von zertifizierten und nicht zertifizierten Gebäuden auswirken. Empfohlen wird neben der Post-Occupancy Evaluation

(POE) die Ökobilanz als Vergleichsinstrument der gesamten Umweltauswirkungen heranzuziehen.

5.3.1 Auswirkung auf Miet- und Kaufpreise von Immobilien

Untersuchungen haben ergeben, dass grüne Gebäude einen positiven Effekt auf Mietpreise und Verkaufstransaktionen haben können (Fuerst & Dalton, 2019, S.184f.; Newsham, Mancini & Birt, 2009, S. 15). Grund dafür können unter anderem der prognostizierte geringere Energieverbrauch und die Senkung weiterer Betriebskosten sein. Bond und Devine (2016) stellten fest, dass LEED zertifizierte Wohnungen mit einem Mietpreisaufschlag von etwa 8,9% verbunden sind und erheben die Tendenz, dass eine LEED-Zertifizierung auch einen zusätzlichen Aufschlag gegenüber nicht zertifizierten Wohnungen, welche sich als grün bezeichnen, mit sich bringt. Reichardt (2014) konnte im Rahmen einer Studie bei LEED zertifizierten US-Bürogebäuden deutlich niedrigere Betriebskosten feststellen, was einen Mietaufschlag für diese Gebäude zumindest teilweise erklärt. Aufgrund der im Rahmen der Studie festgestellten höheren Betriebskosten in Gebäuden mit Energy-Star-Zertifizierung begründet Reichhart (2014) den Mietaufschlag außerdem mit immateriellen Vorteilen. Eichholtz, Kok und Quigley (2010) stellen in einer Studie statistisch signifikante Auswirkungen auf die Vermarktung für Energy-Star-Gebäude, aber nur nicht-signifikante positive Trends für LEED-Gebäude fest. Stanley und Wang (2017a) beschreiben in ihrer Studie, welche den Zusammenhang zwischen Mietzinsen und LEED zertifizierten Büro- Bestandsgebäuden überprüft und ebenfalls einen Mietaufschlag feststellt, dass die politische Absicht in den USA hinter LEED-Zertifizierungen darin besteht, die Energieeffizienz von Gebäuden zu verbessern und nicht höhere Mieten zu erzielen (Stanley & Wang, 2017a, S. 133). Auch die Studie des international tätigen Immobiliendienstleisters CBRE (CBRE GmbH, 2023), welche in Kapitel 2.2.1 bereits beschrieben wurde, kommt zum Ergebnis, dass 45% der Befragten beim Kauf und auch bei der Miete für Gebäude mit einer LEED oder anderen vom Green Building Council verwalteten Zertifizierung einen Aufpreis bezahlen würden.

Für diese Arbeit sind die genannten Studien interessant, da ein Teil des Vermarktungsvorteils von zertifizierten Gebäuden mit der angenommenen besseren Energieeffizienz begründet wird. Die genannten Studien basieren allerdings auf relativ kleinen

Stichproben, welche ausschließlich Bürogebäude beinhalten, außerdem wurden nur LEED-Gebäudedaten aus den ersten Jahren der Anwendung analysiert.

5.4 Vergleich unterschiedlicher Zertifizierungssysteme

Bei genauerer Betrachtung unterschiedlicher Zertifizierungssysteme wird sichtbar, dass sich diese aufgrund der unterschiedlich gesetzten Schwerpunkte (Makkie, 2010) sowie der differenzierten Gewichtung einzelner Indikatoren teilweise maßgeblich unterscheiden (Cordero et al., 2020; Makkie, 2010). Ein systematischer Vergleich verschiedener Zertifizierungssysteme ist oft schwierig, da die unterschiedlichen Bewertungssysteme für unterschiedliche Zwecke entwickelt wurden (Bernardi, Carlucci, Cornaro & Bohne, 2017, S. 21). In der Literatur sind einige Forschungsarbeiten zu finden, welche internationale etablierte Zertifizierungssysteme analysieren und gegenüberstellen (Bernardi et al., 2017; Cordero et al., 2020; Stanley & Wang, 2017a). Eine Analyse von Zimmermann et al. (2019) gibt einen Überblick über die Gebäudezertifizierungssysteme in Bezug auf die Aspekte nachhaltigen Bauens. Aus den zehn analysierten Zertifizierungssystemen geht hervor, dass der Umweltaspekt im Durchschnitt am höchsten bewertet wird. Der wirtschaftliche Aspekt ist in den Ergebnissen im Allgemeinen sehr wenig vertreten, wobei wirtschaftliche Aspekte eine Folge der Umwelt- und Sozialkategorien sein können. Es zeigte sich eine ähnliche Verteilung der drei nachhaltigen Aspekte bei BREEAM und LEED, bei welchen auch der Umweltaspekt am stärksten gewichtet wird. Die DGNB zeichnet sich durch eine gleichmäßige Verteilung der drei nachhaltigen Aspekte aus Zimmermann et al. (2019, S. 1, 7). Auch Veith, Wergen, Walbaum & Huber (2021, S. 222) heben hervor, dass ein bemerkenswerter Unterschied in der Gewichtung der drei Zertifizierungssysteme vorliegt, und stellen diesen graphisch dar.

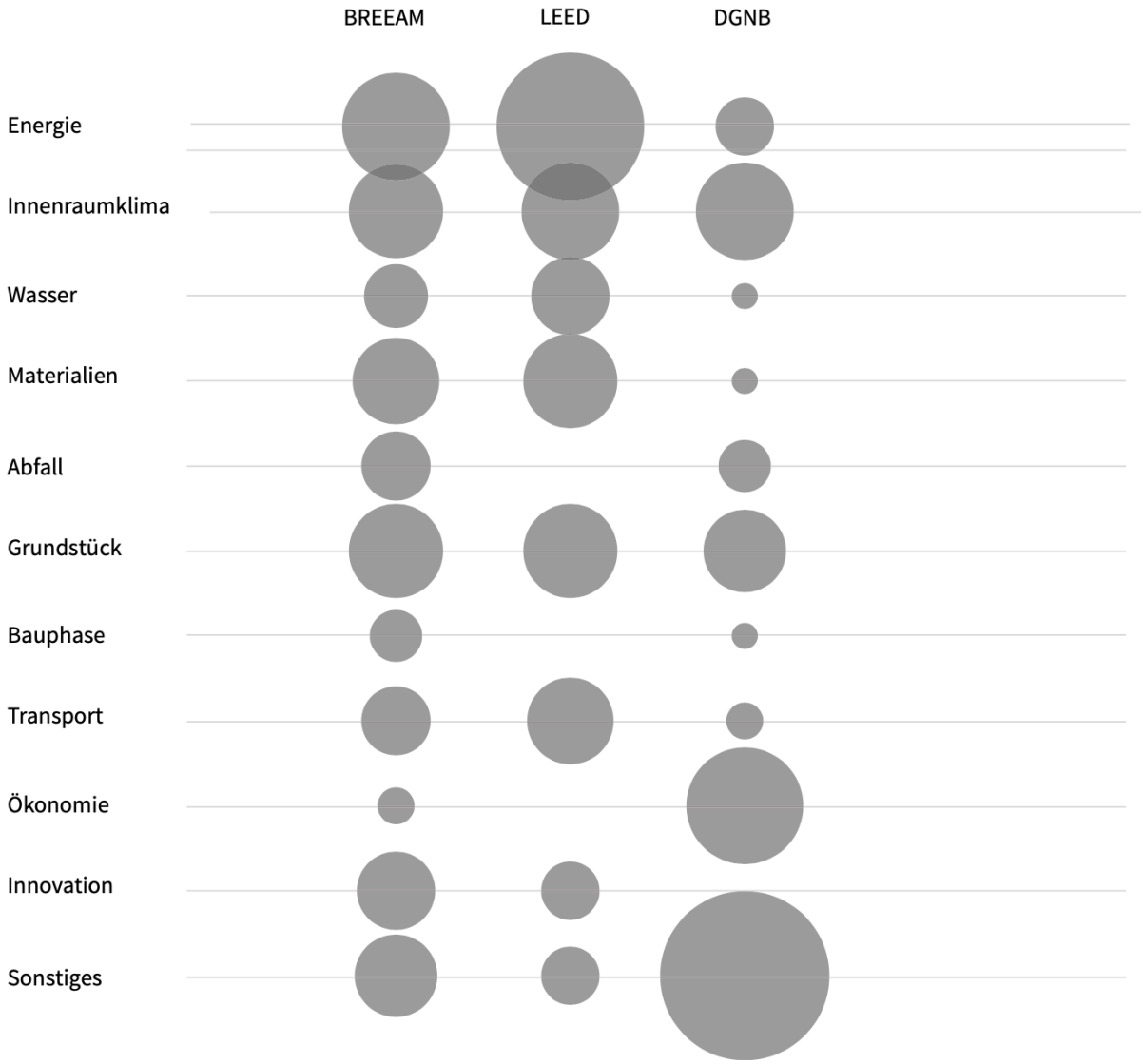


Abbildung 4. Anteil Beurteilungskategorien im jeweiligen Zertifizierungsystem (Veith et. al, 2021, S. 222)

Bei einem LEED und BREEAM Zertifikat wird die Kategorie Energie stärker gewichtet als bei der DGNB Zertifizierung, bei welcher wiederum ein größerer Fokus auf die Themen Social und Governance gelegt wird, welche in der vorangegangenen Grafik unter „Sonstige“ eingeordnet sind.

Der unterschiedliche Stellenwert von Energie in einem LEED- beziehungsweise DGNB Zertifikat ist wichtig hervorzuheben. Aufgrund der unterschiedlichen Gewichtung eines LEED-Zertifikats und einer Zertifizierung nach DGNB System kann von publizierten Studienergebnissen, welche den Zusammenhang zwischen einer LEED-Gebäudezertifizierung und der Energieeffizienz von Gebäuden darstellen, nicht auf den Zusammenhang zwischen einer DGNB/ÖGNI Zertifizierung und der Energieeffizienz

geschlossen werden. Zudem kann die energetische Performance von Büro- und Verwaltungsgebäuden nicht mit jener von Wohngebäuden, und können die gesetzlichen Anforderungen an die Energieeffizienz in den USA nicht mit jenen in der EU beziehungsweise in Österreich verglichen werden. Daher können, trotz der grundsätzlich ähnlichen Zertifizierungssystematik in Bezug auf die ÖGNI Zertifizierung keine Hypothesen auf Basis des bisherigen Forschungsstandes abgeleitet werden.

6 Empirie

Anhand des in den vorangegangenen Kapiteln zusammengefassten Forschungsstandes wurde dargelegt, dass ein Zusammenhang zwischen der Energieeffizienz von Gebäuden und dem Gebäudezertifizierungssystem der ÖGNI besteht. Die Energieeffizienz ist ein bedeutender Teilaspekt der ökologischen Nachhaltigkeit, welche wiederum einen bedeutenden Teil der ganzheitlichen Nachhaltigkeitsbewertung des ÖGNI Systems darstellt. Die EU-Taxonomie-Verordnung zielt in der Immobilienbranche mit dem ersten Umweltziel auf die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden ab, die ÖGNI bietet eine EU-Taxonomieprüfung neben der ÖGNI Zertifizierung an. Studien, welche den Zusammenhang zwischen einer Gebäudezertifizierung und der Energieeffizienz von Gebäuden im Betrieb genauer beleuchten, beziehen sich meist auf LEED-Zertifizierungen. Da sich das LEED-Zertifizierungssystem vom ÖGNI Zertifzierungssystem in den Bewertungskriterien und der Gewichtung der Punkte unterscheiden, können Forschungsergebnisse nicht auf das ÖGNI System umgelegt werden. Ausreichend begründete Hypothesen betreffend die Auswirkung einer ÖGNI Zertifizierung auf die Energieeffizienz von Gebäuden, können auf Basis des Forschungsstandes nicht aufgestellt werden. Aus diesem Grund kommt für diese Forschungsarbeit ein exploratives Forschungsdesign mit hypothesengenerierendem Ansatz zur Anwendung (Döring & Bortz, 2016, S. 50ff.). Im empirischen Teil dieser Arbeit wird daher mittels qualitativer Forschungsmethoden der Zusammenhang zwischen einem ÖGNI Zertifikat und der Energieeffizienz von Gebäuden genauer untersucht.

Auf Basis des Forschungsstands haben sich insbesondere drei empirische Subforschungsfragen ergeben, welche in den folgenden Forschungsabschnitten behandelt werden, und deren Beantwortung zur Aufklärung der Hauptforschungsfrage beiträgt.

Empirische Subforschungsfrage 1: Wie unterscheiden sich die Energiekennzahlen gemäß Energieausweis von ÖGNI zertifizierten und nicht ÖGNI zertifizierten Gebäuden?

Empirische Subforschungsfrage 2: Wie wird die Energieeffizienz im ÖGNI Zertifizierungssystem berücksichtigt?

Empirische Subforschungsfrage 3: Welche Auswirkungen hat die ÖGNI Zertifizierung auf die energetische Planung von Gebäuden?

6.1 Methode

Der hypothesengenerierende Ansatz ist in der qualitativen Forschung bei einer unzureichenden theoretischen Basis weit verbreitet. Im Rahmen dieser Forschungsarbeit wird daher eine Vorstudie durchgeführt. Vorstudien sind „im Umfang begrenzte empirische Untersuchungen, die für die eigentliche Untersuchung notwendiges Wissen beschaffen sollen“ (Gläser & Laudel, 2010, S. 107). Um den Zusammenhang zwischen einem ÖGNI Zertifikat und der Energieeffizienz eines Gebäudes ganzheitlich zu untersuchen und ein Forschungsdesign für eine statistische Untersuchung einer repräsentativen Stichprobe zu entwickeln, kommt eine Methodentriangulation zur Anwendung. Flick, Von Kardorff und Steinke (2012, S. 309 ff.) beschreiben die Triangulation als einen Forschungsansatz, bei welchem in einer empirischen Untersuchung eines Forschungsgegenstandes unterschiedliche Datenquellen oder Methoden zur Anwendung kommen. Dabei werden verschiedene Arten der Triangulation unterschieden. In dieser Arbeit wird das zentrale Konzept von Denzin (1970), die methodologische Triangulation, angewendet. Im ersten Forschungsabschnitt wurde eine Vergleichsstudie durchgeführt, indem die energetische Qualität von zertifizierten und nicht zertifizierten Gebäuden anhand der Energieausweise verglichen wurden (Forschungsabschnitt 1). Im zweiten Forschungsabschnitt wurden Zertifizierungsunterlagen von ÖGNI zertifizierten Gebäuden analysiert, um feststellen zu können, in welchen Kriterien die Energieeffizienz im Zertifizierungsprozess berücksichtigt wird (Forschungsabschnitt 2). Bei den ersten beiden Forschungsabschnitten handelt es sich um nicht reaktive Verfahren, da die untersuchten Daten und Materialien nicht zum Zweck dieser Forschung erstellt wurden. Im dritten Forschungsabschnitt wurden qualitative Interviews mit Expertinnen und Experten durchgeführt, um die Untersuchungsergebnisse der ausgewerteten Daten aus den ersten beiden Forschungsabschnitten zu validieren, sich daraus ergebende Fragestellungen zu beantworten und ein tiefergehendes Verständnis des Zusammenhangs zwischen einem ÖGNI Zertifikat und der Energieeffizienz von Gebäuden zu erlangen (Forschungsabschnitt 3). Mit den leitfadengestützten Interviews kommt ein reaktives Verfahren zur Anwendung. Die Kombination von reaktiven und

nicht reaktiven Methoden trägt dazu bei, die jeweiligen Schwächen der einzelnen Verfahren zu überwinden (Flick, 2012, S. 313).

6.2 Forschungsabschnitt 1: Vergleichsstudie

Die Vergleichsstudie ist, neben Fallstudien, retrospektiven Studien, Momentaufnahmen und Längsschnittstudien ein Basisdesign der qualitativen Forschung. Zu vergleichende Fälle werden bei einer Vergleichsstudie nicht in deren Vielschichtigkeit betrachtet, wie dies beispielsweise für eine Fallstudie typisch ist, sondern es werden lediglich ausgewählte Ausschnitte gegenübergestellt (Flick, 2012, S. 253 ff.). Im Rahmen dieses Forschungsabschnitts, welcher die Energieeffizienz von ÖGNI zertifizierten und nicht zertifizierten Gebäuden vergleicht, stellen diese Ausschnitte Energiekennzahlen gemäß Energieausweis dar. Die Messung und der Vergleich der Energieeffizienz erfolgt anhand ausgewählter Energiekennzahlen gemäß Energieausweis. Es handelt sich um eine Sekundärerhebung, da mit den Kennzahlen im Energieausweis auf eine bereits vorliegende Datengrundlage zurückgegriffen wird. Aufgrund der standardisierten Inhalte und der geltenden technischen Richtlinie für die Erstellung des Ausweises (OIB-RL 6) ermöglicht der Energieausweis eine legitime Vergleichbarkeit der Energiekennzahlen. Neben dem inhaltlichen Vergleich der Energieausweise werden auch formale Aspekte des Energieausweises verglichen, indem die Art der Dateneingabe (default oder spezifisch) sowie die für die Energieausweiserstellung verwendete Software verglichen wird.

Obwohl es sich bei einer Vergleichsstudie um ein qualitatives Forschungsdesign handelt, werden die vorliegenden Daten für den Zweck der Vorstudie mittels deskriptiver Statistik ausgewertet. Die deskriptive Statistik ist eine Methode, welche in der quantitativen Forschung verankert ist, mit der metrische Merkmale ausgewertet werden. Im Rahmen dieses Forschungsabschnitts wird ein quantitatives Studiendesign anhand einer kleinen Fallzahl getestet, weshalb metrische Daten (Energiekennzahlen gemäß Energieausweis) ausgewertet werden (Kosfeld, Eckey & Türck, 2016, S. 7). Das primäre Ziel der deskriptiven Statistik ist die Beschreibung, Ordnung und Zusammenfassung von Daten, um einen Überblick über diese zu erhalten. Die Ergebnisse beziehen sich dabei direkt auf den untersuchten Datensatz. Mit der induktiven Statistik, auch Inferenzstatistik genannt, können Aussagen getroffen werden, welche über den

vorliegenden Datensatz hinaus gelten, indem von der untersuchten Stichprobe auf die Grundgesamtheit geschlossen wird.

Die Anzahl der zu vergleichenden ÖGNI zertifizierten Gebäude sowie der nicht zertifizierten Gebäude wird aufgrund des beschränkten Umfangs dieser Forschungsarbeit und des Charakters der Vorstudie auf 10 Objekte pro Gebäudegruppe beschränkt.
Es ist an dieser Stelle festzuhalten, dass es sich bei den für die Vergleichsstudie ausgewählten Fällen um keine wissenschaftlich relevante Stichprobe handelt. Aufgrund der geringen Fallzahl pro Gruppe sowie der Tatsache, dass es sich um keine zufällige Stichprobenziehung aus einer repräsentativen Grundgesamtheit handelt, treffen Ergebnisse der Vergleichsstudie nur auf die untersuchte Gebäudegruppe zu, können wissenschaftlich nicht als belastbar angesehen werden und es besteht keine statistische Verallgemeinerbarkeit. Aus diesem Grund werden die Daten lediglich mittels deskriptiver Statistik beschrieben und verglichen und es werden keine induktiven statistischen Methoden angewendet. Da in Österreich die Datenbanken, in welchen die Energieausweise des Gebäudebestands in Österreich gespeichert sind (in Wien WUKSEA) nicht öffentlich zugänglich sind (siehe Kapitel 4) und aus datenschutzrechtlichen Gründen auch nicht für den Forschungszweck dieser Masterarbeit zur Verfügung gestellt wurde, ist die Grundgesamtheit der nicht zertifizierten Gebäudegruppe unbekannt, was eine repräsentative Stichprobenziehung unter den zum Zeitpunkt der Forschungsarbeit herrschenden Bedingungen unmöglich macht. Unter diesen Umständen ist davon auszugehen, dass „bestimmte statistische Einheiten überproportional häufig in die Stichprobe gelangen“ (Kosfeld et al., 2016, S. 29 f.). Wie Flick et al. (2012, S. 288) schildern, verfälscht das Nichteinbeziehen von Fällen der Grundgesamtheit in die Fallauswahl wissenschaftliche Ergebnisse, weshalb die Ergebnisse dieser Studie allein aus diesem Grund keine wissenschaftlich belastbaren und verallgemeinerbaren Erkenntnisse darstellen. Der Vorteil der Zugänglichkeit zentraler Energieausweisdatenbanken für die Wissenschaft wird auch von Loncour und Roelens (2015, S. 7) erwähnt, nicht zuletzt auch in Hinblick auf eine unabhängige Kontrolle und neue Ideen für Verbesserungen am System.

Gemäß Flick (2012, S. 254) besteht bei einer Vergleichsstudie neben der Auswahl der Gruppen die Schwierigkeit darin, die Bedingungen, welche bei der Studie nicht

betrachtet werden, wenn möglich zu standardisieren und konstant zu halten. Aus diesem Grund wurde darauf geachtet, dass alle Energieausweise auf denselben gesetzlichen Grundlagen basieren sowie auch die örtliche Gegebenheit der Gebäude einheitlich ist. Demnach basieren alle Energieausweise auf Grundlage der OIB-Richtline 6 2015 und die örtliche Situierung der Gebäude befindet sich in Wien. Die öffentlich baurechtliche Standardisierung der Gebäude ergibt sich durch die örtliche Einschränkung auf das Bundesland Wien (BO für Wien) und aufgrund der Forschungsfrage, in welcher auf Neubauten und die Nutzungsart Wohnen abgezielt wird. Es wird zusätzlich definiert, dass es sich bei ausgewählten Fällen um mehrgeschoßigen Wohnbau handelt, Ein- und Zweifamilienhäuser werden von der Untersuchung ausgeschlossen. Für die bessere Vergleichbarkeit der Objekte wurden daher nur Energiekennzahlen von Gebäuden verglichen welche folgenden Kriterien entsprechen:

- Mehrgeschoßiger Wohnbau (Kategorie 3, > 10 Wohneinheiten)
- Neubau
- Energieausweis erstellt auf Basis der OIB-Richtlinie 6, Version 2015
- Standort Wien (entsprechend kommen die gesetzlichen Regelungen der BO für Wien zur Anwendung)

Das ursprüngliche Forschungskonzept beinhaltete die Bildung von Unterkategorien, in welche die Gebäude je nach erreichtem Zertifizierungsgrad separiert werden. Ziel dieser Unterkategorien wäre, neben etwaigen Unterschieden der Energieeffizienz zwischen den Hauptgruppen (zertifiziert und nicht zertifiziert), auch etwaige Unterschiede innerhalb der Gruppe, je nach Zertifizierungsgrad zu identifizieren. Da die Gebäude der Grundgesamtheit allerdings alle mit einem ÖGNI Gold Zertifikat ausgezeichnet wurden, fand lediglich der Vergleich zwischen den Hauptgruppen statt.

Die Grundgesamtheit für die Fallauswahl der ÖGNI zertifizierten Gebäude bildeten sämtliche Objekte, welche den oben angeführten Kriterien entsprechen und für welche im Zeitraum 1.1.2021 bis 30.06.2023 von der ÖGNI ein Endzertifikat ausgestellt wurde. Es handelt sich allerdings bei der untersuchten Gruppe nicht um eine Vollerhebung, da jene Objekte exkludiert wurden, für welche die Datenübermittlung und Verwendung im Rahmen der Forschungsarbeit von der/dem jeweiligen Eigentümer:in verweigert wurde. Die Zertifizierungen aller Gebäude dieser Gruppe basieren auf der ÖGNI

Version 2017 für Neubau Wohngebäude. Für die Vergleichsgruppe (nicht zertifizierte Gebäude) wurden zum Zweck dieser Vorstudie Energieausweise von Gebäuden, welche den genannten Kriterien entsprechen, von einer Hausverwaltung mit Sitz in Wien zur Verfügung gestellt. Es handelt sich hierbei um keine Vollerhebung und keine zufällige Stichprobenziehung. Es spielt im Rahmen dieser qualitativen Vorstudie der Hintergrund des Erkenntnisgewinns eine größere Rolle (Gläser & Laudel, 2009, S. 117; Lamnek & Krell, 2010, S. 125) als der Anspruch auf Repräsentativität (Lamnek & Krell, 2010, S. 350). Es wurde daher bei der Fallauswahl darauf geachtet, dass die jüngsten Gebäude, welche den Kriterien der Vergleichbarkeit entsprechen, gewählt wurden.

6.3 Forschungsabschnitt 2: Analyse ÖGNI Zertifizierungsunterlagen

Im zweiten Forschungsabschnitt wurden ÖGNI Zertifizierungsunterlagen systematisch analysiert, um herauszufinden, in welchen Kategorien die Energieeffizienz in die Bewertung einfließt. Es handelt sich dabei um eine Sekundäranalyse, da Daten analysiert werden, welche zu anderen Zwecken erstellt und nicht für das Forschungsprojekt erhoben wurden (Flick, 2020, S. 129f.). Die Auswertung orientiert sich an der Inhaltsanalyse nach Mayring (2015). Die Kategorienbildung erfolgte deduktiv und basiert auf den Kriterien der ÖGNI Zertifizierung für Neubau Wohngebäude Version 2017.

Die Zertifizierungsunterlagen wurden nach diesen Kategorien strukturiert analysiert, wodurch Informationen im Zusammenhang mit der Energieeffizienz herausgefiltert, Dokumente zur Nachweiserbringung identifiziert und den Kategorien zugeordnet werden konnten.

Bei den Zertifizierungsunterlagen handelt es sich um private Dokumente, welche zum Zweck der Zertifizierung von Gebäuden der Privatwirtschaft erstellt und deren Einsicht nur für bestimmte Empfänger:innen bestimmt ist. Diese Eigenschaft ist für Materialien einer Dokumentenanalyse nicht unüblich (Flick et al., 2012, S. 502). Das Untersuchungsmaterial für diesen Forschungsabschnitt besteht aus Gewichtungstabellen der Bewertung und Nachweisunterlagen von Gebäuden, welche in Forschungsabschnitt 1 der Vergleichsstudie untersucht wurden und deren Eigentümer:innen die Einwillligung zur Verwendung im Rahmen der vorliegenden Arbeit erteilt haben. Die Eigenschaften der Gebäude, deren Zertifizierungsunterlagen untersucht wurden, entsprechen daher

den Eigenschaften gemäß Kapitel 6.1.1. Alle Objekte, welche Bestandteil dieses Forschungsabschnitts sowie auch des ersten Forschungsabschnittes sind, wurden mit dem ÖGNI System der Version Neubau Wohngebäude (NWO) 2017 zertifiziert. Inzwischen kommt für Neubau Wohngebäude die Version 2020 zur Anwendung, die Version 2023 wird im Laufe des Jahres 2024 eingeführt. Der in diesem Forschungsabschnitt festgestellte Einfluss der Energieeffizienz auf die Bewertungskriterien bezieht sich daher auf eine Vorgängerversion des aktuellen ÖGNI Zertifikats. Wie in Kapitel 5.2.2 bereits ausgeführt, entwickelt sich das ÖGNI Zertifizierungssystem laufend weiter, weshalb die Ergebnisse nicht pauschal auf sämtliche ÖGNI zertifizierte Wohnbauprojekte umgelegt werden können. Die Analyse zeigt allerdings, welche Nachweise und Werte hinsichtlich der Energieeffizienz für die Zertifizierung der in Forschungsabschnitt 1 verglichenen Gebäude berücksichtigt wurden. Außerdem liefert sie, gemeinsam mit den ergänzenden Interviews, Erklärungen für das Ergebnis der Vergleichsstudie in Forschungsabschnitt 1.

6.4 Forschungsabschnitt 3: Interviews mit Expertinnen und Experten

Um die Ergebnisse der Vergleichsstudie interpretieren zu können, wurden leitfadengeführte, qualitative Interviews mit Auditorinnen und Auditoren der ÖGNI sowie Immobilienprojektentwickler:innen geführt. Die Interviews erfüllen den Zweck zu überprüfen, ob sich die Ergebnisse der Vergleichsstudie mit den Erfahrungen der Expertinnen und Experten decken, sich aus den Forschungsabschnitten 1 und 2 ergebene Fragen zu klären sowie die unterschiedliche Herangehensweise in der Planung von Gebäuden mit und ohne Zertifizierung zu erforschen. Das Leitfadeninterview stellt ein teilstandardisiertes Verfahren dar, da die Fragen des Interviews auf theoretischen Überlegungen basieren, welche vom Forschungsstand sowie in dieser Arbeit auch von den Ergebnissen der Vergleichsstudie abgeleitet wurden (Hussy, Schreier & Echterhoff, 2013; Loosen, 2015, S. 144ff.). Die interviewte Person agiert im Interview nicht als Privatperson, sondern viel mehr in der Funktion als Expertin oder Experte auf einem bestimmten Themengebiet (Blöbaum, Nölleke & Scheu, 2016, S. 183). Je nach Tätigkeit der interviewten Person wurde der Interviewleitfaden angepasst, um aus dem individuellen beruflichen Umfeld praxisbezogenes Erfahrungswissen zu erlangen (Gläser & Laudel, 2009, S. 113). Die Auswertung der Interviews mit den Expertinnen und Experten wurde mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) durchgeführt. Die

Kategorienbildung für die Auswertung erfolgte induktiv, um auch neue Aspekte ohne Verzerrungen oder Vorannahmen erfassen zu können (Mayring 2015, S. 85f.).

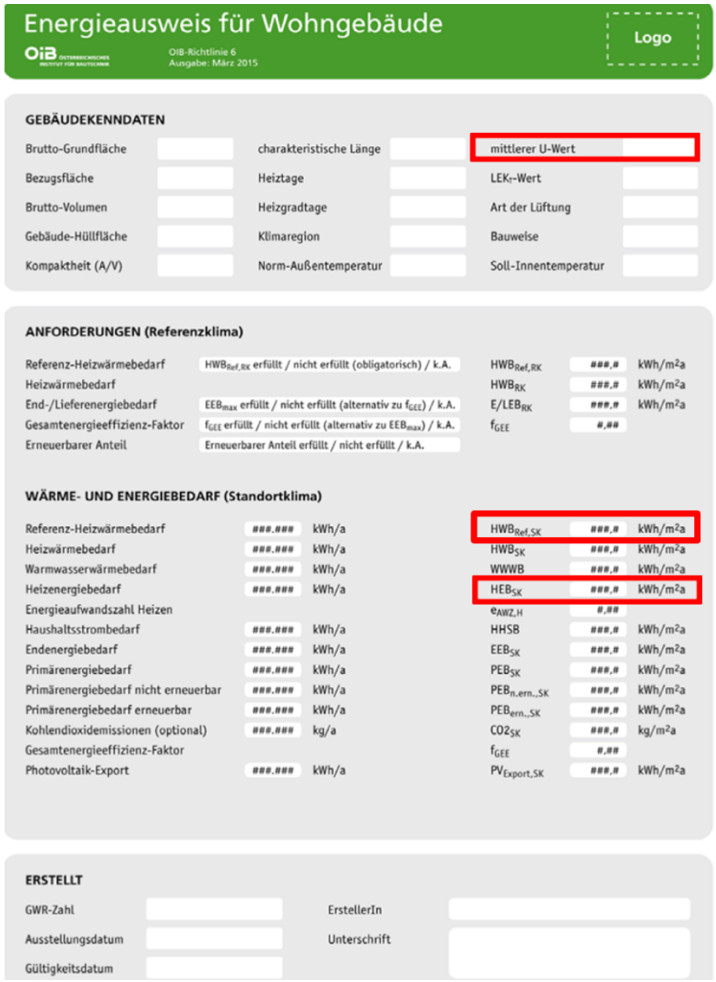
Für diesen Forschungsabschnitt wurde eine bewusste, kriteriengeleitete Auswahl an Interviewpartner:innen getroffen (Hussy, Schreier & Echterhoff, 2010, S. 194). Um sicherzustellen, dass in diesem Forschungsabschnitt ein breites Spektrum an Erkenntnissen erzielt werden kann, wurden Fachpersonen interviewt, die sich intensiv mit dem ÖGNI Zertifizierungssystem beschäftigen, aufgrund ihrer Funktion allerdings unterschiedliche Perspektiven auf das Thema haben. Interviewpartner:in Nr. 1 und Nr. 2 (IP 1 und IP 2) sind beruflich als Projektleiter:innen in Bauträgerunternehmen beschäftigt und haben bereits ÖGNI zertifizierte Wohnbauprojekte entwickelt und errichtet. Bei den Interviewpartner:innen Nr. 3 und Nr. 4 (IP 3 und IP 4) handelt es sich um ÖGNI Auditorinnen und Auditoren, welche Projekte im Zertifizierungsprozess begleiten. Die Interviews wurden persönlich oder über Onlinemeetings abgehalten. Der Zeitraum, in welchem die Interviews geführt wurden, erstreckt sich über die Monate Februar und März 2024, weshalb die Gespräche Erfahrungen und Ansichten der Expertinnen und Experten bis zu diesem Zeitpunkt darstellen. Um die Anonymität der Interviewpartner:innen zu wahren, werden in dieser Arbeit keine Namen der Expertinnen und Experten, Projekte oder Unternehmen genannt.

7 Ergebnisse

7.1 Vergleichsstudie Energieausweise

Wie in Kapitel 6.1 beschrieben, wurde im ersten Forschungsabschnitt die Energieeffizienz von Gebäuden mit und ohne ÖGNI Zertifikat anhand der Energieausweise verglichen. Zu diesem Zweck wurden zwei Gruppen zu je zehn Gebäuden untersucht. Gebäudegruppe A umfasst zehn Wohngebäude, für welche im Zeitraum 1.1.2021 bis 30.06.2023 ein ÖGNI Gold Zertifikat ausgestellt wurde, Gebäudegruppe B stellt die Kontrollgruppe dar und umfasst zehn Wohngebäude, welche nicht ÖGNI zertifiziert sind. Der Energieausweis von Gebäuden besteht aus mehreren Abschnitten und enthält zahlreiche Gebäudeinformationen und Energiekennzahlen (siehe Kapitel 4.2). Wie bereits in Kapitel 6.1 beschrieben, werden im Rahmen der Vergleichsstudie nur Ausschnitte der Untersuchungsgegenstände gegenübergestellt, weshalb im Vorfeld die zu vergleichenden Merkmale definiert wurden. Als Vergleichskennzahl wurde der Heizenergiebedarf (HEB) in kWh/m²a herangezogen, welcher im Energieausweis auf Seite 2 ausgewiesen ist. Der HEB wurde als Vergleichskennzahl gewählt, da bei der Berechnung dieser Energiekennzahl neben dem Heiz- und Warmwasserwärmebedarf auch Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt werden. Dabei handelt es sich insbesondere um Verluste im Zusammenhang mit der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie (OIB-RL Begriffsbestimmungen, S. 8). Der Haushaltsstrombedarf (HHSB) wird in dieser Vergleichsstudie nicht berücksichtigt, da dieser für Wohngebäude als flächenbezogener Defaultwert, basierend auf dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts, festgelegt ist (OIB-RL Begriffsbestimmungen, S. 8). Aufgrund dessen, dass auch der Warmwasserwärmebedarf (WWWB) bei den untersuchten Objekten als Defaultwert im HEB berücksichtigt wird, und der Heiztechnikenergiebedarf des Warmwassers, wenn dieser nicht im Programm vorgegeben ist, als Annahme in die Berechnung einfließt (ÖNORM H 5056-1; S. Geissler, persönliche Kommunikation 17.02.2024), kann es zu einer Verzerrung des HEBs kommen. Aus diesem Grund wird als zusätzliche Kennzahl der Referenz-Heizwärmebedarf am Standortklima ($HWB_{Ref, SK}$) der Gebäude verglichen, welcher die Qualität der Gebäudehülle darstellt. Weiters wurde der mittlere U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient in W/m²K) verglichen. Der mittlere U-Wert ist der flächengewichtete U-Wert

der Bauteile unter der Berücksichtigung von Wärmebrücken und stellt eine wichtige Kennzahl im Zusammenhang mit Transmissionsverlusten über die Gebäudehülle dar.



Energieausweis für Wohngebäude

OIB-Richtlinie 6
Ausgabe: März 2015

Logo

GEBÄUDEKENNDATEN

Brutto-Grundfläche		charakteristische Länge		mittlerer U-Wert	
Bezugsfläche		Heiztage		LEK_T-Wert	
Brutto-Volumen		Heizgradtage		Art der Lüftung	
Gebäude-Hüllfläche		Klimaregion		Bauweise	
Kompaktheit (A/V)		Norm-Außentemperatur		Soll-Innentemperatur	

ANFORDERUNGEN (Referenzklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	$HWB_{Ref,RK}$ erfüllt / nicht erfüllt (obligatorisch) / k.A.	$HWB_{Ref,RK}$	###,#	kWh/m²a
Heizwärmebedarf		HWB_{RK}	###,#	kWh/m²a
End-/Lieferenergiebedarf	EEB_{max} erfüllt / nicht erfüllt (alternativ zu f_{GEE}) / k.A.	E/LEB_{RK}	###,#	kWh/m²a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	f_{GEE} erfüllt / nicht erfüllt (alternativ zu EEB_{max}) / k.A.	f_{GEE}	#,##	
Erneuerbarer Anteil	Erneuerbarer Anteil erfüllt / nicht erfüllt / k.A.			

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	###.###	kWh/a	$HWB_{Ref,SK}$	###,#	kWh/m²a
Heizwärmebedarf	###.###	kWh/a	HWB_{SK}	###,#	kWh/m²a
Warmwasserwärmebedarf	###.###	kWh/a	WWWB	###,#	kWh/m²a
Heizenergiebedarf	###.###	kWh/a	HEB_{SK}	###,#	kWh/m²a
Energieaufwandszahl Heizen			$e_{AWZ,H}$	#,##	
Haushaltsstrombedarf	###.###	kWh/a	HHSB	###,#	kWh/m²a
Endenergiebedarf	###.###	kWh/a	EEB_{SK}	###,#	kWh/m²a
Primärenergiebedarf	###.###	kWh/a	PEB_{SK}	###,#	kWh/m²a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	###.###	kWh/a	$PEB_{n.ern.,SK}$	###,#	kWh/m²a
Primärenergiebedarf erneuerbar	###.###	kWh/a	$PEB_{ern.,SK}$	###,#	kWh/m²a
Kohlendioxidemissionen (optional)	###.###	kg/a	$CO2_{SK}$	###,#	kg/m²a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor			f_{GEE}	#,##	
Photovoltaik-Export	###.###	kWh/a	$PV_{Export,SK}$	###,#	kWh/m²a

ERSTELLT

GWR-Zahl		ErstellerIn	
Ausstellungsdatum		Unterschrift	
Gültigkeitsdatum			

Abbildung 5. Energieausweis gemäß OIB-RL 6 2015, Muster. (OIB-RL 6, 2015, S. 15)

7.1.1 Heizenergiebedarf

HEBSK	***Gruppe A***	***Gruppe B***
Mittelwert	51,00	57,38
Standardfehler	2,20	2,83
Median	51,15	56,92
Standardabweichung	6,95	8,94
Kurtosis	-0,87	-0,90
Wertebereich	20,69	27,58
Minimum	41,35	44,81
Maximum	62,04	72,39
Konfidenzniveau 95%	4,97	6,39

Tabelle 3. Lagemaße und Streuung HEB. (eigene Darstellung, 2024)

Der arithmetische Mittelwert des Heizenergiebedarfs (HEB) der untersuchten Gruppe von ÖGNI zertifizierten Gebäuden ist mit 51,00 kWh/m²a geringer als der durchschnittliche HEB der Vergleichsgruppe, welcher bei 57,38 kWh/m²a liegt. Das arithmetische Mittel reagiert sehr empfindlich auf Ausreißer, weshalb bei der geringen untersuchten Datenmenge bereits ein einziger Ausreißer das Gruppenergebnis erheblich verzerren kann (Kosfeld et al., 2016, S. 89). Eine Möglichkeit Ausreißer zu identifizieren ist die Erstellung eines Boxplots, welcher in der explorativen Datenanalyse häufig zur Anwendung kommt. Unabhängig von der Stichprobengröße können in einem Boxplot die Streuung und etwaige Ausreißer klar sichtbar gemacht werden. Der Boxplot zeigt die Verteilung der Daten anhand von Quartilen. Die dargestellte Box enthält 50% der Merkmalswerte und repräsentiert den Quartilsabstand. Der Median teilt die Box wiederum in Quartilsbereiche (Kosfeld et al., 2016, S.115). Die außenliegenden Markierungen, die sogenannten „Whiskers“ begrenzen den 1,5-fachen Interquartilsabstand, beziehungsweise den Minimal- und Maximalwert, falls diese im 1,5-fachen Interquartilsabstand liegen. Werte außerhalb dieses Bereichs werden als Ausreißer gekennzeichnet (Kopp & Lois, 2012, S. 61). Wie in Abbildung 4 erkennbar ist, liegen keine Ausreißer in diesem Sinne vor.

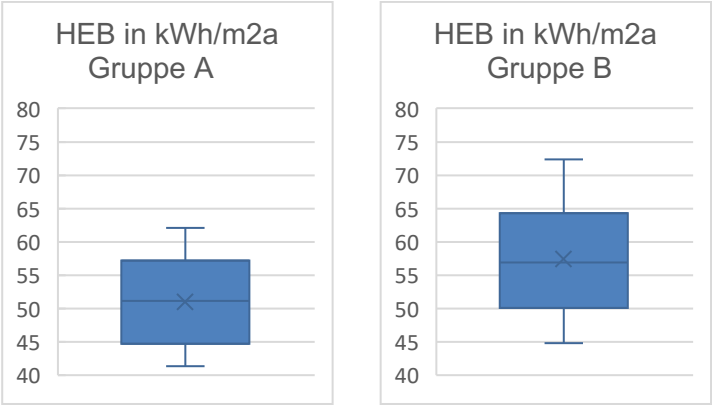


Abbildung 6. Boxplot HEB. (eigene Darstellung, 2024)

Eine negative Kurtosis ist ebenfalls ein Indiz dafür, dass keine Ausreißer vorliegen. Auch der Median, welcher die Eigenschaft hat, unempfindlich gegenüber Ausreißern zu sein (Kosfeld et al., 2016, S. 77), zeigt, dass es sich bei der Datenreihe um eine einigermaßen gleichmäßige Verteilung rund um den Mittelwert handelt, da der Median nur gering vom Mittelwert abweicht.

Dieses Ergebnis gilt, wie bereits erwähnt, spezifisch für die untersuchten Gebäude und sollte auch in diesem Rahmen höchstens als Tendenz verstanden werden. Der Unterschied zwischen den Mittelwerten der untersuchten Gebäudegruppen liegt im Bereich der Unschärfe, welche sich aufgrund der Genauigkeit der Dateneingabe bei der Energieausweiserstellung und der verwendeten Software ergeben kann (S. Geissler, persönliche Kommunikation 26.05.2023). Weiters kann der Warmwasserwärmebedarf, welcher im HEB inklusive HTEB berücksichtigt wird, wie beschrieben, das Ergebnis verzerren.

Die Gruppe der ÖGNI zertifizierten Gebäude weist eine geringere Spannweite des Datensatzes auf. Während bei beiden Gruppen das Minimum des Datensatzes, also das Gebäude der jeweiligen Gruppe mit dem geringsten HEB, ähnlich ist (41,35 kWh/m² bei ÖGNI zertifizierten Gebäuden und 44,81 kWh/m² bei nicht ÖGNI zertifizierten Gebäuden) liegt das Maximum des Datensatzes, welches dem Gebäude mit dem höchsten HEB entspricht bei der Kontrollgruppe mit 72,39 kWh/m² über dem maximalen HEB der ÖGNI zertifizierten Gebäude, welcher 62,04 kWh/m² beträgt. Bei näherer Betrachtung der einzelnen Gebäude in der Vergleichsgruppe ist feststellbar, dass 30% der Gebäude in der Kontrollgruppe einen HEB aufweisen, welcher über dem maximalen HEB der Gruppe der ÖGNI zertifizierten Gebäude liegt.

Die Standardabweichung, welche die durchschnittliche Abweichung der Werte vom arithmetischen Mittelwert angibt, ist bei Gruppe B mit 8,94 ebenfalls größer als bei Gruppe A, bei welcher die Standardabweichung 6,95 beträgt.

7.1.2 U-Wert

Beim Vergleich des mittleren U-Werts ist ebenfalls ein Unterschied zwischen den beiden Gruppen zu erkennen, wobei die nicht zertifizierte Gebäudegruppe B in diesem Vergleich bessere Werte aufweist. Je geringer der U-Wert eines Bauteils ist, desto besser ist die Dämmwirkung und desto geringer ist der Wärmeverlust durch die Gebäudehülle (Fritze, 2022, S. 125).

mittlerer U-Wert in W/m²K	***Gruppe A***	***Gruppe B***
Mittelwert	0,40	0,35
Standardfehler	0,04	0,01
Median	0,38	0,34
Standardabweichung	0,12	0,04
Kurtosis	3,10	-0,04
Wertebereich	0,41	0,14
Minimum	0,28	0,29
Maximum	0,69	0,43
Konfidenzniveau 95%	0,09	0,03

Tabelle 4. Lagemaße und Streuung mittlerer U-Wert. (eigene Darstellung, 2024)

Das arithmetische Mittel ist bei der Vergleichsgruppe B mit 0,35 W/m²K um 0,05 W/m²K geringer als das arithmetische Mittel der Gruppe A, bestehend aus ÖGNI zertifizierten Gebäuden. Anhand des großen Wertebereichs in Gruppe A sowie auch eines Boxplots ist erkennbar, dass in Gruppe A ein Ausreißer vorhanden ist (ein Gebäude mit einem mittlern U-Wert von 0,69 W/m²K), welcher den Mittelwert stark beeinflusst. Im Gegensatz dazu, ist der Boxplot und die negative Kurtosis in Gruppe B ein Hinweis darauf, dass keine Ausreißer vorliegen. Der Median weicht bei Gruppe B nur gering vom Mittelwert ab, was ein weiteres Indiz für eine regelmäßige Verteilung der Werte rund um das arithmetische Mittel darstellt.

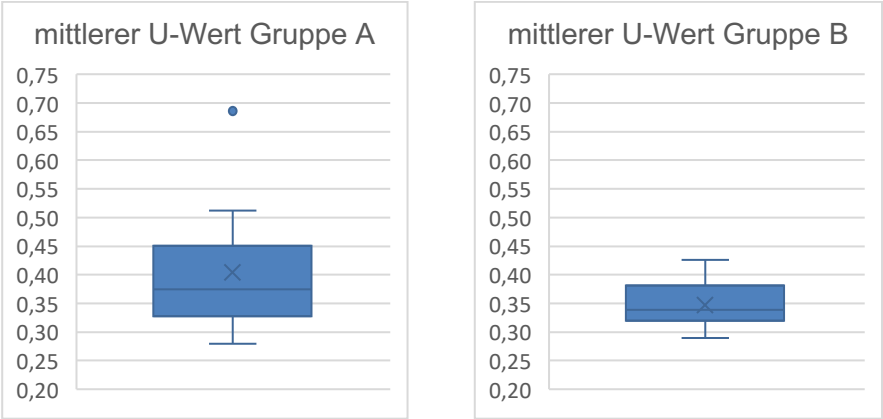


Abbildung 7. Boxplot mittlerer U-Wert. (eigene Darstellung, 2024)

Abgesehen von der Verzerrung, welche durch den Ausreißer in Gruppe A entsteht, ist zu erkennen, dass in der Vergleichsgruppe B eine größere Anzahl an Gebäuden einen niedrigeren mittleren U-Wert aufweisen als in Gruppe A. In Gruppe B liegt der mittlere

U-Wert in 90% der untersuchten Gebäude unter 0,40 W/m²K, während dies in Gruppe A nur 60% sind.

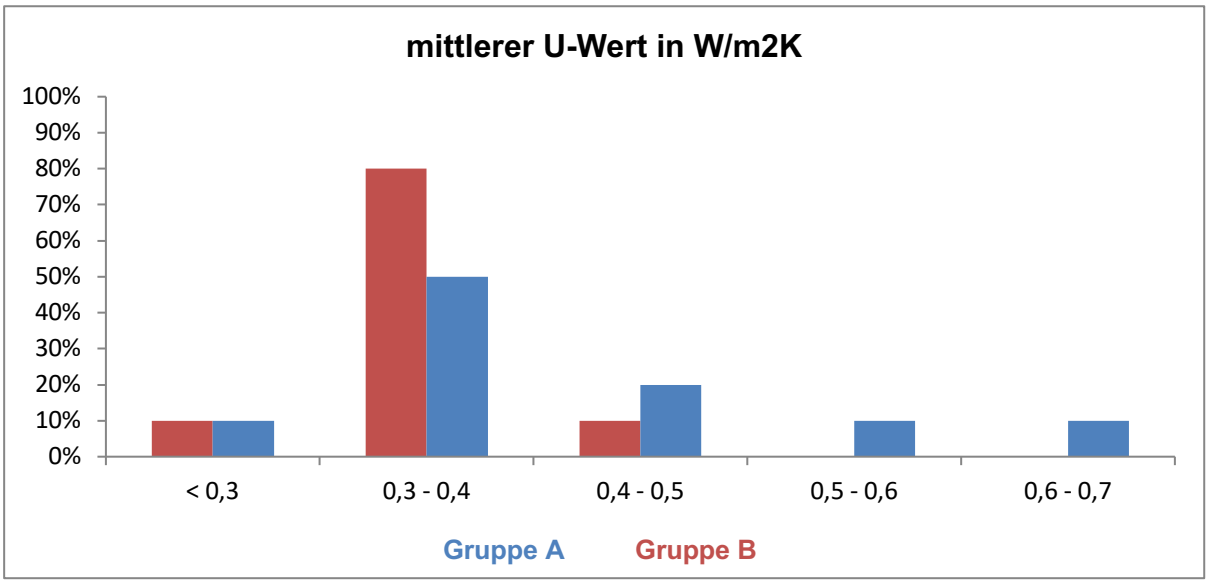


Abbildung 8. Histogramm mittlerer U-Wert (eigene Darstellung, 2024)

7.1.3 $HWB_{Ref,SK}$

Der HWB bezieht sich auf die Heizwärme, welche benötigt wird, um einen konditionierten Raum auf einer Solltemperatur zu halten, weshalb der Warmwasserwärmebedarf und die Umwandlungsverluste nicht berücksichtigt werden. Neben dem U-Wert der Bauteile beeinflussen weitere Faktoren die Qualität der Gebäudehülle. Während der mittlere U-Wert den flächengewichteten Transmissionswärmeverlust eines Gebäudes angibt, werden beim HWB zusätzlich zu den Transmissionswärmeverlusten die Lüftungswärmeverluste sowie die inneren und solaren Wärmegewinne mitberücksichtigt (Fritze, 2022, 131). Einzelne untersuchte Gebäude, welche einen hohen mittleren U-Wert aufweisen, verfügen über einen niedrigeren HWB als untersuchte Gebäude mit niedrigerem U-Wert. Beim Vergleich des Heizwärmebedarfs der Gebäudegruppen liegt der Mittelwert der ÖGNI zertifizierten Gebäudegruppe mit 23,88 kWh/m²a unter dem durchschnittlichen Wert der Vergleichsgruppe von 28,81 kWh/m²a.

HWB Ref, SK	***Gruppe A***	***Gruppe B***
Mittelwert	23,88	28,81
Standardfehler	1,01	1,75
Median	24,89	29,70
Standardabweichung	3,19	5,54
Stichprobenvarianz	10,16	30,64
Kurtosis	-0,23	-1,00
Wertebereich	9,76	17,43
Minimum	17,70	20,37
Maximum	27,46	37,80
Konfidenzniveau 95%	2,28	3,96

Tabelle 5. Lagemaße und Streuung $HWB_{Ref,SK}$. (eigene Darstellung, 2024)

Auffällig ist, wie auch beim HEB-Vergleich, die deutlich geringere Spannweite des HWB-Wertebereichs bei der zertifizierten Gebäudegruppe. Es liegen keine Ausreißer gemäß deskriptiver statistischer Auswertung vor.

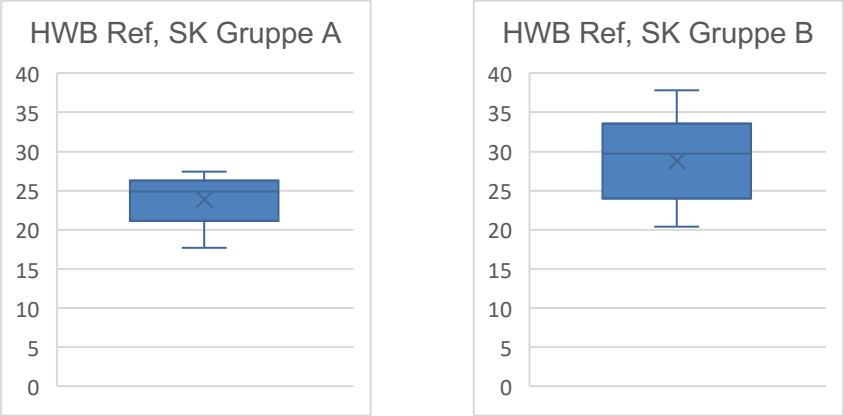


Abbildung 9. Boxplot HWB_{RefSK}. (eigene Darstellung, 2024)

7.1.4 Formale Kriterien

Wie bereits in Kapitel 4.5 beschrieben, können sich die Qualität und somit die Aussagekraft von Energieausweisen je nach Erstellung und Dateneingabe erheblich unterscheiden (Fritze, 2022, S. 131). Aus diesem Grund wurden neben dem inhaltlichen Vergleich von Energiekennzahlen auch formale Kriterien des Energieausweises verglichen. Ein Indikator für die Präzision eines Energieausweises ist die Berechnung der Wärmebrücken. Wärmebrücken können pauschal (mit einem Defaultwert) oder detailliert berechnet werden. Eine pauschale Berechnung der Wärmebrücken gemäß

ÖNORM B 8110-6 ist gemäß OIB-RL 6 zulässig, allerdings kann ein genaues Ergebnis nur mit einer detaillierten Berechnung der Wärmebrücken erzielt werden (ifs, 2023). Bei sämtlichen im Rahmen dieser Vergleichsstudie untersuchten Energieausweise, welchen diese Information entnommen werden konnte, wurde die Wärmebrückenberechnung mit einem pauschalen Zuschlag durchgeführt. Bei sechs von zehn Energieausweisen der Vergleichsgruppe wurden für diese Studie nur die ersten zwei Seiten des Energieausweises, welche die Energiekennzahlen beinhalten, zur Verfügung gestellt. Der Anhang, welcher auch Informationen zur Berechnung der Wärmebrücken enthält, lag für die Vergleichsstudie nicht vor, weshalb über die Berechnungsart für diese Fälle keine Aussage getroffen werden kann.

Für die Erstellung der Energieausweise kamen in beiden Untersuchungsgruppen gängige Softwareprogramme zum Einsatz. Die Energieausweise der ÖGNI zertifizierten Projekte wurden mit ECOTECH oder ArchiPHYSIK erstellt, wobei ArchiPHYSIK bei der Vergleichsgruppe doppelt so häufig zur Anwendung kam wie bei der Gruppe der ÖGNI zertifizierten Gebäude.

Softwareprogramm	***ArchiPHYSIK***	***ECOTECH***	***GEQ***
nicht zertifiziert	8	1	1
zertifiziert	4	6	0
Gesamt	12	7	1

Tabelle 6. Vergleich verwendete Software für Energieausweis. (eigene Darstellung, 2024)

7.2 Analyse Zertifikatsunterlagen

Bei der Analyse der ÖGNI Zertifikatsunterlagen handelt es sich um eine Dokumentenanalyse, mit dem Ziel herauszufinden, in welchen Kategorien des ÖGNI Zertifizierungssystems die Energieeffizienz berücksichtigt wird, welche Nachweise für die Bewertung erbracht werden müssen und wie diese in die Bewertung einfließen. Der Vergleich der Unterlagen von drei unterschiedlichen Projekten diente dem Zweck der möglichst vollständigen Erhebung und dem besseren Verständnis der Bewertung einzelner Nachweise. Ein Vergleich der Gebäudezertifikate untereinander war in diesem Forschungsabschnitt nicht vorgesehen.

	Kategorienbezeichnung	Datengrundlage	Energiekennzahlen	% Gesamt-bewertung
ENV	**Ökologische Qualität**			
ENV1.1	**ENV1.1 Ökobilanz - emissionsbedingte Umweltwirkungen**			**7,88%**
LCA - Nutzungsphase				
1.	Treibhauspotential (GWP)	- Energieausweis - ÖGNI Kriteriensteckbrief *(Ökobilanzdatensätze der Energieträger)* - Ökobaudat	HWB SK (kWh/a) WWWB SK (kWh/a) HTEB rechn. erm. (kWh/a)	
2.	Ozonabbaupotential (ODP)			
3.	Photochem. Oxidantienbildungspot. (POCP)			
4.	Versauerungspotential (AP)			
5.	Eutrophierungspotential (EP)			
ENV2.1	**Ökobilanz - Primärenergie**			**5,63%**
LCA - Nutzungsphase				
1.	Nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf	- Energieausweis - Merkblatt-Wärmeschutz-2015 MA 37 (Konversionsfaktor Fernwärme Wien-Energie) - ÖGNI Kriteriensteckbrief (Ökobilanzdatensätze der Energieträger) - Ökobaudat	HWB SK (kWh/a) WWWB SK (kWh/a) HTEB rechn. erm. (kWh/a)	
2.	Gesamtprimärenergiebedarf			
3.	Anteil erneuerbarer Primärenergie			
ECO	**Ökonomische Qualität**			
ECO1.1	**Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus**			**11,25%**
LCC - Nutzungsphase				
	Endenergiebedarf Heizwärme	Energieausweis	HWB SK (kWh/a)	
	Endenergiebedarf Warmwasserbereitung	Energieausweis	WWWB SK (kWh/a)	
	Endenergiebedarf Hilfsenergie	Energieausweis	HTEB rechn. erm. (kWh/a)	
SOC	**Soziokulturelle und funktionale Qualität**			
SOC1.1.	**Thermischer Komfort**			**5,92%**
1.	Operative Temperatur / Heizperiode	Heizlastberechnung, Energieausweis, therm. Raumsimulation	Kategorie I ÖNORM EN 15251	
2.	Zugluft / Heizperiode	Energieausweis	Fensterlüftung/RLT Anlage	
3.	Strahlungstemperaturassymetrie und Fußbodentemperatur / Heizperiode	Energieausweis	Heizungsart (Fußboden/Radiatoren) U-Wert Fenster	
4.	Raumluftfeuchte / Heizperiode	Energieausweis, Simulationsberechnung	Fensterlüftung/RLT Anlage	
5.	Operative Temperatur / Kühlperiode	Bauphysikalische Untersuchung, therm.	Kategorie II ÖNORM EN	
6.	Zugluft / Kühlperiode	Energieausweis	Fensterlüftung/RLT Anlage	
7.	Strahlungstemperaturassymetrie und Fußbodentemperatur / Kühlperiode	Energieausweis, Simulationsberechnung	raumseitige Oberflächentemperatur	
8.	Raumluftfeuchte / Kühlperiode	Simulation Strahlungstemperaturasymmetrie	Fensterlüftung/RLT Anlage	
TEC	**Technische Qualität**			
TEC1.3.	**Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle**			**4,09%**
1.1	Transmission und Diffusion über	Energieausweis	U-Werte Außenbauteile	
2	Transmission über Wärmebrücke	Wärmebrückenberechnung		
3.1	Luftdichheitsmessung	Blower Door Test		
3.2	Fugendurchlässigkeit der Fenster und Türen	Produktdatenblatt Fenster und Türen	Luftdurchlässigkeit EN 12207	
4.	Sommerlicher Wärmeschutz	Bauphysikalische Untersuchung		
PRO	**PRO - Prozessqualität**			
PRO1.3.	**Konzeptionierung und Optimierung in der Planung**			**1,43%**
1.	Energiekonzept	Energiekonzept Vergleich		
4.	Mess- und Monitoringkonzept			
5.	Konzept zur Unterstützung der Umbaubarkeit, Rückbaubarkeit und Recyclingfreundlichkeit			
6.	Konzept zur Sicherung der Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit			
7.	Variantenvergleiche mittels einer Ökobilanz	Ökobilanz Vergleich		
8.	Planungsbegleitende Lebenszykluskostenplanung	Lebenszykluskosten Vergleich		
PRO1.5.	**Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung**			**0,95%**
1.	Einflussnahme auf den nutzer- und nutzungsbedingten Energieaufwand	Einkaufsrichtlinie für energieeffiziente Ausstattungsgegenstände	Artikelnummer, Energieeffizienzklasse Produkt (bspw. A+)	
2.	Erstellung von Wartungs-, Inspektions-, Betriebs- und Pflegeanleitungen			
2.	Anpassung der Pläne, Nachweise und Berechnungen an das realisierte Gebäude		Nachweis EA, Berechnungen, Planunterlagen entsprechen realisiertem Gebäude	
3.	Erstellung eines Nutzerhandbuches			

Tabelle 7. Energieeffizienz im ÖGNI Kriterienkatalog Version 2017. (eigene Darstellung, 2024)

7.2.1 ENV

Die erste Qualitätskategorie, welche analysiert wurde, ist die ökologische Qualität (ENV). Diese wird in zwei Kriteriengruppen unterteilt, wobei die Energieeffizienz der Gebäude im Kriterium ENV 1.1 „Ökobilanz - emissionsbedingte Umweltwirkungen“ und ENV 2.1 „Ökobilanz – Primärenergie“ Berücksichtigung findet. In der Ökobilanz werden die emissionsbedingten Umweltwirkungen (GWP, ODP, POCP, AP, EP) sowie auch der Anteil der nicht erneuerbaren Primärenergie über den Lebenszyklus des Gebäudes dargestellt. Für die Ermittlung der Umweltwirkungen des Energiebedarfs in der Nutzungsphase eines Gebäudes wird der Heizwärmebedarf (HWB_{SK}), der Warmwasserwärmebedarf ($WWWB_{SK}$) sowie der Heiztechnikenergiebedarf (HTEB-RH/WW) gemäß Energieausweis herangezogen. Ein niedriger Heizenergiebedarf gemäß Energieausweis beeinflusst demnach die Berechnung der emissionsbedingten Umweltwirkungen und des Primärenergiebedarfs der Nutzungsphase in der Ökobilanz, was zu einer besseren Bewertung der Ökobilanz im Zuge der Zertifizierung führt. Nach welchem System die Ökobilanz bewertet wird, welcher Anteil der zu erreichenden Punktezahl der Nutzungsphase zukommt und welche Grenzwerte gelten, ist den Zertifikatsunterlagen nicht zu entnehmen. Die Bewertung der Ökobilanz ENV 1.1 fließt mit 7,88%, die Ökobilanz ENV 2.1 mit 5,63% in die Gesamtbewertung ein.

7.2.2 ECO

Die Bewertung der ökonomischen Qualität (ECO), besteht aus zwei Kriteriengruppen. In der Kriteriengruppe ECO 1 „Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus“ wirkt sich die Energieeffizienz auf die Bewertung aus. In dieser Kategorie werden die Lebenszykluskosten über einen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren berechnet. Für die Berechnung der Heiz- und Energiekosten in der Nutzungsphase des Gebäudes wird der HWB_{SK} und der $WWWB_{SK}$ sowie der Heiztechnikenergiebedarf (HTEB-RH/WW) gemäß Energieausweis herangezogen. Der berechnete Bedarf in kWh/a wird mit einem Kostenfaktor multipliziert. Wichtig ist anzumerken, dass in der Nutzungsphase neben den Kosten für Energie auch Kosten für Wasser/Abwasser und Reinigung sowie regelmäßige und unregelmäßige Instandhaltungskosten berücksichtigt werden. Die Bewertung der Lebenszykluskosten (ECO 1.1) fließt mit 11,25% in die Gesamtbewertung ein. Welcher Anteil den Nutzungskosten, insbesondere den

Nutzungskosten für Energie an den gesamten Lebenszykluskosten zukommt, ist den Zertifikatsunterlagen nicht zu entnehmen.

7.2.3 SOC

In der Kategorie Soziokulturelle und funktionale Qualität (SOC) fließt die Energieeffizienz in der Bewertung des Kriteriums SOC 1.1 „Thermischer Komfort“ ein. Die Kriteriengruppe SOC 1.1 wird mit 5,92% in der Gesamtbewertung berücksichtigt.

Mittels haustechnischer Beschreibung und thermischer Gebäudesimulation wird für die operative Temperatur in der Heiz- und Kühlperiode nachgewiesen, dass die Kategorie I gemäß ÖNORM EN 15251 beziehungsweise die Kategorie II gemäß ÖNORM EN 15251 eingehalten wird. Für die Kriterien Zugluft und Raumluftfeuchte in der Heizperiode wird mit dem Energieausweis nachgewiesen, welche Lüftungsart (Fensterlüftung/Raumlufttechnische Anlage - RLT) ausgeführt wurde. Bei der Strahlungstemperaturasymmetrie und der Fußbodentemperatur kann mittels thermisch dynamischer Raumsimulation nachgewiesen werden, ob die minimalen und maximalen Grenzwerte für die raumseitigen Oberflächentemperaturen eingehalten werden. Es wird mittels Energieausweis nachgewiesen um welche Heizungsart (Radiatoren/Fußbodenheizung) es sich im Gebäude handelt und dass opake Bauteile hinsichtlich deren Wärmedurchlasskoeffizient die Kriterien der geltenden OIB-Richtlinie 6 erfüllen, was eine Erfüllung der Minimalkriterien bestätigt. Die U-Werte der Fenster werden ebenfalls mittels Energieausweis nachgewiesen.

7.2.4 TEC

In der Kategorie Technische Qualität (TEC) wird die Energieeffizienz der Bewertung des Kriteriums TEC 1.3 die „Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle“ berücksichtigt. Für dieses Kriterium werden fünf Themenfelder definiert, welche (mit unterschiedlicher Gewichtung) in die Gesamtwertung einfließen. Die meisten Punkte des Kriteriums TEC 1.3 fallen auf die „Transmission und Diffusion über die Hüllflächengebäudeteile.“ Die Bewertung dieses Indikators orientiert sich gemäß Steckbriefvorgabe an der OIB-RL 6, wonach U-Werte der Außenbauteile nach Bauteilkategorie gemäß Energieausweis bewertungsrelevant sind. Welche U-Wert-Grenzen für die Punktevergabe gelten, ist anhand der vorliegenden Zertifizierungsunterlagen

nicht ersichtlich. Für die Bewertung des Kriteriums „Transmission über Wärmebrücken“ wird eine Wärmebrückenberechnung gefordert. Eine vereinfachte Berechnung der Wärmebrücken mit pauschalem Zuschlag nach ÖNORM B 8110-6, deren Wert den Anforderungen entspricht, ergibt keine Erreichung der vollen Punktezahl. Zur Bewertung der Luftdichtheit werden zwei Kriterien bewertet, zum einen die Luftdichtheitsmessung, welche mit dem Ergebnis eines Blower-Door Tests nachgewiesen werden kann, zum anderen die Fugendurchlässigkeit von Fenstern und Türen, welche den entsprechenden Produktdatenblätter entnommen wird. Für den Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes wird eine bauphysikalische Untersuchung gefordert.

7.2.5 PRO

Die Prozessqualitätsbewertung umfasst zwei Kriteriengruppen. Das Kriterium PRO 1.3 bewertet die Qualität der Konzeptionierung und Optimierung in der Planung. Drei von sechs der Indikatoren beziehen sich auch auf die Energieeffizienz, da über den Zeitraum der Planung regelmäßig Variantenvergleiche von alternativen Energieversorgungssystemen, Ökobilanzen und Lebenszykluskostenplanungen durchgeführt werden müssen.

Das Kriterium PRO 1.5 prüft Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung von Gebäuden. Bei einem von vier Kriterien dieser Gruppe wird die Energieeffizienz berücksichtigt. Dabei geht es um die Einflussnahme auf den nutzungsbedingten Energieaufwand. Bewertet wird die Energieeffizienz der Ausstattungsgegenstände, wie beispielsweise Küchengeräte. Anzumerken ist, dass die Qualität der Prozessoptimierung grundsätzlich nur mit 10% in die Gesamtwertung mit einfließt. Daraus ergibt sich der weitaus geringere Einfluss der Kriterien auf die Gesamtbewertung als bei den in Kapitel 7.2.1 bis 7.2.4 beschriebenen Kriteriengruppen. Die Kategorie PRO 1.5 macht lediglich 0,95% der Gesamtwertung aus, wobei nur ein Fünftel der zu erreichenden Punkte auf die Einkaufsrichtlinie für energieeffiziente Ausstattungsgegenstände fällt.

7.3 Interviews mit Expertinnen und Experten

Die Interviews mit Projektleiter:innen von Bauträgerunternehmen und ÖGNI Auditorinnen und Auditoren dienten dem Zweck, die Ergebnisse der ersten beiden

Forschungsabschnitte zu diskutieren und ein breiteres Verständnis für den Zusammenhang von Energieeffizienz und dem ÖGNI Zertifikat zu erlangen.

7.3.1 ÖGNI Neubau Zertifizierung

Beide Interviewpartner:innen, welche als Projektleiter:innen in Bauträgerunternehmen tätig sind, haben in der Vergangenheit bereits mehrere Immobilienprojekte begleitet, welche ÖGNI zertifiziert wurden (IP 1, 2024, S. 1 Z. 11-13; IP 2, 2024, S. 1 Z. 8-21). Im Unternehmen, in welchem IP 1 tätig ist, wird für alle Neubaugebäude in Österreich seit dem Jahr 2022 eine ÖGNI Zertifizierung angestrebt, da das Unternehmen als Bestandshalter eine langfristige Werthaltigkeit des eigenen Portfolios durch die Zertifizierung der Projekte erwartet (IP 1, 2024, S. 3 Z. 75-77, 91). Die Bestandswohngebäude werden im Unternehmen laut IP 1 derzeit nicht ÖGNI zertifiziert, da der Fokus zunächst darauf liegt, die EU-Taxonomiekonformität des Gebäudebestands zu erreichen und zu prüfen (IP 1, 2024, S. 2 Z. 47-51). Im Gewerbeimmobilienbereich des Unternehmens wird auch bei den Bestandsgebäuden zukünftig eine „Gebäude im Betrieb“ (GIB) Zertifizierung der ÖGNI angedacht (IP 1, 2024, S. 2 Z. 44). Im Unternehmen, in welchem IP 2 tätig ist, werden alle Gewerbeimmobilien verpflichtend zertifiziert, da gerade im Gewerbebereich viele Investorinnen und Investoren eine Zertifizierung und die EU-Taxonomiekonformität fordern (IP 2, S. 2, Z. 43-46). Für Wohnimmobilien besteht noch keine unternehmensinterne Verpflichtung zur ÖGNI Zertifizierung, da beim Einzelabverkauf von Wohnungen an Privatkundinnen und Privatkunden das ÖGNI Zertifikat laut IP 2 weniger bekannt und bedeutend ist als beim Verkauf eines Projekts an Investorinnen und Investoren. Laut IP 2 ist bei Privatpersonen in Österreich die klimaaktiv Gebäudedeklaration teilweise bekannter. Überprüfungen der Materialchemie und der Nachweis über die Verwendung schadstoffarmer Materialien sind für die Endkundinnen und Endkunden im Wohnbau aussagekräftiger als ein ÖGNI Zertifikat, welches diese Themenfelder abdeckt (IP 2, 2024, S. 2, Z. 72-77). IP 2 (2024, S. 3, Z. 84-95) vermutet allerdings in den nächsten Jahren auch einen Anstieg an Zertifizierungen von Wohnbauprojekten, um die unternehmensinternen Klimaziele zu erreichen.

Von IP 3 (2024, S.1f., Z. 7-80) wurde im Interview die Eigenschaft und Aussagekraft des ÖGNI Neubau Zertifikats erläutert. Demnach hat ein ÖGNI Neubau Zertifikat den Zweck, die Qualität einer Immobilie anhand eines offiziellen Prüfkatalogs, welcher

vergleichbare Kriterien beinhaltet, abzubilden. Das Zertifikat bestätigt, dass die Planung und der Bau eines Gebäudes den Anforderungen eines Prüfkatalogs entsprechen, welcher auf wissenschaftlichen Untersuchungen und Statistiken basiert. Das Zertifikat stellt daher ein Fundament für die Qualitätsbewertung dar und bietet im Ansatz die Voraussetzung für die Performance des Gebäudes im Betrieb. Die tatsächliche Performance weicht von der Zertifizierung ab, da diese von Störfaktoren wie allen voran dem Nutzer:innenverhalten sowie äußeren Einwirkungen beeinflusst wird. Da viele Themen, welche für den Betrieb eines Gebäudes relevant sind, im Zertifizierungssystem für Neubaugebäude nicht bewertet werden, kann die tatsächliche Performance eines Gebäudes im Betrieb sowohl negativ als auch positiv von der Prognose abweichen. IP 3 (2024, S.2, Z. 57-66) hebt hervor, dass die Zufriedenheit der Gebäudenutzer:innen eine immense Auswirkung auf die Gebäudeperformance hat, weshalb Gebäude, die den Bedürfnissen der Nutzer:innen entsprechen, unabhängig vom Ergebnis einer Zertifizierung effizient im Betrieb sein können. Für den Fall, dass die zukünftigen Nutzer:innen eines Gebäudes zum Planungszeitpunkt noch nicht bekannt sind, erhöht eine Zertifizierung die Wahrscheinlichkeit der Nutzer:innenzufriedenheit und damit einhergehend die Wahrscheinlichkeit einer höheren Energieeffizienz und geringerer Betriebskosten (IP 3, 2024, S.3, Z. 100-106). Für die Gewährleistung eines optimalen Gebäudebetriebs muss laut IP 3 (2024, S.4, Z. 109-114). ein Qualitätsmanagementprozess eingeführt werden, wie dies beispielsweise das „Gebäude im Betrieb“ Zertifikat (GIB) der ÖGNI darstellt. Laut Aussagen von IP 3 ist die Gebäudeperformance auch für Kreditinstitute bei der Finanzierung von hoher Relevanz. Ein geringeres Risiko im Lebenszyklus einer Immobilie ist für finanzierende Banken teilweise wichtiger als der Energieausweis oder ein Gold oder Platin Zertifikat der ÖGNI für ein Neubaugebäude Betriebskosten (IP 3, 2024, S.22, 710-734, S. 24 Z. 760-764).

7.3.2 EU-Taxonomieprüfung durch die ÖGNI

Laut IP 2 (2024, S. 2, Z. 43-51) schreiben Investorinnen und Investoren der EU-Taxonomiekonformitätsprüfung mittlerweile eine höhere Relevanz zu als höhere Relevanz zu als einem ÖGNI Zertifikat, weshalb auch das ÖGNI Zertifizierungssystem mit den Anforderungen gemäß EU-Taxonomie harmonisiert wurde. Alle Interviewpartner:innen bestätigen, dass die Themenfelder der EU-Taxonomie bereits im ÖGNI Zertifikat integriert sind. Laut IP 3 (2024, S. 26, Z. 819-827) sind in der neuen Version des ÖGNI

Zertifizierungssystems (Version 2023) die für die EU-Taxonomiekonformitätsprüfung relevanten Punkte im Kriterienkatalog ausgewiesen, um eine einfachere Prüfung beider Systeme zu gewährleisten. IP 4 (2024. S. 3, Z.113) ergänzt die Weiterentwicklung des Systems im Hinblick darauf, dass bei der Version 2023 die EU-Taxonomiekonformität eines Gebäudes die Mindestvoraussetzung für ein ÖGNI Gold oder Platin Zertifikat darstellt. Die EU-Taxonomieprüfung und das ÖGNI Zertifikat werden aufgrund der unterschiedlichen Geltungsdauer getrennt ausgestellt. Das Zertifikat stellt ein Gutachten dar, ist rechtsverbindlich und aufgrund der Bewertung eines Gebäudes zum Neubauzeitpunkt auf Basis der zu diesem Zeitpunkt geltenden Kriterien unbegrenzt gültig. Die Bestätigung der EU-Taxonomieprüfung ist in ihrer Gültigkeit hingegen ab Ausstellung auf ein Jahr begrenzt (IP 3, 2024, S. 25, Z. 793-797). Dies ergibt sich aus der Vorgabe des finanziellen Berichtswesens über nicht finanzielle Qualitäten und Risiken. Sowohl IP 1 als auch IP 2 bestätigen, dass die EU-Taxonomieüberprüfung der Neubauprojekte gemeinsam mit der ÖGNI Zertifizierung beauftragt und durchgeführt wird (IP 1, 2024, S. 2 Z. 58-63, IP 2, 2024, S. 2, Z-59-64).

7.3.3 Vergleichsstudie Energieausweis

Der Energieausweis ist laut IP 3 (2024, S. 5, S. 155-167) grundsätzlich ein valides System, um die Qualität von Gebäuden miteinander zu vergleichen. Wichtig ist dabei zu beachten, dass auch bei einem deutlichen Unterschied der Energiekennzahlen zweier Gebäude nur eine Aussage über die Qualität der Errichtung dieser Gebäude getroffen werden kann und nicht über die energetische Performance dieser Gebäude im Lebenszyklus. Die Methodik des Gebäudezertifikats und des Energieausweises ist insofern gleichartig, als dass es sich um einen standardisierten Katalog handelt, mit dem Ziel eine Kennzahl zu erhalten, anhand derer ein Gebäude auf generischer Ebene verglichen werden kann (IP 3, 2024, S. 4f., S. 122-140). Er ist ein Qualitätsstandard, welcher einen Vergleich ermöglicht und die Ausgangslage für die Performance darstellt, aber nicht auf die Energieeffizienz im Gebäudebetrieb schließen lässt. Dies konvergiert auch mit der Aussage von IP 1, wonach der Energieausweis im Vermietungsprozess irrelevant ist, da für Mieter:innen die tatsächlich anfallenden Kosten in der Nutzung im Vordergrund stehen (IP 1, 2024, S. 9, Z. 264).

Kritisiert wird von Expertinnen und Experten, dass sehr viele Energieausweise aufgrund der mangel- oder fehlerhaften Dateneingabe bei der Erstellung inkorrekt sind (IP 3, 2024, S. S. 12, Z. 368; IP 4, 2024, S. 7, Z. 264-282). IP 3 (2024, S. 12f., Z. 389-395) führt die Vernachlässigung einer detaillierten, zuverlässigen Energieausweiserstellung auf die niedrige Honorierung der Energieausweisersteller:innen zurück. Die EU-Taxonomie könnte allerdings in Bezug auf die Qualitätssicherung der Energieausweise eine ausschlaggebende Rolle spielen. In der Immobilienwirtschaft stützt sich die EU-Taxonomie zur Erreichung des ersten Klimaziels auf die nationale Klimastrategie und demnach auf den Energieausweis. Dadurch kommt dem Energieausweis eine große Bedeutung zu, da es im Interesse der Immobilieneigentümer:innen liegt, dass Energieausweise vollständig und realitätsnahe erstellt und auch aktualisiert werden, damit der Nachweis der EU-Taxonomiekonformität erbracht werden kann (IP 3, 2024, S. 13., Z. 396-404). Auch IP 1 bestätigt die Relevanz des Energieausweises im Zusammenhang mit der EU-Taxonomiekonformitätsprüfung, da auf der Basis der Energieausweise auch das Bestandsportfolio des Immobilienunternehmens in welchem IP 1 tätig ist, bewertet wird. Im Zuge der ÖGNI Gebäudezertifizierung überprüfen Auditorinnen und Auditoren die Energieausweise und beraten Projektentwickler:innen hinsichtlich möglicher Verbesserungsmaßnahmen zur Erreichung einer höheren Energieeffizienz und entsprechend besseren Energiekennzahlen im Energieausweis, da dieser laut IP 4 ein zentraler Faktor in der ÖGNI Zertifizierung darstellt (IP 4, 2024, S. 7, Z. 284-303).

IP 3 (2024, S, 8f., Z. 249-280) weist darauf hin, den Unterschied zwischen der DIN V 18599 und der OIB-RL 6 zu berücksichtigen, wenn es darum geht, den Zusammenhang zwischen einer ÖGNI Zertifizierung und der Energiekennzahlen des Energieausweises zu erforschen. Da die ÖGNI Gebäude nach dem DGNB System zertifiziert, basieren die Bewertungskriterien auf der deutschen Baugesetzgebung und Klimastrategie und wurden für das ÖGNI System lediglich auf österreichische Normen und Regulatorien adaptiert. Bei der Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden entsteht dadurch aufgrund von unterschiedlichen gesetzlichen Voraussetzungen eine Unschärfe im ÖGNI System. Die Berechnung der energetischen Performance, welche in der Ökobilanz des DGNB Systems abgebildet wird, basiert auf der in Deutschland geltenden DIN V 18599, welche eine semidynamische Gebäudesimulation darstellt.

Aufgrund der in Österreich geltenden OIB-RL 6, liegt mit dem österreichischen Energieausweis eine sehr ungenaue Grundlage für die Berechnung der roten Emissionen in der Ökobilanz gemäß DGNB System vor. Die rote Energie macht im Neubau laut IP 3 (2024, S. 8, Z. 254-255) allerdings lediglich rund 30% der Ökobilanz aus, weshalb der Fehler in der Ökobilanz aufgrund der falschen Datengrundlage schätzungsweise bei 10% liegt. Die graue Energie, auf welche im Neubau rund 70% fallen, werden aufgrund der vorhandenen Datengrundlage richtig berechnet. Je besser die Energieperformance eines Gebäudes ist, desto geringer fällt auch der Fehler in der Ökobilanz aus. Aufgrund der geringen Auswirkung dieses Fehlers in der Gesamtbewertung, wird die Ökobilanz im ÖGNI System trotzdem mit den Kennzahlen des Energieausweises, basierend auf der OIB-RL 6 berechnet (IP 3 2024, S. 8, Z. 256-266). Ein Gebäude kann trotz guter energetischer Kennzahlen im Energieausweis über eine schlechte Gesamtökobilanz verfügen, wenn beispielsweise die Bauweise und Dämmstoffe in der Herstellung hohe Emissionen verursachen. Eine Verbesserung der Punktezahl bei einem Kriterium kann somit unter Umständen eine Verschlechterung eines anderen Kriteriums mit sich bringen. Da die zu erreichenden Punkte in der Phase der Herstellung und der Nutzung in der Ökobilanz nicht getrennt bewertet werden, besteht eine gewisse Ausgleichsfähigkeit der Umweltindikatoren. IP 4 (2024, S. 1, Z. 27-34) schätzt den Einfluss eines hohen HWBs auf die Ökobilanz nicht unerheblich ein, betont allerdings die Relevanz der Wärmeversorgungsart, da eine fossilfreie Wärmeversorgung auch bei einem hohen HWB durch einen niedrigen $PEB_{n.ern.}$ nur einen geringen negativen Effekt auf die Ökobilanz hat (IP 4, 2024, S. 2, Z. 60-62).

7.3.4 Auswirkungen der ÖGNI Zertifizierung auf den Planungsprozess

Ob eine ÖGNI Zertifizierung Auswirkungen auf die Energiekennzahlen im Energieausweis hat, ist laut Expertinnen und Experten von mehreren Faktoren abhängig. Zunächst ist die Projektphase ausschlaggebend, in welcher der Zertifizierungsprozess gestartet wird (IP 1, 2024, S. 10, Z. 311-315; IP 4, 2024, S. 4, Z. 159-163). Die planerische Herangehensweise unterscheidet sich laut IP 4 (2024, S. 9f, Z.377- 403), wenn bereits im Vorentwurf mit einem Pre-Check der ÖGNI Zertifizierungsprozess gestartet wird. Ein frühzeitiger Start des Zertifizierungsprozesses und die Einbindung der Auditorinnen und Auditoren in der Planungsphase ist essentiell für ein gutes Zertifizierungsergebnis. Die Anforderungen der Qualitäten können dadurch rechtzeitig in die Planung

einfließen und die Bewertung der Prozessqualität fordert die Erbringung von Nachweisen, welche bereits in der Planungsphase erstellt werden müssen. Allein mit der Berechnung von alternativen Energiekonzepten können Punkte für die Zertifizierung erzielt werden. Wird eine berechnete, bessere Variante umgesetzt, werden hierfür zusätzliche Punkte vergeben (IP4, 2024, S. 7, Z. 287-295). Laut IP 1 gibt es durchaus Themen, welche in der Planungsphase aufgrund der Kriterienbewertung der ÖGNI Zertifizierung besonders berücksichtigt werden, wie beispielsweise die Materialqualität, Ausstattungsmerkmale, E-Ladestationen, Monitoring- und Reinigungskonzepte, Landschaftsplanung, wassersparende Maßnahmen Photovoltaikanlagen und Dachbegrünung. Der Fokus wird auf EU-Taxonomie relevante Themen gelegt (IP 1, 2024, S. 5f., Z. 152-200). Ob die Wahl erneuerbarer und hocheffizienter Heizsysteme mit dem Zertifikat der ÖGNI zu tun hat, kann IP 1 nicht bestätigen, da die Unternehmensstandards dahingehend ohnehin sehr hoch sind.

Die Übererfüllung der bauphysikalischen Anforderungen gemäß OIB-RL 6 ist laut IP 1 allerdings eine sehr anspruchsvolle Zielsetzung und mit hohen Kosten und Aufwand verbunden, während sich Anforderungen anderer Bewertungskriterien der ÖGNI einfacher und günstiger in der Umsetzung gestalten (IP 1, 2024, S. 4, Z. 125-126, S. 5, 140-141). Auch IP 2 (2024, S. 5, Z. 139-159) bestätigt, dass durch die hohen gesetzlichen Standards, gerade seit der OIB-RL 2023, welche in Wien zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Arbeit bereits in Kraft ist, sowie durch die Anforderungen der EU-Taxonomie, welche die Grenzwerte der OIB-RL weiter verschärft, die energetischen Verbesserungsmöglichkeiten beinahe erschöpft sind. Durch die Gewichtung der Punkte im ÖGNI Bewertungssystem wirken sich weitaus bessere Energiekennzahlen nicht wesentlich auf die zu erreichenden Punkte aus (IP 2, 2024, S. 8, Z. 249-254). Da die ÖGNI Zertifizierung die ökologische, ökonomische und soziokulturelle Nachhaltigkeit von Gebäuden bewertet, kann laut IP 4 (2024, S. 8, Z. 325-341) eine schlechtere Energieeffizienz mit einer sehr guten Performance in anderen Kategorien ausgeglichen werden. Dies unterscheidet die ÖGNI Zertifizierung grundsätzlich von anderen, in Österreich verbreiteten Zertifizierungssystemen, bei welchen die ökologische Nachhaltigkeit im Vordergrund steht. Das ÖGNI System verfolgt den Ansatz der ganzheitlichen Betrachtung des Gebäudes. Die Kriterien sind wie „kommunizierende Gefäße“ aufgebaut, weshalb eine 100-prozentige Erfüllung aller Kriterien nicht möglich ist.

Ob die Zertifizierung Auswirkungen auf die energetische Planung eines Projekts hat, ist demnach von der Disposition des Bauträgers (IP 2, 2024, S. 13, 411-415; IP 4, 2024, S. 6, Z. 240) und dem/der begleitenden Auditor:in abhängig, da diese:r im Planungsprozess alternative Einsparpotentiale aufzeigen kann (IP 4, 2024, S. 6, Z. 239). IP 4 (S. 8, Z. 312- 320) ist überzeugt, dass mit einem besseren Energieausweis ein besserer Zertifizierungsgrad erreicht werden kann, da dieser in 26 Bewertungskriterien (Version 2020) in die ÖGNI Zertifizierung eingeht. Für Projektentwickler:in IP 2 (2024, S. 4, Z. 121-125) scheinen die Anforderungen für eine Platin Zertifizierung in allen Kriteriengruppen deutlich höher als bei einer Gold Zertifizierung, da bereits in der Planung sehr viele Aspekte beachtet und vorgegeben werden müssen. Dies reicht von den verwendeten Materialien über energetische Aspekte und Monitoringkonzepte. Da die Standards für die Erreichung der ÖGNI Zertifizierungsgrade in den letzten Jahren deutlich verschärft wurden, wird trotz frühzeitiger Integration des Zertifizierungsprozesses nur eine Gold Zertifizierung für die Immobilienprojekte von IP 2 (2024, S. 4, Z. 105-110) angestrebt, da diese auch unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Rentabilität noch umsetzbar ist. Auditor:in IP 4 (2024, S. 10, Z. 420-423) bestätigt den Mehraufwand für eine Platinzertifizierung in der Planungsphase, da viele Varianten berechnet werden müssen, schätzt den Gesamtaufwand allerdings nicht erheblich größer ein als für die Erreichung einer Gold Zertifizierung.

Startet der Zertifizierungsprozess erst in der Bauphase und wurde kein Vorzertifikat ausgestellt, hat das Zertifikat keinen Einfluss auf die Kennzahlen des Energieausweises, da maßgebliche Entscheidungen dahingehend bereits in der Planungsphase getroffen wurden und nach Abschluss der Planungsphase nicht oder kaum abänderbar sind (IP 1). In diesem Fall wird der Fokus auf keine bestimmte Bewertungskategorie gelegt, sondern versucht möglichst viele Punkte für eine Gold Zertifizierung zu erlangen (IP 1, 2024, S. 6, Z. 188-193, S. 10, Z. 311-315;). IP 1 vermutet keine unmittelbare Korrelation der Zertifizierung und der Energieeffizienz, da diese stark von der Bauweise und Konfiguration abhängig ist, welche wiederum nicht, oder selten mit der Zertifizierung in Zusammenhang steht (IP 1, 2024, S. 11 Z. 329-334).

IP 2 (2024, S. 11, Z. 341-350) ist der Ansicht, dass zertifizierte Gebäude grundsätzlich keinen schlechteren U-Wert haben können als nicht zertifizierte Gebäude. IP 2 (2024, S. 12, Z. 359-380) sieht in Zukunft den steigenden Energiebedarf für die Raumheizung

weniger problematisch als den steigenden Energiebedarf für die Kühlung von Räumen. Durch die Klimaerwärmung werden inzwischen nicht nur Räume in Bürogebäuden, sondern im Sommer auch vermehrt Räume in Wohngebäuden gekühlt. Dadurch verliert der U-Wert von Fenstern beispielsweise an Relevanz und andere Werte, wie der G-Wert, welcher den Gesamtenergiedurchlassgrad von Fenstern darstellt, gewinnt an Bedeutung.

Auditorinnen und Auditoren betonen die positive Wirkung einer ÖGNI Zertifizierung auf die Haltung von Projektentwickler:innen im Zusammenhang mit dem Umgang mit Ressourcen und Energie. Die Nachweisbarkeit der Gebäudequalität mittels Zertifikat ändert laut IP 3 (2024, S. 14, Z. 447) die Sichtweise, welche sich wiederum auf das Handeln auswirkt und somit die Gebäudequalität verbessert. Die Gebäudezertifizierung versucht somit ethisches Handeln in die Bauwirtschaft zu bringen (IP 3 2024, S. 14, Z. 452). Bauherren, die ihre Gebäude zertifizieren lassen, denken gemäß IP 4 (2024, S. 10, Z. 390-403) die Werthaltigkeit mit. Je früher die Auditorin oder der Auditor beauftragt wird, desto besser ist das Zertifizierungsergebnis, da die Gefahr nicht besteht, lediglich den Neubau oder die Sanierung kaufmännisch zu optimieren und dabei die Werthaltigkeit aus den Augen zu verlieren (IP 4). „Prinzipiell, würde ich sagen, trägt die Zertifizierung dazu bei, dass die Qualität der Gebäude an und für sich eine höhere geworden ist“, bestätigt auch Projektentwickler:in IP 2 (2024, S. 7, Z. 203-204). Welche konkreten Auswirkungen eine Zertifizierung auf die Planung hat, ist laut IP 2 (2024, S. 7, Z. 197-203) generell nicht feststellbar und hängt von den Möglichkeiten des jeweiligen Projekts und gemäß IP 1 auch von der Projektphase ab, in welcher der Zertifizierungsprozess gestartet wird.

7.3.5 Auswirkungen auf Energie- und Betriebskosten

Wie bereits erwähnt muss die Qualität der Errichtung eines Gebäudes von der Qualität im Lebenszyklus unterschieden werden. IP 3 verweist auf Studien, welche belegen, dass bei einer hohen Nutzer:innenzufriedenheit die Betriebskosten sinken und erwähnt in diesem Zusammenhang auch Forschungen zum Thema Betriebskosten an der Donau Universität Krems (IP 3, 2024, S. 20, Z. 622-626). Das „Gebäude im Betrieb“ (GIB) Zertifizierungssystem der ÖGNI, welches durch die Abfrage der Energiedaten ein Monitoring am Gebäude durchführt, zielt auf die Qualitätssicherung im Gebäudebetrieb

und damit auch auf die Energie- und Betriebskosten ab. Es ist ein Transformations- und Managementinstrument, welches die im Gebäudebetrieb relevanten und optimierbaren Nachhaltigkeitsaspekte fokussiert (IP 3, 2024, S. 20, Z. 642-646). Ein Vergleich der Betriebs- und Energiekosten von zertifizierten und nicht zertifizierten Gebäuden im Portfolio des Unternehmens in welchem IP 1 tätig ist, wurde bisher nicht durchgeführt. Zukünftig wird eine Auswertung für unternehmensinterne Informationszwecke angestrebt, um zu erkennen, wie sich die Erfüllung bestimmter Kriterien der Zertifizierung auf den Betrieb auswirken, und wiederum die eigene Performance im Zertifizierungsprozess zu verbessern (IP 1, 2024, S. 14 Z. 424-426). IP 1 vermutet bei einem Vergleich der zertifizierten und nicht zertifizierten Immobilien des Unternehmensportfolios keine großen Unterschiede hinsichtlich der Energiekosten im Betrieb. Energiesparende Ausstattung und Maßnahmen wie beispielsweise Bewegungsmelder, Strombezug für Allgemeinflächen von der hauseigenen PV-Anlage und Außenjalousien werden in allen vom Unternehmen entwickelten Neubauprojekten vorgesehen. Die Unternehmensstandards in Bezug auf die Energieeffizienz sowie Energiesparmaßnahmen sind demnach sehr hoch und auch Bestandsnehmer:innen, welche im Hinblick auf die energetische Performance im Betrieb sehr großen Einfluss haben (IP 3), erhalten beim Einzug ein Handbuch mit Strom- und Wasserspartipps, um Bewusstsein für die Thematik zu schaffen. Für IP 1 ist grundsätzlich allerdings vorstellbar, dass Unterschiede zwischen zertifizierten und nicht zertifizierten Objekten hinsichtlich der Betriebskosten vorliegen. Mögliche Kostenvorteile aufgrund der ÖGNI Gebäudezertifizierung könnten laut IP 1 bei der Reinigung aufgrund der Verwendung von reinigungsarmen Materialien, beim Wasserverbrauch aufgrund von wassersparenden Armaturen oder bei den Stromkosten in Allgemeinteilen des Hauses aufgrund von Bewegungsmeldern und PV-Anlagen entstehen. Die Korrelation eines ÖGNI Zertifikats und niedrigen Betriebskosten kann von IP 1 auf Basis der aktuellen Datenlage allerdings nicht bestätigt werden, da unabhängig von der Zertifizierung die Senkung der Betriebskosten ein Ziel des Unternehmens ist (IP 1, 2024, S. 13 Z. 397-415).

8 Diskussion

Im Folgenden werden die Ergebnisse der drei Forschungsabschnitte, welche im vorangegangenen Kapitel ausgeführt wurden, in Zusammenhang gebracht und interpretiert. Die empirischen Subforschungsfragen werden dabei beantwortet und zusätzlich gewonnene, für die Entwicklung zukünftiger Forschungsdesigns relevante Erkenntnisse, werden in Kontext gesetzt.

Für die Interpretation der Ergebnisse ist wesentlich, dass die ÖGNI Neubauzertifizierung laut Aussage von Auditor:in IP 3 eine Qualitätsbewertung für die Planung und den Bau eines Gebäudes sowie die Ausgangslage für die Performance darstellt, aber nicht die Energieeffizienz im Betrieb beurteilt, da diese vom Nutzer:innenverhalten und von Umwelteinwirkungen stark beeinflusst wird und daher abweichen kann. Beim Energieausweis handelt es sich, wie bereits in Kapitel 4.4 beschrieben, ebenfalls um ein standardisiertes System zur Kennzahlenermittlung, mithilfe dessen Gebäude auf einer generischen Ebene verglichen werden können (IP 3). Dabei sind die im Energieausweis angeführten Energiebedarfswerte nicht als Verbrauchsprognose zu werten, wie dies auch den erläuternden Bemerkungen der OIB-RL 6 (2015) mit Verweis auf die EU-Gebäuderichtlinie 2010/31/EU zu entnehmen ist. Dies ist in der Immobilienbranche zwar weitgehend bekannt, wird aber von Eigentümer:innen und Mieter:innen häufig fehlinterpretiert (IP 3). Gebäude können auch anhand des Energieausweises nur hinsichtlich der Qualität der Errichtung und nicht hinsichtlich der energetischen Performance im Gebäudebetrieb verglichen werden (IP 3). Dies deckt sich auch mit den Aussagen von IP 1, dass der Energieausweis für Mieter:innen keine große Rolle spielt, da in Hinblick auf die Energieeffizienz nur die tatsächlich im Betrieb anfallenden Kosten, welche anhand des Energieausweises nicht prognostiziert werden können, für die Mieter:innen relevant sind. Widersprüchlich hierzu sind Studienergebnisse, welche positive Effekte von Energieausweisen auf die Vermarktung von Immobilien zeigen, wie in Kapitel 2 zitiert (Fuerst & Dalton, 2019). Zu beachten ist hierbei allerdings, dass sich diese Studienergebnisse auf Energieausweise in Deutschland beziehen, welche sich aufgrund der differenzierten Gesetzesgrundlage von österreichischen Energieausweisen unterscheiden.

Um die Frage nach der Energieeffizienz im Gebäudebetrieb beantworten zu können, müssten Vergleiche des Energieverbrauchs von Gebäuden nach dem Einzug der Bewohner:innen, anhand von Verbrauchsdaten durchgeführt werden (IP 3). Diese Art von Monitoring kann gemäß Newsham, Mancini und Birt (2009, S. 3) auch dazu beitragen, Betriebsprobleme zu diagnostizieren, die es dem Gebäude ermöglichen, ein höheres Leistungsniveau zu erreichen. Die Absicht, für den Gebäudebetrieb relevante Nachhaltigkeitsaspekte zu monitoren, zu optimieren und zu bewerten verfolgt die ÖGNI mit einem anderen Zertifizierungssystem, der „Gebäude im Betrieb“ (GIB) Zertifizierung (ÖGNI, 2022; IP 3).

8.1 Vergleich der Energiekennzahlen gemäß Energieausweis

Empirische Subforschungsfrage 1: Wie unterscheiden sich die Energiekennzahlen gemäß Energieausweis von ÖGNI zertifizierten und nicht ÖGNI zertifizierten Gebäuden?

8.1.1 Unterschied HEB

Die Vergleichsstudie (Forschungsabschnitt 1) hat ergeben, dass der durchschnittliche HEB der untersuchten ÖGNI zertifizierten Gebäudegruppe geringer ist als der durchschnittliche HEB der nicht zertifizierten Gebäudegruppe. Der Wertebereich der ÖGNI zertifizierten Gebäudegruppe ist ebenfalls geringer als jener der Vergleichsgruppe. Neben dem Mittelwert und dem Median, welche sehr niedrige und sehr hohe Werte bei einer regelmäßigen Verteilung ausgleichen können, weist die geringere Streuung in einem niedrigeren Wertebereich auf die tendenziell besseren HEB-Werte der untersuchten ÖGNI zertifizierten Gebäudegruppe hin. Der Unterschied der durchschnittlichen HEB-Werte liegt allerdings im Bereich der Unschärfe, welche sich durch die Art der Dateneingabe bei der Energieausweiserstellung und durch die Verwendung unterschiedlicher Softwareprogramme ergeben kann (S. Geissler, persönliche Kommunikation 26.05.2023). Zudem können die fehlende Repräsentativität und Reliabilität des Studiendesigns (siehe Kapitel 6.1 Methode) die Mittelwerte stark beeinflussen. Daher lässt sich das Ergebnis lediglich als eine Tendenz interpretieren, und es ist nicht möglich, von einem statistisch signifikanten Unterschied zu sprechen. IP 3 postuliert, dass die Dateneingabe zahlreicher Energieausweise mangel- oder fehlerhaft ist, was zu einem Qualitätsverlust der Energieausweise und somit auch der Vergleichsergebnisse

führt. Dies konvergiert mit der zitierten Literatur in Kapitel 4.5 von Fritze (2022, S. 131), nach welcher die Genauigkeit der Energiekennzahlen maßgeblich von den Eingabedaten abhängig ist. Einen positiven Effekt, die Qualitätssicherung von Energieausweisen betreffend, versprechen sich Expertinnen und Experten durch die EU-Taxonomie-Verordnung, welche an den Energieausweis anknüpft und die vollständige Erstellung und Aktualisierung der Energieausweise fördert. Dies könnte als ergänzende Kontrolle, wie von Loncour und Roelens (2015, S. 3, S. 6f.) beschrieben, wirken. Die Ergebnisse der Interviews im dritten Forschungsabschnitt liefern mehrere mögliche Gründe dafür, dass kein signifikanter Unterschied des durchschnittlichen HEBs der Gebäudegruppen feststellbar ist. Zum einen kommt der roten Energie bei Neubau Wohngebäuden im Vergleich zur grauen Energie, je nach Bauweise und Energieträger, häufig eine geringere Bedeutung zu, was eine geringere Auswirkung auf die ÖGNI Bewertung mit sich bringt. Ein Gebäude kann trotz schlechterer energetischer Kennzahlen über eine bessere Gesamtökobilanz verfügen, wenn dieses im Vergleich zum Referenzgebäude geringere Emissionen in der Herstellung und dem Transport aufweist (IP 3). Eine weitere Erkenntnis, welche einen fehlenden signifikanten Zusammenhang zwischen ÖGNI Zertifikat und Energiekennzahlen erklären könnte, sind die hohen gesetzlichen Anforderungen der OIB-RL 6, auf welcher der Energieausweis basiert. Die hohen gesetzlichen Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden führt dazu, dass sich eine Übererfüllung des Standards, kostenintensiv und aufwendig gestaltet, während andere Bewertungskriterien einfacher und kostengünstiger zu erfüllen sind (IP 1, IP 2). Aufgrund der Bewertungskriterien, welche wie „kommunizierende Gefäße“ aufgebaut sind, kann durch eine bessere Performance in anderen Kategorien ein Ausgleich zwischen den Kriterien geschaffen werden (IP 2, IP 4). Für die Erreichung eines Platin Zertifikats gelten laut Erfahrungen von Projektentwickler:innen (IP 4) in sämtlichen Kriterien höhere Ansprüche (Mindestanforderung 80% in der Gesamtwertung und 65% je Qualitätskategorie, ÖGNI, 2022), was die Ausgleichsfähigkeit zwischen den Kriterien einschränkt. In der Vergleichsstudie (Forschungsabschnitt 1) wurden ausschließlich ÖGNI Gold zertifizierte Gebäude mit nicht ÖGNI zertifizierten Gebäuden verglichen, was unter Berücksichtigung der Ausgleichsfähigkeit zwischen Kriterien eine Begründung für das Fehlen eines deutlichen Unterschieds des durchschnittlichen HEBs zwischen den verglichenen Gebäudegruppen darstellen könnte. Auditor:in IP 4 betont, dass mit einem besseren Energieausweis auch eine bessere

ÖGNI Gesamtbewertung erzielt werden kann und prüft im Rahmen der Tätigkeit als Auditor:in Energieausweise auch auf Verbesserungspotentiale. Diese Ansicht weist ebenfalls darauf hin, dass ÖGNI Platin zertifizierte Gebäude eine bessere Energieeffizienz aufweisen als ÖGNI Gold zertifizierte Gebäude und gleicht Studienergebnissen von Amiri, Ottelin, Sorvari und Junnila (2020), welche zum Ergebnis kommen, dass eine höhere Energieeffizienz von Gebäuden mit einem höheren LEED-Zertifizierungsgrad einhergehen. Auf Basis des Forschungsstandes in Kombination mit den Erkenntnissen der empirischen Forschungsergebnisse dieser Masterarbeit ergibt sich demnach folgende Hypothese:

H 1: Je besser der erreichte ÖGNI Zertifizierungsgrad eines Gebäudes ist, desto höher ist die Energieeffizienz des Gebäudes gemäß Energieausweis.

8.1.2 Unterschied U-Wert

Der Vergleich der durchschnittlichen U-Werte der untersuchten Gebäudegruppen in Forschungsabschnitt 1 zeigte eine Tendenz zu niedrigen U-Werten der nicht zertifizierten Gebäude. Angesichts der Stichprobengröße und Fallauswahl sowie eines Ausreißers kann dieses Ergebnis nicht verallgemeinert werden und gilt nur für die untersuchten Gebäude im Rahmen dieser Studie. Ein grundsätzlich schlechterer durchschnittlicher U-Wert von Gebäuden mit ÖGNI Zertifizierung ist aufgrund derselben gesetzlichen Grundlage und der Bewertung der U-Werte der Außenbauteile in der ÖGNI Kategorie TEC 3.1 nicht schlüssig oder annehmbar. Das Vorliegen eines signifikanten Unterschieds des durchschnittlichen U-Werts von ÖGNI zertifizierten und nicht zertifizierten Gebäuden ist auch gemäß Expertinnen und Experten nicht vorstellbar (IP 2). IP 2 weist in diesem Zusammenhang auf einen schlechteren U-Wert bei einem höheren Fensteranteil von Gebäuden hin. Bei Bürogebäuden beispielsweise, welche standardmäßig mit einem höheren Fensteranteil ausgestattet sind, spielt aufgrund der sommerlichen Überhitzung der G-Wert der Gläser, sowie der Sonnenschutz eine wichtigere Rolle als der U-Wert der Fenster, da der solare Wärmeeintrag möglichst gering gehalten werden soll, um den Kühlenergiebedarf zu reduzieren. Da inzwischen auch vermehrt Wohngebäude im Sommer gekühlt werden, sollte die Energie für den Kühlbedarf bei der Diskussion rund um die Energieeffizienz von Gebäuden nicht außer

Acht gelassen werden, auch wenn dieser im Energieausweis für Wohngebäude noch nicht berücksichtigt wird.

8.1.3 Unterschied $HWB_{Ref\ SK}$

Trotz der durchschnittlich schlechteren mittleren U-Werte der ÖGNI zertifizierten Gebäudegruppe im Vergleich zur nicht zertifizierten Gebäudegruppe, ist der $HWB_{Ref\ SK}$ der untersuchten ÖGNI zertifizierten Gebäudegruppe im Vergleich mit der Referenzgruppe durchschnittlich besser. Höhere Wärmegewinne aufgrund eines höheren Prozentanteils der Fensterfläche, die Orientierung des Gebäudes und der Fenster sowie niedrigere Lüftungswärmeverluste können trotz eines hohen mittleren U-Werts einen niedrigen HWB, welcher die Qualität der Gebäudehülle abbildet, bewirken. Der niedrigere HWB-Wert bestätigt außerdem die Zuverlässigkeit des Ergebnisses des HEB-Vergleichs, da der WWWB sowie HTEB-WW im HWB nicht berücksichtigt werden und daher das Ergebnis nicht verfälschen können.

8.2 Energieeffizienz im ÖGNI Zertifizierungssystem

Empirische Subforschungsfrage 2: Wie wird die Energieeffizienz im ÖGNI Zertifizierungssystem berücksichtigt?

Der Energieausweis ist laut IP 4 ein wichtiger Faktor in der ÖGNI Zertifizierung, da dieser in der ÖGNI Version 2020 in 26 Indikatoren der Bewertungskriterien einfließt. Bei der Analyse von Zertifizierungsunterlagen, welche auf der ÖGNI Version 2017 basieren (Forschungsabschnitt 2) konnte der Einfluss des Energieausweises ebenfalls auf 26 Indikatoren in sieben Kriterien festgestellt werden, welche aufgrund der vorgesehenen Gewichtung allerdings mit einem unterschiedlichen Anteil in die Gesamtbewertung einfließen. Mit der ÖGNI Version 2023, welche planmäßig ab Herbst 2024 zur Anwendung kommt, wird sich die Anzahl und die Gewichtung der Kriterien ändern, was auch den Einfluss des Energieausweises auf die Bewertungskriterien ändert (ÖGNI, 2024). Für ein ÖGNI Gold oder Platin Zertifikat wird mit der neuen Version die EU-Taxonomiekonformität als Mindestvoraussetzung festgelegt (IP 3), was eine Verschärfung der Bewertungskriterien hinsichtlich der Energieeffizienz bedeutet. Dies

zeigt die stetige Weiterentwicklung des ÖGNI Zertifikats und die Anpassung an gesetzliche Anforderungen.

Den größten Einfluss hat die Energieeffizienz in der ÖGNI Version 2017 auf die Ökobilanz (Kriterien ENV 1.1 und ENV 1.2) sowie auf die gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus (Kriterium ECO 1.1).
In der ökologischen Qualitätsbewertung wird die Energieeffizienz des Gebäudes in der Ökobilanz berücksichtigt, welche in der Version 2017 mit ca. 13,5% in die Gesamtbewertung mit einfließt. In der Ökobilanz werden die emissionsbedingten Umweltwirkungen über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes bewertet, weshalb der Energiebedarf in der Nutzungsphase nur einen Teil der Gesamtökobilanz ausmacht. Im Zusammenhang mit der Ökobilanz ist zu berücksichtigen, dass die Berechnung des Energiebedarfs in der Nutzungsphase auf Basis des HEB gemäß Energieausweis erfolgt. Da der österreichische Energieausweis gemäß OIB-RL 6 erstellt wird, die Berechnungssystematik der Ökobilanz im ÖGNI System allerdings auf der DIN V 15899 basiert, ergibt sich eine Ungenauigkeit bei der Berechnung der ÖGNI Ökobilanz. Diese Ungenauigkeit wird aufgrund der geringen Auswirkung auf die Gesamtökobilanz sowie der notwendigen Kosten- und Komplexitätsreduktion für Personen und Unternehmen, welche eine Zertifizierung für ein Projekt anstreben, hingenommen (IP 3).
In der ökonomischen Qualitätskategorie fließt die Energieeffizienz im Gebäudebetrieb in die Berechnung der Lebenszykluskosten ein. Die Energiekosten in der Nutzungsphase stellen einen Teil der Lebenszykluskosten dar und werden ebenfalls auf Basis des HEB gemäß Energieausweis berechnet. Laut IP 3 ist für eine korrekte Bewertung und einen zuverlässigen Vergleich der Lebenszykluskosten weitere Forschung notwendig, da die Berechnungsansätze der einzelnen Kostengruppen aktuell noch stark variieren. Welchen prozentualen Anteil die Energieeffizienz in der Ökobilanz und den Lebenszykluskosten tatsächlich ausmacht, ist aus den Gewichtungstabellen der Zertifizierung nicht herauszulesen.
In der Bewertung der technischen Qualität ist die Energieeffizienz im Zusammenhang mit der Beurteilung des Kriteriums wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle von Bedeutung, welches mit 4,9% in die Gesamtbewertung einfließt. Die Transmission und Diffusion über Hüllflächenbauteile, welche einen von fünf Indikatoren dieses Kriteriums darstellt, wird auf Grundlage der U-Werte der Außenbauteile

gemäß Energieausweis bewertet. Trotz der Bewertung der U-Werte in der Zertifizierung schnitt die ÖGNI zertifizierte Gebäudegruppe bei der Vergleichsstudie (Forschungsabschnitt 1) schlechter ab als die Kontrollgruppe. Von Expertinnen und Experten wird dieses Ergebnis stark bezweifelt (IP 4), was die Reliabilität der Vergleichsstudie in Frage stellt. Weitere Indikatoren des Kriteriums TEC 1.3 sind die Transmission über Wärmebrücken, Luftdichtheitsmessung, Fugendurchlässigkeit von Fenstern und Türen sowie sommerlicher Wärmeschutz. Diese können nicht anhand des Energieausweises für Wohngebäude bewertet werden und benötigen eine gesonderte Nachweiserbringung.
In der soziokulturellen- und funktionalen Qualitätskategorie fließt die Energieeffizienz in die Bewertung des thermischen Komforts eines Gebäudes ein. Die Bewertung des thermischen Komforts umfasst relevante Indikatoren in der Kühl- und Heizperiode.
Während im Energieausweis für Wohngebäude der Kühlenergiebedarf zum aktuellen Zeitpunkt nicht abgebildet wird und daher auch in der Bewertung der Ökobilanz von Wohngebäuden fehlt, wird die Kühlperiode in der Bewertung des thermischen Komforts (SOC 1.1) sowie der wärme- und feuchteschutztechnischen Qualität der Gebäudehülle (TEC 1.3) berücksichtigt.
Die Prozessqualität fließt mit einem geringen Anteil von 5% in die Gesamtbewertung ein, weshalb der Einfluss der Energieeffizienz in dieser Kategorie marginal ist.

8.3 Einfluss auf die Planungsphase

Empirische Subforschungsfrage 3: Welche Auswirkungen hat die ÖGNI Zertifizierung auf die energetische Planung von Gebäuden?

Durch die Interviews mit Projektleiter:innen kristallisieren sich zwei Punkte heraus, welche den Wirkungszusammenhang zwischen einer ÖGNI Zertifizierung und energetischen Planung bedingen. Zunächst hängt die Auswirkung des ÖGNI Zertifikats auf die Planung vom Startzeitpunkt des Zertifizierungsprozesses ab. Startet der Zertifizierungsprozess in der Bauphase eines Projekts, hat der Zertifizierungsprozess keine unmittelbare Auswirkung auf die Energieeffizienz, da die energetische Planung in der Ausführungsphase eines Gebäudes bereits abgeschlossen ist (IP 1). Bei einem frühzeitigen Start des Zertifizierungsprozesses in der Planungsphase eines Gebäudes

können bewertungsrelevante Maßnahmen zur Steigerung die Energieeffizienz in die Planung einfließen. Demnach ergibt sich folgende Hypothese.

H 2: Je früher der ÖGNI Zertifizierungsprozess in die Entwicklung eines Neubauprojekts integriert wird, desto wahrscheinlicher besteht ein Wirkungszusammenhang zwischen einer ÖGNI Zertifizierung und der Energieeffizienz gemäß Energieausweis.

Trotz des frühzeitigen Starts des Zertifizierungsprozesses ist die Übererfüllung der gesetzlichen Standards, wie bereits ausgeführt, aufgrund der hohen Anforderungen gemäß OIB-RL 6 für Bauträger aufwendig und kostenintensiv (IP 1, IP 2). Dieses Ergebnis deckt sich auch mit der Literatur von Clay et al. (2023) und Stephens (2013), welche eine fehlende Auswirkung einer LEED-Zertifizierung auf die Energieeffizienz von Gebäuden unter anderem mit Budgetbeschränkungen von Entscheidungsträger:innen und der Kostenintensität, für die Erreichung einer höheren Punkteanzahl in der Kategorie der Energieeffizienz, zurückführt. Abgesehen vom Startzeitpunkt des Zertifizierungsprozesses ist daher die Disposition des Bauträgers und die Beratung der Auditorin oder des Auditors ausschlaggebend dafür, ob die Zertifizierung Auswirkungen auf die energetische Planung eines Gebäudes hat.

Expertinnen und Experten sind der Meinung, dass die ÖGNI Zertifizierung generell zur Steigerung der Gebäudequalität beiträgt (IP 2, IP 3), da sich diese auf die Haltung von Entscheidungsträger:innen gegenüber Nachhaltigkeitsthemen auswirkt, welche wiederum deren Handeln beeinflusst. Auf welche Bereiche der Projektplanung ein besonderer Fokus gelegt wird, um eine höchstmögliche Punkteanzahl in der ÖGNI Zertifizierung zu erreichen, ist allerdings nicht pauschal feststellbar (IP 1, IP 2). Die Auswirkung der ÖGNI Zertifizierung auf die Projektplanung ist abhängig von der Projektphase, in welcher der Zertifizierungsprozess gestartet wird (IP 1) sowie von den wirtschaftlichen und planerischen Möglichkeiten des individuellen Projekts (IP 2).

9 Conclusio und Ausblick

Im abschließenden Kapitel dieser Masterarbeit wird ein Überblick über die erforschten Zusammenhänge der ÖGNI Gebäudezertifizierung und der Energieeffizienz von Gebäuden abgebildet. Weiters werden Empfehlungen für zukünftige Konzepte zur weiteren Erforschung des Themas präsentiert.

Die Ergebnisse der durchgeführten Vergleichsstudie im Rahmen dieser Forschungsarbeit (Forschungsabschnitt 1) haben gezeigt, dass der Heizenergiebedarf (HEB) gemäß Energieausweis von ÖGNI zertifizierten Gebäuden durchschnittlich geringer ist als der durchschnittliche HEB von nicht ÖGNI zertifizierten Gebäuden. Trotz durchschnittlich schlechterer mittlerer U-Werte der ÖGNI zertifizierten Gebäude im Vergleich mit der Kontrollgruppe ist der HWB-Wert der ÖGNI zertifizierten Gebäude besser als jener der verglichenen Gebäudegruppe ohne ÖGNI Zertifizierung. Der Wertebereich der Kennzahlen unterscheidet sich bei den verglichenen Gebäudegruppen. Die ÖGNI zertifizierten Gebäude weisen eine auffallend geringere Spannweite der Energiekennzahlen HEB und HWB auf als die nicht zertifizierte Gebäudegruppe. Die Ergebnisse der durchgeführten Vergleichsstudie sind nicht repräsentativ, beziehen sich lediglich auf die untersuchten Objekte und sind wissenschaftlich nicht belastbar. Die Limitationen der Vergleichsstudie werden folglich dargelegt und Empfehlungen für ein zukünftiges Forschungsdesign, mit welchem der Vergleich von ÖGNI zertifizierten und nicht zertifizierten Gebäuden hinsichtlich der Energieeffizienz durchgeführt werden könnte, werden ausgeführt. Die Empfehlungen basieren auf den Ergebnissen der Umfeldrecherche (Forschungsabschnitte 2 und 3).

- **Stichprobengröße:** Im Rahmen der Vergleichsstudie dieser Forschungsarbeit wurden 10 Fälle pro Gruppe untersucht. Für die Reliabilität und Validität einer quantitativen Untersuchung ist eine weitaus größere Stichprobe Voraussetzung. In der Literatur finden sich Forschungsprojekte zu ähnlichen Fragestellungen, welche eine Stichprobenanzahl von 100 Gebäuden pro Gruppe vergleichen. Eine Stichprobe dieser Größenordnung wird auch für zukünftige Forschungen empfohlen, die ÖGNI zertifizierte Gebäude mit nicht zertifizierten Gebäuden vergleichen, da erst ab einer gewissen Stichprobengröße Schwankungsbreiten, welche das Ergebnis potenziell verfälschen, eliminiert werden können. Ein Problem dahingehend könnte darstellen, dass in Österreich noch zu wenige ÖGNI zertifizierte Gebäude vorliegen, welchen

dieselbe Version des Zertifikats, dieselbe Bauordnung und dieselbe Version der OIB-Richtlinie 6 zugrunde liegen.

- **Stichprobenziehung**: Für eine repräsentative Studie ist eine zufällige Ziehung der Stichprobe notwendig, was eine Zugänglichkeit der Daten, welche die Grundgesamtheit darstellen, voraussetzt. Dies setzt in Hinblick auf Gebäude in Wien den Zugang zur Energieausweisdatenbank WUKSEA voraus, welche zum Zeitpunkt der Durchführung der Vergleichsstudie im Rahmen dieser Arbeit nicht öffentlich war und für Forschungszwecke nicht zur Verfügung gestellt wurde.
- **Vergleichbarkeit der Daten:** Für zuverlässige Ergebnisse der Vergleichsstudie ist es von Bedeutung, die Energieeffizienz von Gebäuden unter einheitlichen Bedingungen zu vergleichen. Bei der Auswahl der Gebäude für die Vergleichsstudie wurde daher darauf geachtet, dass die Gebäude dieselben Eigenschaften betreffend Nutzungsprofil (Wohnen), Gebäudeart (Neubau), Version der OIB-RL 6 (2015) und Bauordnung (BO für Wien) aufweisen. In Bezug auf die Gebäudegröße wurde allerdings, abgesehen von der Eigenschaft, dass es sich um mehrgeschoßige Wohngebäude handelt, keine Eingrenzung getroffen. Bezüglich der Bauweise, Konfiguration und Ausrichtung der Gebäude wurden keine einheitlichen Bedingungen festgelegt. Da sich diese Faktoren maßgeblich auf die Energieeffizienz auswirken können, ist die Berücksichtigung relevant für die Steigerung der Reliabilität des Studiendesigns. Ein Beispiel für die Gewährleistung der Vergleichbarkeit ist das Studiendesign von Newsham et al. (2009), bei welchem für jedes untersuchte LEED-Gebäude ein passendes Gebäude aus dem Datensatz der Referenzgebäude in Bezug auf die Art, Größe, das Baujahr und die Klimazone gesucht wurde. Eine weitere Bedingung, welche die Ergebnisse und deren Aussagekraft der Vergleichsstudie erheblich beeinflusst, ist die Gebäudequalität der Vergleichsgruppe. Im Rahmen dieser Studie war es nicht möglich zu überprüfen, ob die Gebäude der Vergleichsgruppe von einem anderen Zertifizierungsinstitut als der ÖGNI ausgezeichnet wurden. Sind die Vergleichsgebäude beispielsweise mit dem klimaaktiv Gebäudestandard deklariert, welcher den Fokus auf die ökologische Nachhaltigkeit legt und daher hohe Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden stellt, haben Studienergebnisse eine andere Aussagekraft, als wenn die Vergleichsgebäude über keine Nachhaltigkeitszertifizierung verfügen. Diese Bedingung ist für zukünftige Forschungen unbedingt zu berücksichtigen, damit Ergebnisse zuverlässig und richtig interpretiert werden können.

- **Statistische Datenauswertung:** Bei der durchgeführten Vergleichsstudie dieser Masterarbeit wurden mithilfe der deskriptiven Statistik ein Überblick über die vorliegenden Daten geschaffen und die Kennwerte der untersuchten Gebäudegruppen miteinander verglichen. Im Rahmen einer Studie, welche eine größere, repräsentative Stichprobe untersucht, können neben deskriptiven statistischen Kennwerten auch mithilfe der Inferenzstatistik Aussagen über die untersuchten Objekte hinaus getroffen werden, indem von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit geschlossen werden kann. Mithilfe des T-Tests kann überprüft werden, ob ein signifikanter Unterschied zwischen den Mittelwerten der verglichenen Gebäudegruppen besteht oder dieser zufällig durch die Zusammensetzung der Stichprobe entstanden ist.

In Bezug auf den Vergleich der durchschnittlichen Kennwerte ist zu beachten, dass aufgrund von unterschiedlichen Mittelungsmethoden unterschiedliche Ergebnisse erzielt werden können. In der Vergleichsstudie dieser Masterarbeit wurden die Kennzahlen nach ihrer Nutzfläche gewichtet, indem der HEB sowie der HWB pro m² Brutto-Grundfläche gemäß Energieausweis verglichen wurden. Weisen die Stichproben zukünftiger Forschungsarbeiten ebenfalls Inhomogenitäten betreffend der Gebäudegröße auf, ist auf die Ermittlung und Gewichtung der zu vergleichenden Kennzahlen besondere Rücksicht zu nehmen.

- **Zuverlässigkeit der Daten:** Energieausweise sind aufgrund des standardisierten Systems grundsätzlich ein valides Mittel, um Gebäude in Bezug auf deren energetische Qualität zu vergleichen. Von Expertinnen und Experten wird allerdings kritisiert, dass viele Energieausweise aufgrund mangelnder Datenlage oder fehlerhafter Eingabe der Daten im verwendeten Softwaresystem im Ergebnis fehlerhaft sind. Abgesehen davon können geringe Unterschiede zwischen Energiekennzahlen auch auf die verwendete Software oder die Art der Dateneingabe zurückzuführen sein. Aufgrund mangelnder Forschung bezieht sich diese Interpretation großteils auf Erfahrungswerte von Fachpersonen. Inwiefern sich die verwendete Software für die Energieausweiserstellung und die Art der Dateneingabe auf die Ergebnisse auswirken, ist in weiterführender Forschung herauszufinden und könnte einen Einfluss auf die methodische Vorgangsweise zukünftiger Forschungskonzepte haben.

- **Aktualität der Daten:** Die Vergleichsstudie dieser Masterarbeit wurde anhand von Energieausweisen durchgeführt, welche auf der OIB-RL 6 2015 basieren. Die untersuchten Gebäude der ÖGNI zertifizierten Gruppe wurden auf Basis der ÖGNI

Zertifikatsversion 2017 ausgezeichnet. Dies ergibt sich daraus, dass jene Gebäude, welche über ein ÖGNI Endzertifikat im vorab definierten Zeitraum (Anfang 2021 bis Mitte 2023) verfügen, auf der OIB-RL 2015 und dem ÖGNI Zertifikat 2017 basieren. Inzwischen kommt für sämtliche Neubauprojekte in Wien die OIB-RL 2023 und für ÖGNI Neubau Zertifizierungen die Version 2020, beziehungsweise ab Herbst 2024 die Version 2023 zur Anwendung. Aufgrund der Tatsache, dass sowohl die OIB-RL 6 mit jeder Neuerung verschärfte Anforderungen an Gebäude stellt und das ÖGNI Gebäudezertifikat ebenfalls laufend weiterentwickelt wird, beziehen sich die Vergleichsstudienergebnisse dieser Masterarbeit auf bereits veraltete Standards. Abgesehen davon, dass die Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse aufgrund der Fallauswahl und Stichprobengröße nicht gegeben ist, beziehen sich daraus abgeleitete Hypothesen auf bereits veraltete Standards der gesetzlichen Gebäudevorschriften sowie veraltete Anforderungen der ÖGNI Zertifizierung für Neubauten.

- **Korrelationsanalyse Zertifizierungsgrad**: Da der Energieausweis Einfluss auf die Bewertung verschiedener ÖGNI Bewertungskriterien hat, kann das Ziel, einen besseren Zertifizierungsgrad zu erreichen, durchaus Auswirkungen auf die Erreichung besserer Energiekennzahlen im Energieausweis haben. Ein unbedingter, direkter Zusammenhang einer ÖGNI Zertifizierung und der Gebäudeenergieeffizienz kann aufgrund der Ausgleichsfähigkeit des Systems zwischen verschiedenen Kriterien nicht bestätigt werden. Bei der durchgeführten Vergleichsstudie wurden ausschließlich ÖGNI Gold zertifizierte und nicht ÖGNI zertifizierten Objekte verglichen. Dabei konnte kein signifikanter Unterschied der Energiekennwerte festgestellt werden. Aussagen von Expertinnen und Experten sowie der aktuelle Forschungsstand weisen allerdings auf einen Zusammenhang von Energiekennzahlen gemäß Energieausweis und dem erreichten Gesamterfüllungsgrad der Zertifizierung hin. Weiterführende Forschungsprojekte sollten daher neben Gold auch Silber und Platin zertifizierte Projekte der ÖGNI mit Referenzobjekten vergleichen, um prüfen zu können, ob ein höherer der ÖGNI Zertifizierungsgrad mit einer besseren Energieeffizienz von Gebäuden einhergeht.

- **Korrelationsanalyse Startzeitpunkt Zertifizierungsprozess**: Gründe für das Fehlen eines signifikanten Unterschieds der Energiekennwerte von ÖGNI zertifizierten und nicht zertifizierten Objekten können die hohen gesetzlichen Anforderungen gemäß OIB-RL 6 und die Anforderungen an ein Neubaugebäude gemäß EU-Taxonomie-

Verordnung sein, welche die Übererfüllung der gesetzlichen Grenzwerte aufwendig und teuer gestalten. Ergänzend ergeben Interviews mit Expertinnen und Experten, dass die Auswirkungen einer ÖGNI Zertifizierung auf die energetische Planung von Gebäuden und somit auf die Energiekennzahlen im Energieausweis vom Startzeitpunkt des Zertifizierungsprozesses, von der Disposition des Bauträgers und der Beratung der Auditorin oder des Auditors abhängig sind. Während die zwei letztgenannten Faktoren in einer quantitativen Datenuntersuchung schwierig zu erheben scheinen, könnte der Startzeitpunkt des Zertifizierungsprozesses recht unkompliziert in die Untersuchung einfließen, indem die ÖGNI zertifizierten Gebäude dahingehend unterschieden werden, ob für das Projekt bereits ein ÖGNI Vorzertifikat erstellt wurde oder ob lediglich ein Endzertifikat vorliegt. Da das ÖGNI Vorzertifikat darauf hinweist, dass bereits in der Planungsphase mit dem Zertifizierungsprozess gestartet wurde, wäre die Überprüfung der Auswirkung des zeitlichen Faktors unter Berücksichtigung dieser Variable möglich.

Die Ergebnisse der Interviews mit Expertinnen und Experten werfen außerdem Fragen nach der Sinnhaftigkeit des Vergleichs der Gebäudeenergieeffizienz auf, wenn es darum geht, die ökologische Qualität von Neubauten zu vergleichen. „Die Welt hat kein Energie-, sondern ein Emissionsproblem“ (DGNB, 2020, S. 6) schreibt die DGNB in einem Report zum Beitrag von Gebäuden zum Klimaschutz. Dieses Statement zielt darauf ab, dass es in Bezug auf den Klimaschutz mehr um die Reduktion von CO2-Emissionen geht als um die Energieeffizienz. Ein maßgebliches Kriterium der ökologischen Qualitätsbewertung der ÖGNI Zertifizierung ist die Ökobilanz von Gebäuden, in welcher die Emissionen über den gesamten Lebenszyklus bewertet werden. Gebäude, welche in der Herstellung energieintensiv sind, können eine hohe Energieeffizienz in der Nutzung aufzeigen und umgekehrt. In Anbetracht der Erkenntnis, dass die gesetzlichen Standards mit der OIB-RL 6 bereits sehr hoch sind und mit der EU-Taxonomie-Verordnung für die Energieeffizienz von Gebäuden klare Grenzwerte festgesetzt wurden, wäre statt dem Fokus auf den Energiebedarf in der Nutzungsphase ein Vergleich der Gesamtökobilanzen von Gebäuden sinnvoll, um die ökologische Nachhaltigkeit von Gebäuden ganzheitlich zu bewerten.

Geht es bei einem Vergleich der Energieeffizienz allerdings weniger um die anfallenden Emissionen im Lebenszyklus einer Immobilie, sondern mehr um die

Energiekosten, welche für Nutzer:innen im Gebäudebetrieb anfallen, müsste der Vergleich zwischen zertifizierten und nicht zertifizierten Gebäuden anhand von Verbrauchsdaten bewohnter Gebäude durchgeführt werden. Die Schwierigkeit eines Vergleichs anhand von Verbrauchsdaten liegt allerdings bereits in der Datenbeschaffung. In Österreich werden Energielieferverträge häufig mit Nutzer:innen direkt abgeschlossen weshalb Verbrauchsdaten einzelner Wohneinheiten nur den Nutzer:innen vorliegen. Zudem ist die Vergleichbarkeit von Gebäuden anhand von Verbrauchswerten aufgrund von verschiedenen Nutzungsformen, abweichendem Nutzer:innenverhalten und schwankenden Leerstandsquoten schwierig zu gewährleisten, während der Energieausweis aufgrund standardisierter Kennzahlen die Vergleichbarkeit von Gebäuden ermöglicht. Unter der Voraussetzung einer zufälligen Stichprobenziehung, für den Rückschluss auf die Grundgesamtheit, stellt die Beschaffung verlässlicher Verbrauchsdaten eine noch größere Herausforderung dar. Die GIB (Gebäude im Betrieb) Zertifizierung der ÖGNI setzt am Punkt der Nachhaltigkeit im Gebäudebetrieb und somit auch an der Energieeffizienz in der Gebäudenutzung an, und berücksichtigt reale Verbrauchskennwerte. Daher wäre ein weiterführendes Forschungsprojekt vorstellbar, welches ÖGNI GIB zertifizierte Objekte vergleicht. Mit dem GIB Zertifikat als Vergleichsinstrument könnten Gebäude, welche mit einem ÖGNI Neubauzertifikat ausgezeichnet wurden mit Gebäuden ohne Neubauzertifikat nach einigen Jahren im Betrieb verglichen werden. Die Eignung des ÖGNI GIB Zertifikats als Vergleichsinstrument für die Energieeffizienz im Gebäudebetrieb wurde in dieser Arbeit nicht erforscht und sollte daher vor der Konzeption weiterführender Studien eingehend geprüft werden.

Die ÖGNI Zertifizierung verfolgt einen holistischen Ansatz der Bewertung von nachhaltigen Gebäuden. Die Vielschichtigkeit des Zertifizierungssystems und die zahlreichen Einflussfaktoren sorgen dafür, dass Wechselwirkungen zwischen der ÖGNI Zertifizierung und der Gebäudeenergieeffizienz schwer quantifizierbar sind. Durch die Erkenntnisse der Vergleichsstudie, kombiniert mit der Praxiserfahrung von Expertinnen und Experten, konnten in dieser Masterarbeit komplexe Zusammenhänge erläutert, Chancen und Herausforderungen eruiert und weiterführende Forschungsfelder identifiziert werden. Ein tieferes Verständnis für Zusammenhänge und eine vernetzte Denkweise sind Voraussetzungen, um der nachhaltigen Entwicklung und dem nachhaltigen Betrieb von Gebäuden, in einer sich schnell verändernden Zeit, gerecht zu werden.

Literaturverzeichnis

Alkaabi, N., Cho, C. S., Mayyas, A. & Azar, E. (2020). A data-driven modeling and analysis approach to test the resilience of green buildings to uncertainty in operation patterns. *Energy Science and Engineering*, *8*(12), 4250–4269. Verfügbar unter https://doi.org/10.1002/ese3.808

Amiri, A., Ottelin, J. & Sorvari, J. (2019). Are LEED-Certified Buildings Energy-Efficient in Practice? *Sustainability*, *11*(6). Verfügbar unter https://doi.org/10.3390/su11061672

Amiri, A., Ottelin, J., Sorvari, J. & Junnila, S. (2020). Economic and technical considerations in pursuing green building certification: A case study from Iran. *Sustainability*, *12*(2). Verfügbar unter https://doi.org/10.3390/su12020719

Amt der Oö. Landesregierung. (2019, Mai). *Energieverbrauch und Energiebedarf im mehrgeschossigen Wohnbau*. Verfügbar unter https://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/201905_wag_studie_energieverbrauch_und_energiebedarf.PDF

Austrian Standards International. (2024). ÖNORM H 5050-1, Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden - Teil 1: Ermittlung des Gesamtenergieeffizienzfaktors, des Primärenergiebedarfs und der äquivalenten Kohlendioxidemissionen. Wien: Austrian Standards International.

Austrian Standards International. (2024). ÖNORM H 5056-1, Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden – Teil 1: Ermittlung des Heiztechnikenergiebedarfs. Wien: Austrian Standards International.

Austrian Standards International. (2024). ÖNORM B 8110, Wärmeschutz im Hochbau. Wien: Austrian Standards International.

Bassen, A. & Kovács, A. M. (2008). Environmental, social and governance key performance indicators from a capital market perspective. *Zeitschrift für Wirtschafts- und Unternehmensethik*, *9*(2), 182–192.

Bauer, M., Mösle, P. & Schwarz, M. (2013). *Green Building: Leitfaden Für Nachhaltiges Bauen* (2. Auflage). Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg.

Baylon, D. & Storm, P. (2008). Comparison of Commercial LEED Buildings and Non-LEED Buildings within the 2002-2004 Pacific Northwest Commercial Building Stock. *ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings,* 1–12.

Bernardi, E., Carlucci, S., Cornaro, C. & Bohne, R. A. (2017). An analysis of the most adopted rating systems for assessing the environmental impact of buildings. *Sustainability (Switzerland)*, *9*(7). Verfügbar unter https://doi.org/10.3390/su9071226

BMK – Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. (2020). *klimaaktiv Kriterienkatalog für Wohnbauten Neubau und Sanierung 2020*. Verfügbar unter https://www.klimaaktiv.at/service/publikationen/bauen-sanieren/kriterienkatalog-wohnbau-2020.html

BMK – Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. (2022, September 28). *Gebäudezertifikate*. Verfügbar unter https://www.klimaaktiv.at/energiesparen/tourismus/produktzertifizierungen/gebaeudezertifikate

BMK – Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. (2023). *EU-Taxonomiekonformität im Gebäudesektor Erläuterungen zum Nachweisweg mit klimaaktiv Gemäß Annex 1 - Wesentlicher Beitrag zum Klimaschutz*. Verfügbar unter: https://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebaeudedeklaration/eu-taxonomiekonformitaet-im-gebaeudebereich.html

Bond, S. A. & Devine, A. (2016). Certification Matters: Is Green Talk Cheap Talk? *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, *52*(2), 117–140. https://doi.org/10.1007/s11146-015-9499-y

BuildingMinds. (2020). *Schlüssel für die Zukunftsfähigkeit Nachhaltigkeit in der Immobilienwirtschaft*. Verfügbar unter https://www.buildingminds.com/de

CBRE GmbH. (2023). *ESG-Kriterien beeinflussen Wert von Immobilien und Entscheidungsfindung*. Verfügbar unter: https://www.cbre.at/press-releases/cbre-studie-esg-kriterien-beeinflussen-wert-von-immobilien-und-entscheidungsfindung

Clay, K., Severnini, E. & Sun, X. (2023). Does LEED certification save energy? Evidence from retrofitted federal buildings. *Journal of Environmental Economics and Management*, *121*, 102866. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jeem.2023.102866

Conrads, C. (2021). Politik und Regulatorik im Spannungsfeld zwischen Gestaltung der ESG-Transformation und wachsendem Regulierungsdruck. In T. Veith, C. Conrads & F. Hackelberg (Hrsg.), *ESG in der Immobilienwirtschaft: Praxishandbuch für den gesamten Immobilien- und Investitionszyklus* (S. 25–78). Freiburg, München, Stuttgart: Haufe Group.

Cordero, A. S., Melgar, S. G. & Márquez, J. M. A. (2020). Green building rating systems and the new framework level(s): A critical review of sustainability certification within Europe. *Energies*, *13*(1). Verfügbar unter https://doi.org/10.3390/en13010066

Denzin, Norman K. (1970). *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods*. Chicago: Aldine.

Deutsche Hypothekenbank. (2012). *Global Market s Real Estate Nachhaltigkeit in der Immobilienwirtschaft*. Verfügbar unter: https://www.deutsche-hypo.de/content/uploads/2014/10/GM_Nachhaltigkeit_02.pdf

DGNB – Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen. (2020). *Klimapsitiv: Jetzt!* Verfügbar unter https://www.dgnb.de/de/nachhaltiges-bauen/klimaschutz

DGNB – Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen. (2023). *DGNB-System: Kriterienkatalog Gebäude Neubau. Version 2023.* Verfügbar unter https://www.dgnb.de/de/zertifizierung/gebaeude/neubau/version-2023

DGNB, DK-GBC, GBCe & ÖGNI. (2021). *EU Taxonomy Study - Evaluating the market-readiness of the EU taxonomy criteria for buildings*. Verfügbar unter: www.gbce.es

Döring, N. & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (Band 5). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Eichholtz, P., Kok, N. & Quigley, J. M. (2010). Doing well by doing good? Green office buildings. *American Economic Review*, *100*(5), 2492–2509. https://doi.org/10.1257/aer.100.5.2492

Europäische Investitionsbank. (2020). *Das Klima- und Umweltengagement der Europäischen Investitionsbank-Gruppe >1 Billion € für <1,5°C*. Verfügbar unter https://www.eib.org/de/publications/eib-climate-and-environmental-ambitions

Europäische Kommission. (2024a). *Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden mit dem Ziel der Senkung von Energiekosten und Emissionen verabschiedet.* Verfügbar unter https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP_24_1965

Europäische Kommission. (2024b). *Fragen und Antworten zur überarbeiteten Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD).* Verfügbar unter https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/qanda_24_1966

Europäische Union. (2023). Ein europäischer Grüner Deal. Verfügbar unter https://www.consilium.europa.eu/de/policies/green-deal/

Fleischhacker, M. (2018). *Vergleich der Heizenergiebedarfswerte mit den realen Verbräuchen inklusive einer Kostenanalyse in Wohnbauten*. Diplomarbeit. Verfügbar unter https://doi.org/10.34726/hss.2018.55659

Flick, U. (2020). *Sozialforschung: Methoden und Anwendungen: ein Überblick für die BA-Studiengänge* (5. Auflage). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.

Flick, U., Von Kardorff, E. & Steinke, I. (2012). *Qualitative Forschung: Ein Handbuch* (10. Auflage). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.

Fritze, R. (2022). *Bautechnik für die Immobilienwirtschaft* (1. Auflage). Wien: Linde Verlag

Fuerst, F. & Dalton, B. (2019). Gibt es einen wissenschaftlichen Konsens zur Wirtschaftlichkeit nachhaltiger Immobilien? *Zeitschrift für Immobilienökonomie*, *5*(1–2), 173–191. https://doi.org/10.1365/s41056-019-00041-0

Gebetsroither, M., Honic, M., Kovacic, I., Löffler, C., Marx, K., Pamminger, R. et al. (2024). *Paradigmenwechsel in Bau-und Immobilienwirtschaft. Mit Kreislaufwirtschaft und Digitalisierung die Zukunft gestalten*. Berlin: Springer Spektrum.

Geissler, S. & Altmann-Mavaddat, N. (2015). Certification. *Implement the Energy Performance of Building Directive*. 11–21. Verfügbar unter http://www.epbd-ca.eu/outcomes/2011-2015/CA3-BOOK-2016-A-web.pdf

Gläser, J. & Laudel, G. (2009). *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen* (4. Auflage). Wiesbaden: VS, Verlag für Sozialwissenschaften.

Hauff, M. & Kleine, A. (2009). *Nachhaltige Entwicklung. Grundlagen und Umsetzung*. *Grundlagen und Umsetzung*. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.

Hussy, W., Schreier, M. & Echterhoff, G. (2013). *Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften für Bachelor* (Band 2). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

ifs – Immobilien Facility Services. (2023). *Berechnung Energieausweis – detailliertes Verfahren vs. vereinfachtes Verfahren.* Verfügbar unter https://www.i-f-s.eu/2023/05/30/energieausweis-detailliertes-verfahren-vereinfachtes-verfahren/

Immobilien Scout GmbH. (2024). *Preise für energieeffiziente Immobilien steigen*. Verfügbar unter: https://www.immobilienscout24.de/unternehmen/media/immoscout24/user_upload/MI_Sanierung-Modernisierungsrechner.pdf

Immobilien Scout Österreich GmbH. (2023). *ImmoScout24-Umfrage und Datenanalyse: Für 74 Prozent hat Energiesparen hohe Priorität*. Verfügbar unter: https://www.immobilienscout24.de/content/dam/is24at/dokumente/Unternehmen/2023/presse/2310_PA_IS24_Energy%20label.pdf

Kirchmayer, W. (2012). Die Regelungskompetenz für den Energieausweis gemäß der EU-Gebäuderichtlinie 2010. *OIB aktuell, 13*(3), 6–9. Verfügbar unter https://www.oib.or.at/sites/default/files/heft_3_2012_redaktioneller_teil.pdf

Kopp, J. & Lois, D. (2012). *Sozialwissenschaftliche Datenanalyse*. *Sozialwissenschaftliche Datenanalyse*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Kosfeld, R., Eckey, H. F. & Türck, M. (2016). *Deskriptive Statistik* (6. Auflage.). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Lakenbrink, S. (2021). Instrumente zur Messung von ESG Kriterien und Taxonomie. In T. Veith, C. Conrads & F. Hackelberg (Hrsg.), *ESG in der Immobilienwirtschaft: Praxishandbuch für den gesamten Immobilien- und Investitionszyklus* (S. 273–282). Freiburg, München, Stuttgart: Haufe Group.

Lamnek, S. & Krell, C. (2010). *Qualitative Sozialforschung* (5. Auflage). Weinheim: Beltz.

Loncour, X. & Roelens, W. (2015). *Quality control schemes make the EPCs more reliable*. Verfügbar unter https://www.epbd-ca.eu/wp-content/uploads/2011/05/CA-EPBD-Reliable-EPCs-through-quality-control.pdf

Makkie, H. E. (2010). *Green Building: Nachhaltigkeitszertifikate im Bausektor: Konsequenzen für die Bau- und Immobilienwirtschaft*. Hamburg: Diplomica-Verlag.

Marzi, T. (2013). *Energieausweis-Vorlage-Gesetz 2012: Textsammlung mit Materialien und Anmerkungen; neue Gebäuderichtlinie; OIB-Richtlinie 6 samt Leitfaden*. Wien: Linde Verlag.

Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (Band 12). Weinheim und Basel: Beltz Verlag.

Newsham, G. R., Mancini, S. & Birt, B. J. (2009). Do LEED-certified buildings save energy? Yes, but…. *Energy and Buildings*, *41*(8), 897–905. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2009.03.014

Oebbecke, T. (2021). ESG-Projektentwicklung – Planungs- und Bauprozesse. In T. Veith, C. Conrads & F. Hackelberg (Hrsg.), *ESG in der Immobilienwirtschaft: Praxishandbuch für den gesamten Immobilien- und Investitionszyklus* (S. 531–545). Freiburg, München, Stuttgart: Haufe Group.

OIB – Österreichisches Institut für Bautechnik (2015). *OIB-Richtlinie 6. Energieeinsparung und Wärmeschutz (OIB-330.6-009/15).* Wien: Österreichisches Institut für Bautechnik

OIB – Österreichisches Institut für Bautechnik (2018). *Energieeinsparung und Wärmeschutz. Nationaler Plan gemäß Artikel 9 (2) zu 2010/31/EU (OIB-330.6-005/18).* Wien: Österreichisches Institut für Bautechnik

OIB – Österreichisches Institut für Bautechnik (2019). *OIB-Richtlinie 6. Energieeinsparung und Wärmeschutz (OIB-330.6-026/19).* Wien: Österreichisches Institut für Bautechnik

OIB – Österreichisches Institut für Bautechnik (2023a). *OIB-Richtlinie 6. Energieeinsparung und Wärmeschutz (OIB-330.6-036/23).* Wien: Österreichisches Institut für Bautechnik

OIB – Österreichisches Institut für Bautechnik (2023b). *Begriffsbestimmungen (OIB-330.6-003/23).* Wien: Österreichisches Institut für Bautechnik

OIB – Österreichisches Institut für Bautechnik (2023c). *OIB-Richtlinie 6. Energieeinsparung und Wärmeschutz. OIB-Leitfaden Energietechnisches Verhalten von Gebäuden (OIB-330.6-038/23).* Wien: Österreichisches Institut für Bautechnik

OIB – Österreichisches Institut für Bautechnik (2023c). *Österreichisches Institut für Bautechnik.* Verfügbar unter https://www.oib.or.at/de/homede

OIB – Österreichisches Institut für Bautechnik (2024). *OIB-Richtlinie 6. Energieeinsparung und Wärmeschutz. OIB-Leitfaden Energietechnisches Verhalten von Gebäuden (OIB-330.6-038/23).* Wien: Österreichisches Institut für Bautechnik

ÖGNI – Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft. (2022). *ÖGNI Systembroschüre 2023.* Verfügbar unter https://www.ogni.at/aktivitaten/andere/neue-oegni-systembroschuere/

ÖGNI – Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft. (2023). *Stellungnahme der ÖGNI zur Interpretation der EU-Taxonomie von klimaaktiv.* Verfügbar unter https://www.ogni.at/aktivitaten/andere/stellungnahme-der-oegni-zur-interpretation-der-eu-taxonomie-von-klimaaktiv/

ÖGNI – Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft. (2024). *ÖGNI veröffentlicht Pilotversion 2023 des Zertifizierungssystems für Neubauten.* Verfügbar unter https://www.ogni.at/aktivitaten/zertifizierung/oegni-veroeffentlicht-pilotversion-2023-des-zertifizierungssystems-fuer-neubauten/

Pallitsch, J., Reisinger, S. & Ullreich, S. M. (2021). Der European Green Deal – Ein gewaltiger Sprung für Europa. *Nachhaltigkeits Recht*, *1*(1), 117–120. Verlag Osterreich GmbH. Verfügbar unter https://doi.org/10.33196/nr202101011701

Piazolo, D. (2021). Klimarisiken und Benchmarking. In T. Veith, C. Conrads & F. Hackelberg (Hrsg.), *ESG in der Immobilienwirtschaft: Praxishandbuch für den gesamten Immobilien- und Investitionszyklus* (S. 193–212). Freiburg, München, Stuttgart: Haufe Group.

Pollman, E. (2022). The Making and Meaning of ESG. *U of Penn, Inst for Law & Econ Research Paper No. 22-23, European Corporate Governance Institute - Law Working Paper, 2022*(659). Verfügbar unter http://ssrn.com/abstract_id=4219857

Pöhn, C., Pech, A., Bednar, T. & Streicher, W. (2011). *Bauphysik: Erweiterung 1: Energieeinsparung und Wärmeschutz. Energieausweis – Gesamtenergieeffizienz*. Wien: Springer Verlag.

PRI – Principles for Responsible Investment. (2020). *EU taxonomy alignment case study: Amundi*. Verfügbar unter https://www.unpri.org/eu-taxonomy-alignment-case-studies/eu-taxonomy-alignment-case-study-amundi/6414.article

Reichardt, A. (2014). Operating Expenses and the Rent Premium of Energy Star and LEED Certified Buildings in the Central and Eastern U.S. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, *49*(3), 413–433. Verfügbar unter 10.1007/s11146-013-9442-z

Rottke, N. B. & Reichardt, A. (2010). Nachhaltigkeit in der Immobilienwirtschaft: Implementierungsstand und Beurteilung. In N.B. Rottke (Hrsg.), *Ökonomie vs. Ökologie. Nachhaltigkeit in der Immobilienwirtschaft?* (S. 25–49). Köln: Immobilien Manager Verlag.

Scofield, J. & Cornell, J. (2018). A critical look at “Energy savings, emissions reductions, and health co-benefits of the green building movement”. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, *29*, 584–593. Verfügbar unter https://doi.org/10.1038/s41370-018-0078-1

Scofield, J. H. (2009). Do LEED-certified buildings save energy? Not really... *Energy and Buildings*, *41*(12), 1386–1390. Verfügbar unter https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2009.08.006

Stadler, R. & Thoma, W. (2020). *Implementation of the EPBD Austria. Status in 2020.* Verfügbar unter: https://epbd-ca.eu/wp-content/uploads/2021/07/Implementation-of-the-EPBD-in-Austria-–-2020.pdf

Stanley, J. & Wang, Y. (2017a). Energy Efficiency and Green Building Assessment. In N.E. Coulson, Y. Wang & C.A. Lipscomb (Hrsg.), *Energy Efficiency and the Future of Real Estate* (S. 37–54). New York: Palgrave Macmillan.

Stanley, J. & Wang, Y. (2017b). An Analysis of LEED Certification and Rent Effects in Existing U.S. Office Buildings. In N.E. Coulson, Y. Wang & C.A. Lipscomb (Hrsg.), *Energy Efficiency and the Future of Real Estate* (S. 101–138). New York: Palgrave Macmillan.

Statistik Austria. (2024). *Energieausweisdatenbank (EABD).* Verfügbar unter https://www.statistik.at/datenbanken/adress-gebaeude-und-wohnungsregister/energieausweisdatenbank-eadb

Stephens, B. (2013). *Do LEED buildings save energy? Yes, no, it depends….* Verfügbar unter https://built-envi.com/do-leed-buildings-save-energy-yes-no-it-depends/

The Principles for Responsible Investment (PRI) & The World Bank. (2020). *How policy makers can implement reforms for a sustainable financial system*. Verfügbar unter: https://www.unpri.org/download?ac=12247

Turner, C. (2006). *LEED Building Performance in the Cascadia Region: A Post Occupancy Evaluation Report*. Cascadia Region Green Building Council.

Turner, C. & Frankel, M. (2008). Energy Performance of LEED for New Construction Buildings. *U.S. Green Building Council.* White Salmon: New Buildings Institute.

U.S. Green Building Council. (2023). *LEED rating system.* Verfügbar unter: https://www.usgbc.org/leed

Veith, T., Conrads, C. & Hackelberg, F. (2021). *ESG in der Immobilienwirtschaft: Praxishandbuch für den gesamten Immobilien- und Investitionszyklus*. Freiburg, München, Stuttgart: Haufe Group.

Veith, T., Wergen, V., Walbaum, F. & Huber, F. (2021). Digitalisierung als Voraussetzung und Instrument der ESG-Transformation. In T. Veith, C. Conrads & F. Hackelberg (Hrsg.), *ESG in der Immobilienwirtschaft: Praxishandbuch für den gesamten Immobilien- und Investitionszyklus* (S. 213–246). Freiburg, München, Stuttgart: Haufe Group.

Wieduwilt, S. (2021). ESG-Projektentwicklung – Rechtliche Anforderungen an Bau und Planerverträge. In T. Veith, C. Conrads & F. Hackelberg (Hrsg.), *ESG in der Immobilienwirtschaft: Praxishandbuch für den gesamten Immobilien- und Investitionszyklus* (S. 157–192). Freiburg, München, Stuttgart: Haufe Group.

Wilke, E. & Conrads, C. (2021). ESG im internationalen Kontext. In T. Veith, C. Conrads & F. Hackelberg (Hrsg.), *ESG in der Immobilienwirtschaft: Praxishandbuch für den gesamten Immobilien- und Investitionszyklus* (S. 157–192). Freiburg, München, Stuttgart: Haufe Group.

WKO – Wirtschaftskammer Oberösterreich. (2023). *Leitfaden Umsetzung der EU-Taxonomie.* Verfügbar unter https://doi.org/10.1.2023

Wuppertal Institut & KMU Forschung Austria. (2020). *Evaluierung klimaaktiv 2013-2020. Die österreichische Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie*. Verfügbar unter https://doi.org/10.22163/fteval.2020.577

ZIA – Zentraler Immobilien Ausschuss e.V. (2023). *Factsheet Europäische Vergleichbarkeit der Energieausweise Ausgangssituation*. Verfügbar unter https://zia-deutschland.de/wp-content/uploads/2023/09/ZIA-Factsheet-Energieausweise.pdf

Zimmermann, R. K., Skjelmose, O., Jensen, K. G., Jensen, K. K. & Birgisdottir, H. (2019). Categorizing Building Certification Systems According to the Definition of Sustainable Building. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 471*(9), Verfügbar unter https://doi.org/10.1088/1757-899X/471/9/092060

Anhang

Interviewleitfaden Bauträger

Teil 1: Mehrwert Zertifizierung

1. Weshalb werden Immobilienprojekte, welche von Ihrem Unternehmen entwickelt und umgesetzt werden, ÖGNI zertifiziert? Worin sehen Sie den Mehrwert?
    a. Welche Projekte werden zertifiziert (Assetklasse, Größe, Lage...)?
2. Zertifizieren Sie Projekte zusätzlich/alternativ auch mit anderen Zertifizierungssystemen?
    a. Wenn ja, welche und weshalb?

Teil 2: Planerische Herangehensweise im Falle einer ÖGNI Zertifizierung

3. Legen Sie in der Projektplanung, aufgrund der Anforderungen des ÖGNI Zertifikats, besonderen Wert auf die Energieeffizienz?
4. Unterscheidet sich die planerische Herangehensweise hinsichtlich der Energieeffizienz im Falle einer ÖGNI Zertifizierung (Neubau) von Projekten, welche Sie nicht zertifizieren lassen?
    a. Wenn ja, inwiefern?
    b. Wenn nein, gibt es andere Bereiche, welche aufgrund der Zertifizierung anders geplant werden als herkömmliche Projekte (um in bestimmten Kriterien eine bessere Bewertung zu erreichen)?
    c. Welche Bereiche werden in der Planung/Ausführung aufgrund der Zertifizierung besonders berücksichtigt?

Teil 3: Energieausweis

5. Welche Rolle spielt für Sie der Energieausweis
    a. bei der Zertifizierung?
    b. in der Vermarktung?
    c. Sonstige?
6. Werden in der ÖGNI Zertifizierung energierelevante Aspekte eines Gebäudes bewertet, welche im Energieausweis nicht abgebildet sind?
7. Sehen Sie die gesetzlichen Anforderungen an die Energieeffizienz bzw. Grenzwerte gem. OIB Richtlinie 6 für Neubauten als ausreichend, oder bestreben Sie, bei Ihren Projekten bessere Werte zu erzielen?
    a. Wenn ja, welche Zielwerte/Anforderungen wollen Sie erreichen?

8. Mit den Schutzzielen der EU-Taxonomie wurden strengere Anforderungen an die Gebäudeenergieeffizienz gestellt.
    a. Korreliert die ÖGNI Zertifizierung mit diesen Anforderungen?
    b. Sehen Sie eine ÖGNI Zertifizierung als vorteilhaft für die Berichterstattung?

Teil 4: Vergleichsstudie

Energieausweise von ÖGNI zertifizierten und nicht zertifizierten Gebäuden wurden im Rahmen dieser Masterarbeit verglichen (kleine, nicht repräsentative Stichprobe). Ergebnisse werden in Teil 4 des Interviews diskutiert.

9. Bei einem Vergleich einer Gruppe von ÖGNI zertifizierten und nicht zertifizierten Gebäuden (EA auf Basis OIB RL 6 2015) war der durchschnittliche HEB der ÖGNI zertifizierten Gebäude tendenziell niedriger als bei der Kontrollgruppe.
   Spiegelt sich diese Tendenz auch bei den von Ihrem Unternehmen entwickelten Projekten (vgl. ÖGNI zertifizierte, nicht zertifizierte Gebäude) wider?
10. Der Unterschied bei den untersuchten Gruppen ist allerdings gering und liegt im Bereich der Unschärfe, die sich aufgrund der verwendeten Software, Genauigkeit / Art der Dateneingabe ergeben kann.
    a. Unterscheidet sich die EA Erstellung bei ÖGNI Projekten von Projekten, welche nicht zertifiziert werden? (Bspw. Wärmebrückenberechnung detailliert/Softwareprogramm..)
    b. Welche Faktoren könnten Ihrer Meinung nach die Ergebnisse zusätzlich beeinflussen?
11. Bei einem Vergleich einer Gruppe von ÖGNI zertifizierten und nicht zertifizierten Gebäuden (EA auf Basis OIB RL 6 2015) war der mittlere U-Wert der Kontrollgruppe niedrigerer als bei den ÖGNI zertifizierten Gebäuden.
    Der U-Wert der Außenbauteile wird in der Kategorie TEC 1.3. bewertet.
    Wie erklären Sie sich trotzdem einen durchschnittlich höheren U-Wert in der Gruppe der ÖGNI zertifizierten Objekte als in der Vergleichsgruppe?

Interviewleitfaden ÖGNI Auditor:in

Teil 1: ÖGNI Zertifizierungsunterlagen von Wohnbauprojekten (NWO 17) wurden analysiert. Sich daraus ergebende Fragen werden im 1. Teil des Interviews besprochen.

1. In welchen Kategorien des ÖGNI Zertifizierungssystems fließt die Energieeffizienz in die Bewertung ein?
    a. Die in dieser Masterarbeit analysierten Unterlagen basieren auf der ÖGNI Version 17 (Neubau Wohngebäude). Gibt es hinsichtlich der Bewertung der Energieeffizienz Unterschiede zur Version 20 bzw. 23?
    b. In den Kategorien ENV 1.1./2.1., ECO 1.1., TEC1.3. wird für den Energiebedarf auf den HWB, WWWB, HTEB (→HEB) und U-Werte gem. Energieausweis Bezug genommen. Fließen weitere Energiekennzahlen aus dem Energieausweis in diese oder andere Bewertungskategorien mit ein?
    c. Welche energieeffizienten Kriterien werden in der ÖGNI Zertifizierung berücksichtigt, welche nicht im EA (Wohngebäude) abgedeckt sind?
        i. welche Nachweise müssen hierfür erbracht werden?
2. Wie wird die Ökobilanz ENV 1.1. und ENV 2.1. bewertet?
    a. Wie viele Punkte fallen auf die Nutzungsphase?
    b. Welche Grenzwerte gelten in der Nutzungsphase für die Punktevergabe?
        i. Genügt hinsichtlich des Energiebedarfs der österreichische Bauordnungsstandard zur Erreichung der vollen Punktezahl in der Nutzungsphase?
        ii. Wie korreliert die Bewertung der Energieeffizienz der ÖGNI Zertifizierung mit dem Schutzziel EU-Taxonomie – Beitrag zum Klimaschutz?
3. Wie wird die Kategorie ECO 1.1. (LCC) bewertet?
    a. Wie viele Punkte fallen auf die Nutzungsphase?
        i. Wie viele Punkte fallen in der Nutzungsphase auf die Energiekosten?
        ii. Genügt hinsichtlich des Energiebedarfs der österreichische Bauordnungsstandard zur Erreichung der vollen Punktezahl in der Nutzungsphase?
4. Kategorie TEC 1.3.
    a. Pkt 1 U-Werte Außenbauteile: Welche Grenzwerte gelten?
    b. Pkt 2 Wärmebrücken: Wie wird dieses Kriterium bewertet?

5. In der Kategorie PRO 1.3 wird die Qualität der Konzeptionierung und Optimierung in der Planung bewertet. Drei von sechs der Indikatoren beziehen sich auch auf die Energieeffizienz, da über den Zeitraum der Planung regelmäßig Variantenvergleiche von alternativen Energieversorgungssystemen, Ökobilanzen und Lebenszykluskostenplanungen durchgeführt werden müssen. Wie wird dieser Vergleich bewertet?

<u>Teil 2: Vergleichsstudie</u>

Energieausweise von ÖGNI zertifizierten und nicht zertifizierten Gebäuden wurden verglichen (kleine, nicht repräsentative Stichprobe). Ergebnisse werden in Teil 2 des Interviews diskutiert.

6. Bei einem Vergleich einer Gruppe von ÖGNI zertifizierten und nicht zertifizierten Gebäuden (EA auf Basis OIB RL 6 2015) war der durchschnittliche HEB der ÖGNI zertifizierten Gebäude tendenziell geringer als bei der Kontrollgruppe. Der Unterschied ist allerdings gering und liegt im Bereich der Unschärfe, die sich aufgrund der verwendeten Software, Genauigkeit / Art der Dateneingabe ergeben kann.
    a. Entspricht ein tendenziell niedrigerer HEB bei ÖGNI zertifizierten Gebäuden Ihrer Erfahrung?
        i. Wenn ja: Besteht Ihrer Ansicht nach eine Korrelation/Kausalität zwischen einem ÖGNI Zertifikat und dem HEB?
    b. Wird im Falle einer ÖGNI Zertifizierung, in der Planung eines Gebäudes, auf den HEB im EA besonderen Wert gelegt?
        i. Wenn ja: Welche Grenzwerte gelten für die Erreichung welcher Punktezahl?
        ii. Wenn nein: Ist der Effekt des HEB (in Kategorie ENV 1.1. bzw. 2.1., ECO 1.1.) zu gering?
    c. Unterscheidet sich die planerische Herangehensweise hinsichtlich der Energieeffizienz im Falle einer ÖGNI Zertifizierung bei Neubauten?
        i. Wenn ja, inwiefern?
        ii. Wird eine bessere energetische Performance, als gesetzlich vorgeschrieben mit einer besseren Bewertung belohnt?

7. Die im Rahmen dieser Arbeit untersuchten Projekte waren alle ÖGNI Gold zertifiziert. Gibt es spezifische Maßnahmen, welche gesetzt werden können, um im Wohnbau eine ÖGNI Platin Zertifizierung zu erreichen?
    a. Kann mit einer besseren/schlechteren energetischen Performance ein besserer oder schlechterer Zertifizierungsgrad erreicht werden?
    b. Gibt es eine Mindestanforderung an die Energieeffizienz?
       Wie schlecht darf die Energieeffizienz sein, damit das Gebäude dennoch Platin/Gold/Silber erreicht?
8. Bei einem Vergleich einer Gruppe von ÖGNI zertifizierten und nicht zertifizierten Gebäuden (EA auf Basis OIB RL 6 2015) war der mittlere U-Wert der Kontrollgruppe tendenziell niedrigerer als bei den ÖGNI zertifizierten Gebäuden. In Kategorie TEC 1.3. werden U-Werte der Außenbauteile bewertet.
    a. Wie erklären Sie sich die schlechteren U-Werte, trotz Berücksichtigung in der Zertifizierung?