



**Universität
Zürich** ^{UZH}

Abschlussarbeit

zur Erlangung des
Master of Advanced Studies in Real Estate

Berücksichtigung der grauen Energie bei Neubauten und Gesamtsanierungen durch institutionelle Immobilieneigentümer

Ein Leitfaden zur adäquaten Integration

Verfasserin: Schenk
Sabrina

Eingereicht bei: Dr. Max Kersting

Abgabedatum: 05.09.2022

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VI
Executive Summary	VII
1. Einleitung	1
1.1 Einführung und Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung	2
1.3 Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes	3
1.4 Methodischer Aufbau der Arbeit	4
2. Allgemeine theoretische Grundlagen	5
2.1 Gebäudepark Schweiz	5
2.2 Bautätigkeit und ihre Klimaauswirkungen	7
2.3 Ökologische Nachhaltigkeit	8
2.3.1 Politische und regulatorische Rahmenbedingungen	8
2.3.2 Baustandards und Gebäudelabels	12
2.3.3 Kreislaufwirtschaft	14
3. Graue Energie	15
3.1 Graue Energie im Allgemeinen	15
3.2 Graue Energie im Gebäudelebenszyklus	15
3.3 Treibhausgasemissionen	17
3.4 Ökobilanzierung	18
4. Empirische Erhebung	21
4.1 Einführung in die empirische Erhebung	21
4.2 Interview mit institutionellen Investoren	22
4.2.1 Allgemeine Einordnung Eigentümerprofil und Portfolio	23
4.2.2 Erkenntnisse zum heutigen Umgang mit grauer Energie	25

4.3	Interview mit Fachexperten.....	35
4.3.1	Allgemeine Einordnung der Befragten.....	35
4.3.2	Erkenntnisse zum Optimierungspotential.....	37
5.	Erkenntnisse aus der Erhebung.....	45
5.1	Allgemeine Erkenntnisse aus der empirischen Erhebung	45
5.1.1	Allgemeine Erkenntnisse zum heutigen Umgang mit grauer Energie	45
5.1.2	Allgemeine Erkenntnisse zum Optimierungspotential	47
5.2	Abgleich Theorie und Empirie	49
5.3	Leitfaden mit Handlungsempfehlungen	51
6.	Schlussbetrachtung	55
6.1	Fazit	55
6.2	Diskussion	57
6.3	Ausblick.....	58
	Literaturverzeichnis	59
	Anhang	63

Abkürzungsverzeichnis

AuM	Assets under Management
BIM	Building Information Modeling
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology
CHF	Schweizer Franken
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
EN	Europäische Norm
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
GRESB	Global Real Estate Sustainability Benchmark
IPB	Interessensgemeinschaft privater professioneller Bauherren
KBOB	Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
MuKE	Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich
SBTi	Science Based Target initiative
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SN	Schweizer Norm
SNBS	Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz
SR	Systematische Rechtssammlung
SSREI	Swiss Sustainable Real Estate Index
UVEK	Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gebäude nach Bauperiode und Gebäudekategorie.....	5
Abbildung 2: Treibhausgasemissionen im Gebäudelebenszyklus.....	7
Abbildung 3: Mögliche Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis 2050.....	9
Abbildung 4: Stand Umsetzung MuKE n 2014.....	11
Abbildung 5: Lebenszyklusbetrachtung eines Gebäudes	16
Abbildung 6: Portfoliogrößen (AuM) nach Nutzungsarten in Mrd. CHF.....	24
Abbildung 7: Selbsteinschätzung der Kompetenzen im Bereich graue Energie	25
Abbildung 8: Lebenszyklusansatz	53

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Umfang der Nachhaltigkeitsthemen in Standards und Labels	13
Tabelle 2: Einflussfaktoren im Bereich Erstellung.....	17
Tabelle 3: Zielwerte für die Gebäudekategorie Wohnen.....	19
Tabelle 4: Bereits realisierte und geplante Leuchtturmprojekte.....	33

Executive Summary

Der bedeutende Beitrag des Gebäudesektors am Treibhausgasausstoss der Schweiz ist im Hinblick auf die Erreichung der nationalen wie globalen Klimaziele unumstritten. Er verantwortet ungefähr vierzig Prozent der jährlichen Emissionen der Schweiz. Allein sechzehn Prozent sind auf Emissionen aus dem Energiebedarf für die Erstellung und die Lieferketten der Baustoffe zurückzuführen. Als Indikator für den ökologischen Rucksack eines Gebäudes wächst die Aufmerksamkeit für die graue Energie zunehmend.

Die vorliegende Arbeit greift auf, inwiefern die graue Energie bei Totalsanierungen und Neubauten durch institutionelle Immobilieneigentümer heute berücksichtigt wird und wie sie auf dem Weg zu Netto-Null Emissionen im Portfolio optimal beurteilt werden kann. Dazu werden die grössten Herausforderungen und Bedürfnisse analysiert und den heutigen Rahmenbedingungen gegenübergestellt. Im Zentrum steht die Definition einer adäquaten Vorgehensweise für den Umgang mit grauer Energie während der Erstellungsphase. Um die Forschungsfragen zu beantworten, ist eine qualitative Studie anhand von Experteninterviews durchgeführt worden. Die Auswertung der Untersuchung zeigt, dass viele Institutionelle noch intensiv mit der ausschliesslichen Optimierung der Betriebsenergie beschäftigt sind. Genau da setzen künftige Überlegungen an. Nur mithilfe einer ganzheitlichen Energiebeurteilung lassen sich Negativfolgen betrieboptimierender Massnahmen vermeiden. Aus Sicht der professionellen Eigentümer bestehen die grössten Herausforderungen derzeit in der Ressourcentransparenz und im Datenmanagement. Eine bewusste Beurteilung der grauen Energie erfolgt vor allen Dingen bei denjenigen Unternehmen, die sich im Allgemeinen sehr stark mit dem Thema Nachhaltigkeit identifizieren. Einen hohen Stellenwert beigemessen wird indes der Kreislaufwirtschaft.

Die politisch und medial geführte Diskussion hat einen hohen Einfluss auf das Verhalten institutioneller Akteure auf dem Schweizer Immobilienmarkt. Obschon die graue Energie zunehmend thematisiert wird, konzentriert sich das öffentliche Interesse weitgehend auf die Optimierung im Betrieb. Den Baustandards und Gebäudelabels wird in diesem Zusammenhang eine wichtige Sensibilisierungsfunktion beigemessen. Sie besitzen hohes Potential, das Umdenken weiter voranzutreiben und ein flächendeckendes Bewusstsein zu schaffen für die Opportunitäten einer aktiven Auseinandersetzung mit dem gesamten Lebenszyklus der Immobilien.

Der resultierende Leitfaden dient als Impulsgeber und soll bei einer ersten Standortbestimmung unterstützen.

1. Einleitung

Dieses erste Kapitel dient der Einführung in die Thematik und ermöglicht dem Leser, die vorliegende Arbeit im richtigen Kontext einzuordnen. Auf die Definition von Gegenstand und Zielsetzung der Untersuchung folgt eine inhaltliche Abgrenzung des Themas. Abschliessend wird der methodische Aufbau der Studie beschrieben.

1.1 Einführung und Problemstellung

Die jüngsten Entwicklungen auf dem Energiebeschaffungsmarkt treiben die Dekarbonisierung im Gebäudebetrieb weiter an. Mit rund vierzig Prozent verursacht der Schweizer Gebäudepark einen entscheidenden Anteil am gesamten inländischen CO₂-Ausstoss (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2022). Die übergeordneten Klimaziele des Bundes verlangen vom Gebäudesektor einen emissionsfreien Betrieb bis im Jahr 2050 (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2021d, S. 29). Vor dem Hintergrund des hohen Ressourcenverbrauchs im Gebäudebereich und der weltweiten Verknappung von Rohstoffen braucht es zwingend eine ganzheitliche Betrachtung des Gebäude-Lebenszyklus. Aufgrund der Effizienzsteigerung im Betrieb verlagert sich der Fokus zunehmend auf den Energiebedarf während der Erstellung. Die sogenannte graue Energie trägt massgeblich zur Energiebilanz während der ganzen Lebensdauer einer Immobilie bei. Betrachtet man die gesamte Primärenergie für die Erstellung, den Betrieb und die Mobilität, kann der indirekte Energieverbrauch im Neubau heute bis zu einem Viertel ausmachen (Bundesamt für Energie BFE, 2017a, S. 5). Bei Umbauten nach Minergie liegt derselbe Anteil gegenwärtig bei etwas mehr als fünfzehn Prozent (Bundesamt für Energie BFE, 2017b, S. 5).

Im Hinblick auf die Eindämmung der Umweltauswirkungen geraten auch institutionelle Investoren zunehmend unter Druck. Das Bewusstsein für die wertvolle gespeicherte Energie im Gebäude verstärkt sich spürbar. Es ist deshalb ein grosses Bedürfnis vorhanden nach Innovation und effizienten Lösungen. Die vorliegende Studie konzentriert sich auf die systematische Sammlung und Erhebung von Informationen zu den heutigen Verfahren und Beurteilungskriterien der grauen Energie als Teil des gesamten Themenkomplexes der Nachhaltigkeit. Es wird analysiert, wie der Einfluss grauer Energie bei Totalanierungen und Neubauten durch institutionelle Immobilieneigentümer heute berücksichtigt wird und wie sie auf dem Weg zu Netto-Null Emissionen im Portfolio optimal beurteilt werden kann.

1.2 Zielsetzung

Ziel der vorliegenden Studie ist, zu untersuchen, anhand welcher Überlegungen und Massnahmen die graue Energie in der Projektierung und Entscheidungsfindung bei Gebäudesanierungen und Neubauten durch institutionelle Immobilieneigentümer optimiert werden kann. In diesem Zusammenhang wird zum einen analysiert, ob und wie die Thematik heute im Erstellungsprozess beurteilt wird und worin dabei die grössten Herausforderungen bestehen. Andererseits werden die Einflussfaktoren auf den Verbrauch grauer Energie näher beleuchtet. Aufbauend auf den heutigen Verfahren und den gewonnenen Erkenntnissen erfolgt die Ableitung einer idealtypischen Vorgehensweise und die Abgabe von Handlungsempfehlungen in Form eines Leitfadens. Der Fokus richtet sich dabei auf die Schärfung des Bewusstseins Schweizer institutioneller Investoren sowie die Definition einer adäquaten Vorgehensweise für den Umgang mit grauer Energie während der Erstellungsphase.

Folgende zentralen Fragestellungen werden im Rahmen dieser Abschlussarbeit erforscht:

- 1) Wie fliesst die Beurteilung der grauen Energie, als Bestandteil einer gesamtheitlichen Nachhaltigkeitsbetrachtung, in die heutige Projektierung und Entscheidungsfindung bei Gebäudesanierungen und Neubauten durch institutionelle Immobilieneigentümer ein?
- 2) Wie unterscheiden sich die heutigen Vorgehensweisen zwischen den unterschiedlichen institutionellen Immobilieneigentümern und wo besteht das grösste Potential?
- 3) Anhand welcher Massnahmen kann die graue Energie im Bau- und Sanierungsprozess erfolgreich reduziert werden?

Mangels Literatur im betrachteten Kontext wird ein exploratives Forschungsdesign angewendet. Die Informationsgewinnung erfolgt anhand von Experteninterviews, wobei die Interviewfragen aus den vorhandenen theoretischen Grundlagen abgeleitet werden.

Es sollen 10-12 qualitative, halbstandardisierte Experteninterviews (Leitfadeninterviews) mit unterschiedlichen institutionellen Immobilieninvestoren, aber auch Experten aus den Bereichen Gebäudezertifizierung und Beratung durchgeführt werden. Bei der Auswahl der Interviewpartner wird bewusst auf Fachpersonen unterschiedlicher institutioneller Investoren, wie Versicherungen, Pensionskassen, Anlagefonds und Anlagestiftungen geachtet.

Aufgrund der mangelnden Forschungserkenntnisse spezifisch in Bezug auf den betrachteten Themenkomplex liegt der Studie kein explizit ausformuliertes Hypothesensystem zugrunde. Vielmehr richtet sich der Fokus der vorliegenden Arbeit auf die systematische Sammlung und Erhebung von Informationen zum heutigen Vorgehen bei institutionellen Immobilieneigentümern und den wichtigsten Einflüssen auf die graue Energie. Daraus folgt eine induktive Herleitung von Hypothesen, wobei anhand der gewonnenen Erkenntnisse auf die Grundgesamtheit, welche dieselben Eigenschaften aufweist, sowie auf die Theorie geschlossen wird.

1.3 Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes

Die Studie konzentriert sich auf das Investorenfeld der institutionellen Immobilieneigentümer. Als zweitgrösste Eigentümergruppe halten sie siebzehn Prozent der Wohnliegenschaften und neun Prozent der Geschäftsimmobilien in der Schweiz (Wüest & Partner AG, 2014, in Bundesamt für Umwelt BAFU, 2015, S. 4–5). Mit ihrem bedeutenden Einfluss auf den nationalen Immobilienmarkt bilden sie eine aussagekräftige Masse. Zu den wichtigsten institutionellen Investoren zählen Investmentfonds, Geschäftsbanken (Kreditunternehmen) wie auch Versicherungsgesellschaften (Gondring & Wagner, 2016, S. 147). In Bezug auf den Schweizer Markt verteilt sich das von Institutionellen gehaltenen Immobilienvermögen auf Pensionskassen, Versicherungen, Immobilienfonds sowie kooperative Immobiliengesellschaften und Anlagestiftungen (Wüest & Partner AG, 2014, in Bundesamt für Umwelt BAFU, 2015, S. 4). Das Vorgehen privater Immobilieneigentümer wird nicht untersucht. Es ist allerdings nicht ausgeschlossen, dass sich die Forschungsergebnisse auf nicht professionelle Anleger adaptieren lassen.

Im Rahmen der Untersuchung erfolgt eine rein nationale Vertiefung mit Blick auf die Voraussetzungen im Schweizer Immobilienmarkt. Die der Erhebung zugrunde liegenden Portfolios sind über alle Landesteile und Sprachregionen diversifiziert. Ausländische Immobilien und Anlagegefässe der analysierten professionellen Eigentümer sind nicht Bestandteil dieser Studie.

Auf Basis einer Teilbetrachtung der Nachhaltigkeit von Immobilien widmet sich die Untersuchung dem ökologischen Einfluss im Kontext der drei Säulen der Nachhaltigkeit, Ökonomie, Ökologie und Soziales (Binder, 2013, S. 24). Ökonomische Aspekte können in die Gewichtung hineinfließen, werden aber aufgrund ihrer individuellen Abhängigkeiten nicht explizit evaluiert.

Die graue Energie und die Treibhausgasemissionen sind grundsätzlich zu differieren. Für die vorliegende Arbeit werden die beiden Begriffe in Bezug auf ihre Relevanz für das Vorgehen zur Einschränkung der Klimabelastung durch die Gebäudeerstellung gleichgestellt. Massnahmen zur Reduktion der Primärenergie wirken sich weitgehend auch positiv auf den Ausstoss von Treibhausgasen aus. Indikator für das Erreichen der Klimaziele ist die Bilanz der Treibhausgasemissionen (Bundesamt für Umwelt BAFU, ohne Datuma).

1.4 Methodischer Aufbau der Arbeit

Der nachfolgend umschriebene methodische Aufbau orientiert sich am gewählten explorativen Forschungsdesign. Die Studie folgt einer theoretisch empirischen Vorgehensweise und gliedert sich in sechs Kapitel. Zunächst werden anhand des vorliegenden ersten Kapitels Gegenstand und Zielsetzung der Untersuchung formuliert. Ergänzend wird die inhaltliche Abgrenzung des Themas vorgenommen. Das zweite Kapitel verschafft einen Überblick über die Ausgangslage sowie die Rahmenbedingungen und dient dem Verständnis für die spätere empirische Untersuchung. Im Fokus des dritten Kapitels steht die Vermittlung der für diese Arbeit relevanten Grundlagen zur grauen Energie. Neben ihrer Bedeutung im gesamten Gebäudelebenszyklus wird die Rolle der Treibhausgasemissionen im Kontext dieser Arbeit umschrieben. Kapitel 3 konkludiert mit der Erläuterung der Parameter in der Ökobilanzierung und skizziert fragmentarisch die Berechnungsweise. Darauf aufbauend beschäftigt sich der empirische vierte Teil mit der Analyse der Ist-Situation und der heutigen Vorgehensweise bei institutionellen Investoren. Dazu werden vorgängig acht strukturierte Interviews mit unterschiedlichen institutionellen Eigentümern geführt und ausgewertet. Um ihre Bedürfnisse optimal abzudecken und das vorhandene Prozesspotential richtig einzuordnen, wird die empirische Auseinandersetzung gezielt ergänzt durch drei weitere strukturierte Interviews mit Fachexpertinnen und Fachexperten aus den Bereichen Gebäudezertifizierung und Beratung. In Kapitel 5 werden folglich die wichtigsten Erkenntnisse aus der empirischen Erhebung resümiert, ein Abgleich zwischen Theorie und Empirie vorgenommen und Handlungsempfehlungen für die adäquate Integration im Erstellungsprozess in Form eines Leitfadens formuliert. Die Arbeit schliesst in Kapitel 6 mit der Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse sowie der reflektierenden Diskussion und einem Ausblick.

2. Allgemeine theoretische Grundlagen

Kapitel 2 dient dem Verständnis der für diese Arbeit relevanten Grundlagen zum gesamten Themenkomplex des indirekten Energieverbrauchs der Gebäudeerstellung und schafft einen Überblick über die gegenwärtigen Rahmenbedingungen. Im Zuge der Literaturrecherche wird die Ausgangslage aufgearbeitet bevor in Kapitel 3 die graue Energie im Spezifischen betrachtet wird.

2.1 Gebäudepark Schweiz

Die Schweiz zählt im Juli 2022 knapp 2,9 Millionen Gebäude (Bundesamt für Statistik BFS, 2022). Rund 1,8 Millionen, also in etwa zwei Drittel des gesamten Gebäudeparks, dienen der Wohnnutzung. In diese Kategorie fallen Ein- und Mehrfamilienhäuser, Wohngebäude mit Nebennutzung sowie auch jene mit teilweiser Wohnnutzung. Im Jahr 2020 betrug der Anteil an reinen Wohnbauten 84 Prozent (57 Prozent Ein- und 27 Prozent Mehrfamilienhäuser). Ungefähr zwanzig Prozent aller Wohnbauten wurden vor 1919 erstellt. Nach 1980, also in den letzten rund vierzig Jahren, wurden mit 38 Prozent mehr als ein Drittel der Gebäude gebaut (Bundesamt für Statistik BFS, 2021b). Die nachfolgende Grafik veranschaulicht das Alter des gesamten Schweizer Wohnbaubestandes auf Basis der jeweiligen Bauperiode, gegliedert nach Gebäudekategorie.

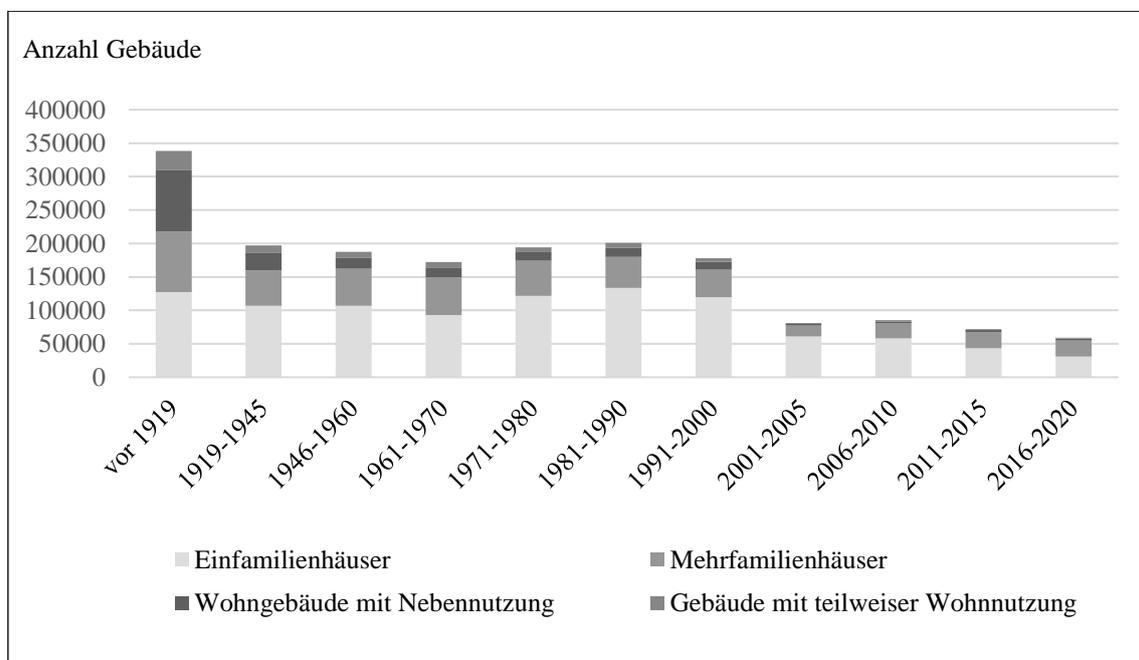


Abbildung 1: Gebäude nach Bauperiode und Gebäudekategorie (Daten: Bundesamt für Statistik BFS, 2021a)

Ein Grossteil des Schweizer Gebäudeparks bewegt sich demgemäss in Richtung grösserer Instandstellungen. Umso wichtiger ist es, sich frühzeitig mit den richtigen

Fragestellungen in Bezug auf die klimatischen Folgen auseinanderzusetzen und Opportunitäten zu erkennen.

Die Investitionen im Hochbau lagen 2020 bei etwas mehr als sechzig Milliarden Schweizer Franken, wovon 61 Prozent in Neu- und 39 Prozent in Umbau, Erweiterung und Abbruch angelegt wurden (Bundesamt für Statistik BFS, 2021a). Der quartalsweise durch die Credit Suisse AG und den Schweizerischen Baumeisterverband SBV publizierte Bauindex Schweiz kommt im zweiten Quartal 2022 zum Schluss, dass das baubewilligte Hochbauvolumen innerhalb der letzten zwölf Monate um fünf Prozent zugenommen hat. Gleichzeitig ist die Menge an neu eingereichten Baugesuchen um sechs Prozent gestiegen. Insbesondere die Arbeiten im Bestand verzeichnen ein starkes Wachstum. Der Investitionswert für Baugesuche bewilligungspflichtiger Umbau-, Ausbau- und Sanierungsarbeiten erreichte im vergangenen Jahr den Höchstwert seit Beginn der Erhebung im Jahr 2015. Landesweit waren es insgesamt 13,7 Milliarden Schweizer Franken (Credit Suisse AG & Schweizerischer Baumeisterverband SBV, 2022, S. 3).

Im Jahr 2020 waren 11,5 Prozent aller Wohngebäude in der Schweiz im Besitz von juristischen Personen. Kommerziell genutzte Immobilien miteingerechnet dürfte ihr Anteil deutlich höher liegen. Jedoch sind die Kantone Zürich und Wallis in dieser Erhebung nicht enthalten. Grössere Wohnbauten ab acht Geschossen gehören mit 65,4 Prozent vorwiegend professionellen Anlegern (Bundesamt für Statistik BFS, 2022). Wie in Abschnitt 1.3 erläutert, halten institutionelle Eigentümer im Jahr 2014 laut einer im Auftrag des Bundesamts für Umwelt BAFU durch Wüest & Partner AG 2015 veröffentlichte Studie siebzehn Prozent der Wohnliegenschaften und neun Prozent der Geschäftsimmobilien in der Schweiz (Bundesamt für Energie BFE, 2022, S. 4–5).

Das Umfeld der institutionellen Akteure auf dem Schweizer Immobilienmarkt lässt sich in verschiedene Gruppen unterteilen. Dazu gehören private Unternehmen aus dem Produktions- und Finanzsektor, öffentliche Institutionen (Gebietskörperschaften Sozialversicherungsträger, öffentliche Unternehmen) wie auch private Organisationen ohne Erwerbszweck. Letztere umfassen vor allen Dingen Kirchen, Parteien, Stiftungen und ihresgleichen (Schulte, 2016, S. 147). Gemeinsam verbindet sie der erhebliche, in der Regel stetige Anlagebedarf (Finanz und Wirtschaft, ohne Datum). Unter dem Begriff der institutionellen Investoren werden in der Schweiz die folgenden Typologien subsummiert: Pensionskassen, Versicherungen, Immobilienfonds, Immobilienaktiengesellschaften,

Immobilien-Anlagestiftungen, Wohnbaugenossenschaften sowie die Öffentliche Hand (Wüest & Partner AG, 2014, in Bundesamt für Umwelt BAFU, 2015, S. 5–15).

2.2 Bautätigkeit und ihre Klimaauswirkungen

Die jährlichen Treibhausgasemissionen der Schweiz betragen rund fünfzig Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente. Davon entfallen ungefähr vierzig Prozent allein auf den Gebäudebereich, wobei zu unterscheiden ist zwischen dem Energiekonsum aus dem Betrieb, der für 24 Prozent des Treibhausgasausstosses verantwortlich ist, und den grauen Treibhausgasemissionen. Das Erstellen der Gebäude und die Lieferketten der Baumaterialien verursachen sechzehn Prozent der jährlichen Belastung (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2021d). Dies manifestiert die erheblichen Folgen der Bautätigkeit auf das weltweite Klima.

Mit abnehmendem Energieaufwand im Betrieb werden gleichzeitig die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen während der Nutzungsphase reduziert. Dadurch steigt der relative Anteil der grauen Emissionen für die Erstellung. Die Herkunft und die Produktion der Baustoffe erhalten in der Folge eine immer stärkere Gewichtung. Wie sich der Beitrag aus dem Betrieb und der Erstellung in den letzten Jahren verschoben hat und welche Entwicklung als Folge aus dem Netto-Null Betrieb zu erwarten ist, zeigt die nachfolgende Abbildung.

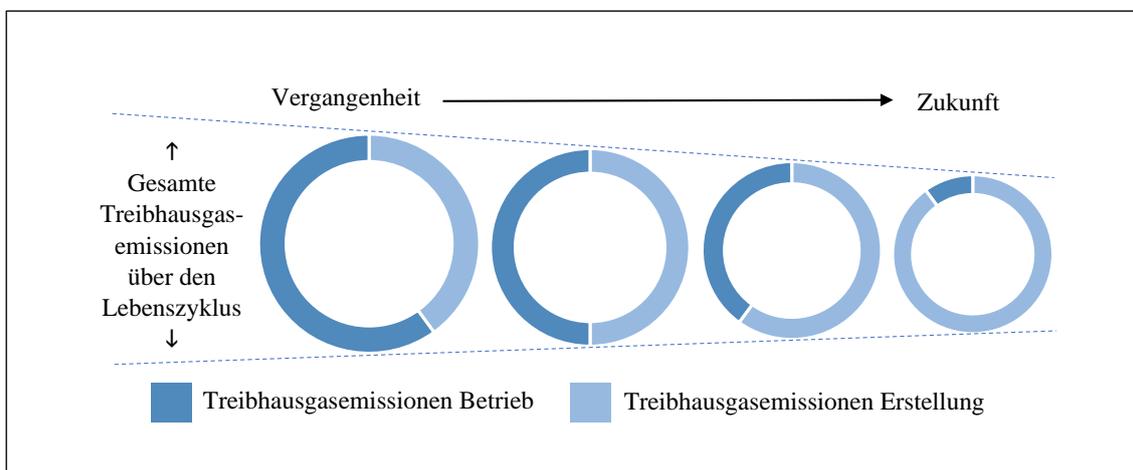


Abbildung 2: Treibhausgasemissionen im Gebäudelebenszyklus (Knüsel, 2022, S. 13)

Die Grafik verdeutlicht den wachsenden relativen Einflussgrad der Erstellung mit zunehmender Effizienz im Gebäudebetrieb. Eine ganzheitliche energetische Betrachtung über den gesamten Lebenszyklus einer Immobilie wird sonach zwangsläufig relevant für eine transparente Beurteilung der Umweltbelastung.

2.3 Ökologische Nachhaltigkeit

Im folgenden Abschnitt wird zunächst das politische und gesetzliche Umfeld im ökologischen Bezugsrahmen skizziert und sodann die Rolle der nationalen Zertifizierungssysteme geklärt. Darüber hinaus wird aufgezeigt, welche Gebäudelabels sich in der Schweiz etabliert haben und welche Relevanz die graue Energie in den jeweiligen Verfahren einnimmt. Abschliessend erfolgt ein Abriss zur Bedeutung der Kreislaufwirtschaft.

2.3.1 Politische und regulatorische Rahmenbedingungen

Als unterzeichnende Vertragspartei des Pariser Klimaabkommens verpflichtet sich die Schweiz 2015 zur Reduktion ihrer Treibhausgasemissionen. Das Abkommen von Paris zielt im ökologischen Kontext darauf ab, die weltweite Reaktion auf die Bedrohung durch Klimaänderungen zu stärken. Unter anderem, indem der Anstieg der durchschnittlichen Erdtemperatur deutlich unter zwei Grad Celsius über dem vorindustriellen Niveau gehalten wird und Anstrengungen unternommen werden, um den Temperaturanstieg auf maximal 1,5 Grad Celsius zu begrenzen. Die Risiken und Auswirkungen des Klimawandels könnten so erheblich verringert werden (Art. 2 Ziff. 1 Abs. a des Klimaübereinkommens von Paris vom 12.12.2015, SR 0.814.012). Der Pariser Vertrag wird am 16. Juni 2017 von der Bundesversammlung genehmigt und tritt schliesslich am 5. November 2017 für die Schweiz in Kraft. In der Folge beschliesst der Bundesrat am 28. August 2019, dass die Schweiz ihre Treibhausgasemissionen bis ins Jahr 2050 auf Netto-Null senken soll. Mitunter um sicherzustellen, dass die Schweiz ihrer Verantwortung im Rahmen der weltweiten Anstrengungen zur Begrenzung des globalen Temperaturanstiegs auf 1,5 Grad Celsius nachkommt. Er beauftragt dazu die zuständigen Departemente mit der Erarbeitung einer langfristigen nationalen Klimastrategie (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2021d, S. 6).

Langfristige Energiestrategie der Schweiz

Angestossen durch die Nuklearkatastrophe in Fukushima werden 2011 die ersten Weichen zur Überprüfung der bestehenden Energiestrategie der Schweiz gestellt. Der damit verbundene Auftrag des Bundes an das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK hat unter anderem zum Zweck, die Optionen für die Planung einer langfristigen und nachhaltigen Energiepolitik aufzuzeigen (Bundesamt für Energie BFE, 2018). Das Klimaübereinkommen von Paris definiert schliesslich die Rahmenbedingungen für die langfristige Klimastrategie der Schweiz. Sie zeigt für jeden Sektor mögliche Entwicklungen bis 2050 auf und formuliert die strategische Zielsetzung bereichsspezifisch (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2021b). Damit gelingt im

Januar 2021 die Konkretisierung der globalen Auflagen unter Berücksichtigung der nationalen Bedingungen (Bundesamt für Umwelt BAFU, ohne Datum).

Anhand der nachfolgenden Grafik werden die realisierbaren Reduktionsschritte für alle Bereiche verdeutlicht. Die 2050 verbleibenden Treibhausgasemissionen stammen mehrheitlich aus der Landwirtschaft, der Industrie und der Abfallverwertung (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2021b, S. 3).

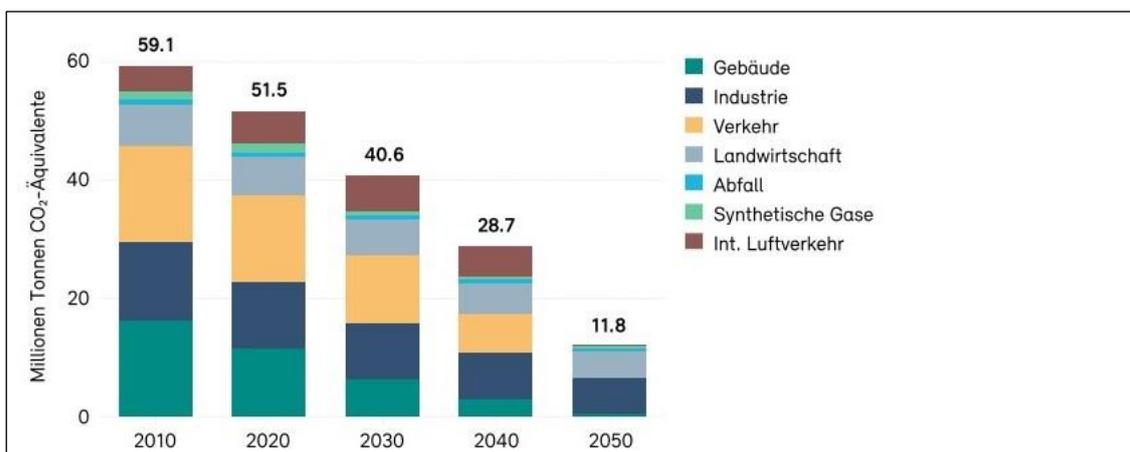


Abbildung 3: Mögliche Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis 2050 (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2021b, S. 3)

Die Vorgabe für den Gebäudebereich ist eindeutig: Er verursacht im Jahr 2050 keine Treibhausgasemissionen mehr. Gegenüber dem Jahr 1990 können die Emissionswerte im Gebäudesektor bis 2018 um rund 34 Prozent gesenkt werden. Das Richtziel der CO₂-Verordnung, den Ausstoss bis 2015 um 22 Prozent zu reduzieren im Vergleich zu 1990, wird erreicht (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2021d, S. 29). Dem Gebäudesektor gelingt es hingegen nicht, das nächste Etappenziel von minus vierzig Prozent bis 2020 zu erfüllen. Mit 39 Prozent gegenüber 1990 wird das Soll knapp verfehlt (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2022).

CO₂-Gesetz

Mit einer knappen Mehrheit von 51,59 Prozent Nein-Stimmen weist das Schweizer Stimmvolk am 13. Juni 2021 das revidierte Bundesgesetz vom 25.09.2020 über die Verminderung von Treibhausgasemissionen (CO₂-Gesetz) zurück (Bundeskanzlei BK, 2021). Die erneuerte Auflage soll die Handlungen und Ziele regeln, damit die Vorgaben der langfristigen Energiestrategie realisiert und die Treibhausgasemissionen der Schweiz bis ins Jahr 2030 gegenüber 1990 halbiert werden. Das Scheitern der Vorlage wird mitunter darauf zurückzuführen sein, dass das Massnahmenpaket zu überladen ist.

Zwar läuft das geltende CO₂-Gesetz vom 23. Dezember 2011 weiter, allerdings sind einige der darin geregelten Instrumente bis Ende 2021 befristet. Sie würden mit dem revidierten CO₂-Gesetz neu geregelt. Mit dem Nein der Stimmbevölkerung drohen diese Massnahmen folglich wegzufallen. Was es demzufolge zu verhindern gilt, sind Regulierungslücken. In der Konsequenz beschliesst das Parlament im Dezember 2021, diejenigen Instrumente des CO₂-Gesetzes zu verlängern, die ausser Diskussion stehen. Zugleich wird am Reduktionsziel bis Ende 2024 festgehalten. Die revidierte CO₂-Verordnung wird im Mai 2022 gutgeheissen (Bundesrat, 2022). Ferner übermittelt der Bundesrat im Dezember 2021 ein neues CO₂-Gesetz in die Vernehmlassung, das gestrafft daherkommt. Anstelle einer Erhöhung der CO₂-Abgaben und einem faktischen Verbot für Ölheizungen faktisch, zielt die überarbeitete Vorlage auf Anreize ab. Konkret bedeutet das für den Gebäudebereich, dass die Abgaben auf Gas und Heizöl weniger stark ansteigen. Unter anderem wird stattdessen die gezielte Förderung energetischer Gebäudeerneuerungen ausgebaut. Die Absicht ist, dadurch bestimmte Impulse zu schaffen (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2021c). Das totalrevidierte CO₂-Gesetz soll ab 2025 in Kraft treten (Bundesrat, 2022).

Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich MuKE

Die Umsetzung der Massnahmen im Gebäudebereich zur Erreichung der auf Bundesebene formulierten Klimaziele obliegt den Kantonen. Mit den Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich MuKE wird die Grundlage für einen gemeinsamen Nenner geschaffen. Sie stützen sich auf die bisherige Vollzugserfahrung der verschiedenen Kantone, womit ein hoher Harmonisierungsgrad im Bereich der kantonalen Energievorschriften erreicht wird. Im Zentrum steht die Vereinfachung der Bauplanung sowie der Bewilligungsverfahren für Bauherren und Planer, die in mehreren Kantonen tätig sind (Konferenz Kantonalen Energiedirektoren EnDK, 2022a).

Ein erstes Gesamtpaket energierechtlicher Mustervorschriften im Gebäudebereich wird 1992 mit der Musterverordnung rationelle Energienutzung in Hochbauten geschaffen. Die stetige Weiterentwicklung und die Adaption der nationalen, wie globalen Klimaziele münden in den MuKE 2000 sowie deren Folgeversionen 2008 und 2014. Letztere werden Anfang 2015 mit der Empfehlung zur vollständigen Übernahme durch die Kantone verabschiedet. Seither ist die Umsetzung im Gange. Gleichzeitig werden die MuKE 2008 zu fast hundert Prozent in allen kantonalen Energiegesetzen integriert (Konferenz Kantonalen Energiedirektoren EnDK, 2022a).

vorwiegend aus eigener Motivation und Überzeugung, damit einen nachhaltigen Beitrag zur Eindämmung der Umweltbelastung zu leisten.

2.3.2 Baustandards und Gebäudelabels

In der Schweiz hat sich eine Vielfalt an Gebäudelabels etabliert. Als Gütesiegel für Klimaschutz und Nachhaltigkeit sind sie wegweisend und ein wichtiger Treiber für das nachhaltige Bauen der Zukunft. Sie ermöglichen Bauherrschaften und Planenden, die Nachhaltigkeit eines Gebäudes anhand von definierten Kriterienkatalogen zu messen, zu beurteilen und zu vergleichen. Standards und Labels sind aber auch deshalb ein wichtiges Planungsinstrument beim nachhaltigen Bauen, weil sie helfen, die Aufgaben zu systematisieren (Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz NNBS, 2021, S. 3).

Von der öffentlichen Hand getragen werden in der Schweiz die vier Labels GEAK, Minergie, SNBS und 2000-Watt-Areal. Um diese vier Gütesiegel besser aufeinander abzustimmen und ein einheitliches Verständnis für Bauherren und Planende zu schaffen, wird eine Harmonisierung ab 2023 angestrebt. Durch die Zusammenführung gibt es in Zukunft nur noch zwei Labels für Gebäude und Areale. Ergänzt werden diese durch den Gebäudeenergieausweis der Kantone GEAK. Das bestehende 2000-Watt-Areal wird per Ende 2023 abgelöst durch das Minergie-Areal und das SNBS-Areal. Zur Vereinfachung wird zusätzlich eine einheitliche Berechnungsmethode verfolgt (Energie Schweiz, 2022).

Den Baustandard Minergie für neue und modernisierte Gebäude gibt es bereits seit 1998. Die Fokusthemen sind die Energieeffizienz, die Nutzung erneuerbarer Energien sowie der Wohn- und Arbeitskomfort für die Nutzer. Mit Ausnahmen bei Gebäuden mit einem ECO Zusatz wird im Rahmen der Beurteilung des Energieverbrauchs ausschliesslich die Betriebsenergie betrachtet. Die Schweiz zählt im August 2022 mittlerweile 54'333 provisorisch und definitiv nach Minergie zertifizierte Gebäude, wovon 2'117 Bauten den ECO Zusatz tragen (Minergie, 2022).

Ergänzt werden die inländischen Systeme mit internationalen Zertifikaten wie dem ursprünglich US-Amerikanische Label Leadership in Energy and Environmental Design LEED, der Englischen Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology BREEAM oder dem Gütesiegel Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen DGNB (Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz NNBS, 2021, S. 5–9). Auf Portfolioebene fungiert zudem der Global Real Estate Sustainability Benchmark GRESB als Messgrösse (Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz NNBS, 2021, S. 4). Weltweit führend in der Bewertung der Nachhaltigkeit von einzelnen Immobilien ist BREEAM (Building

Research Establishment Environmental Assessment Methodology BREEAM, 2022). Als Marketinginstrument werden ausländische Labels insbesondere zur Vermarktung von kommerziellen Flächen ein zunehmend wichtiges Instrument. Ihre Anforderungen an die Immobilien steuern das Vorgehen der institutionellen Bauherren somit massgeblich, was wiederum ihren hohen Stellenwert im Hinblick auf eine flächendeckende Sensibilisierung untermauert.

Die nachfolgende Tabelle schafft einen Überblick über die Integration der verschiedenen Nachhaltigkeitsaspekte in den in der Schweiz gängigen Zertifikaten und Merkblättern.

UMFANG DER NACHHALTIGKEITSTHEMEN	Betriebsenergie	Konfort/Innenraumklima	Materialisierung Graue Energie	Kosten/Wirtschaftlichkeit	Gesellschaft/Soziales	Mobilität	Umgebung	Klimakompatibilität
CH STANDARDS UND LABELS								
DGNB/SGNI								
DGNB/SGNI Gebäude								
DGNB Stadtquartier								
eco-bau								
EcoBKP-Merkblätter ökologisches Bauen								
Energiestadt								
Energiestadt								
GEAK/GEAK Plus								
GEAK/GEAK Plus								
GEAK								
GI Gutes Innenraumklima								
GI Gutes Innenraumklima								
Minergie								
Minergie(-P/-A)								
Minergie(-P/-A)-ECO								
MQS Bau								
MQS Betrieb								
PERFORMANCE by Minergie + Energo								
SIA Merkblatt 2040, SIA-Effizienzpfad Energie								
SIA Merkblatt 2040, SIA-Effizienzpfad Energie								
SméO								
Label SméO								
SméO für Gebäude								
SméO für Quartier (NaQu by SméO)								
SNBS 2.1 Hochbau								
SNBS 2.1 Hochbau								
Stiftung Natur & Wirtschaft – Natur im Siedlungsraum								
Stiftung Natur & Wirtschaft – Natur im Siedlungsraum								
2000-Watt-Areale								
in Entwicklung/in Betrieb								
in Transformation								
INTERNATIONALE LABELS								
BREEAM								
BREEAM Neubauten								
BREEAM Bestand								
LEED								
LEED Neubauten, Erneuerungen								
LEED Rohbauten								
WELL								
WELL								

vollständig
 teilweise

Tabelle 1: Umfang der Nachhaltigkeitsthemen in Standards und Labels (Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz NNBS, 2021, S. 14)

Die hervorgehobene dritte Spalte gibt Aufschluss darüber, bei welchen Labels gegenwärtig die grauergetische Beurteilung vollständig (dunkelgrau) oder teilweise (hellgrau) einfließt.

2.3.3 Kreislaufwirtschaft

Jährlich produziert die Schweiz achtzig bis neunzig Millionen Tonnen Abfall. Wobei 84 Prozent des gesamten Abfallaufkommens durch die Bautätigkeit verursacht werden. Eine grosse Menge entfällt mit 65 Prozent auf Aushub- und Ausbruchmaterial und neunzehn Prozent auf Rückbaumaterial (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2021d). Der Energieaufwand für die Entsorgung trägt wesentlich zur grauen Energie eines Gebäudes bei, wie unter Abschnitt 3.2 am Gebäudelebenszyklus veranschaulicht wird.

Neben der Entsorgung fällt ein Grossteil der nichterneuerbaren Primärenergie bei der Produktion der Baustoffe an. Ziel der Kreislaufwirtschaft ist deshalb, Produkte und Materialien im Umlauf zu halten. Zum einen mithilfe einer höheren Beständigkeit und zum anderen durch Wiederverwertung am Ende der technischen Lebensdauer. Dadurch nimmt die Produktion von neuen Materialien ab und der Verbrauch von Primärrohstoffen wird reduziert. Zugleich bleibt der Wert der Produkte über längere Zeit erhalten und das Abfallaufkommen nimmt nachhaltig ab (Wüest & Partner AG, in Bundesamt für Umwelt BAFU, 2020, S. 10). Um die graue Energie über den gesamten Lebenszyklus zu reduzieren und den Verbrauch endlicher Ressourcen zu minimieren, müssen Bauteile kreislauffähig werden. Die Reduktion, die Reparatur und die Wiederverwendung sowie die Wiederverwertung von Materialien sind die Schlüsselbegriffe des zirkulären Bauens (Wüest & Partner AG, in Bundesamt für Umwelt BAFU, 2020, S. 10).

Eine im Auftrag des Bundesamts für Umwelt BAFU durch Wüest & Partner AG 2020 veröffentlichten Studie zeigt auf, dass energetische Sanierungen von Bestandsbauten dann zielgerichtet erfolgen, wenn der Einsatz von Bauteilen auf die jeweilige Situation angepasst wird. Gleichzeitig bestätigt die Untersuchung mit Fallbeispielen, dass die Spannungen zwischen Verdichtung und Umgang mit der grauen Energie erfolgreich gelöst werden, wenn Ersatzneubauten nur dort realisiert werden, wo eine deutliche Verdichtung erreicht wird (Wüest & Partner AG, in Bundesamt für Umwelt BAFU, 2020, S. 5).

Für den Bereich Bauen und Wohnen liegt das Potential primär in der Umweltbelastung von Gebäuden, der ressourcenschonenden und energieeffizienten Zement- und Betonproduktion wie auch in der Reduktion des Wohnflächenbedarfs (Spörri, Zweidler, von Felten & O'Connor, 2021).

3. Graue Energie

Im Fokus des dritten Kapitels steht die Vertiefung der theoretischen Basis spezifisch in Bezug auf die graue Energie. Auf die einleitende Erläuterung zur grauen Energie im Allgemeinen folgt die Beschreibung ihrer Bedeutung im Gebäudelebenszyklus. In Ergänzung dazu wird die Rolle der Treibhausgasemissionen erläutert bevor der Abschnitt mit der Einführung in die Ökobilanzierung schliesst.

3.1 Graue Energie im Allgemeinen

Graue Energie steckt in jedem einzelnen Produkt. Meistens sind mit der Herstellung mehr Emissionen verbunden als mit der späteren Nutzung. Lange bevor es überhaupt gebraucht wird, benötigt ein Produkt Energie für die Rohstoffgewinnung, die Verarbeitung und Lagerung sowie den Transport. Auch die Verpackung und Entsorgung verursachen indirekte Energie. Der ökologische Rucksack eines Gebäudes gibt Aufschluss über die gesamte Umweltbelastung eines Bauteils oder Bauwerks bei der Erstellung, dem Ersatz und der Entsorgung.

Die graue Energie entspricht der gesamten Menge an nicht erneuerbarer Primärenergie im Bereich Erstellung (SIA 2032, 2020, 1.1.3.5). Dabei handelt es sich um diejenige Form der Rohenergie, die aus fossilen und nuklearen Energieträgern gewonnen wird. Also z.B. aus Erdöl, Erdgas, Kohle und Uran. Auch die Energie aus Holz, das durch Kahlschlag von Primärwäldern abgebaut wurde, ist nicht erneuerbar. Primärenergie wurde weder technisch umgesetzt noch umgewandelt und transportiert (SIA 2032, 2020, 1.1.3.1-1.1.3.2).

Folglich umfasst die graue Energie den erforderlichen Energieaufwand für alle vorgelagerten Prozesse, vom Rohstoffabbau über Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse sowie für die Entsorgung, inkl. der dazu notwendigen Transporte und Hilfsmittel.

3.2 Graue Energie im Gebäudelebenszyklus

Um den tatsächlichen Energieverbrauch eines Bauteils zu bestimmen, muss man beim Ursprung, der Rohstoffgewinnung und -beschaffung, beginnen. Kenntnis zur Herkunft eines Rohmaterials sowie dessen Verarbeitung ist Voraussetzung und ebenso bedeutend wie die Transportart und -dauer. Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht, wie die beiden Bereiche Erstellung und Betrieb den ganzen Gebäudelebenszyklus beschreiben. Anhand der Darstellung des enormen Energieaufwands vor und nach der eigentlichen Betriebsphase wird aufgezeigt, wie entscheidend es ist, dass man sich mit dem gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes auseinandersetzt (SIA 2032, 2020, S. 11).

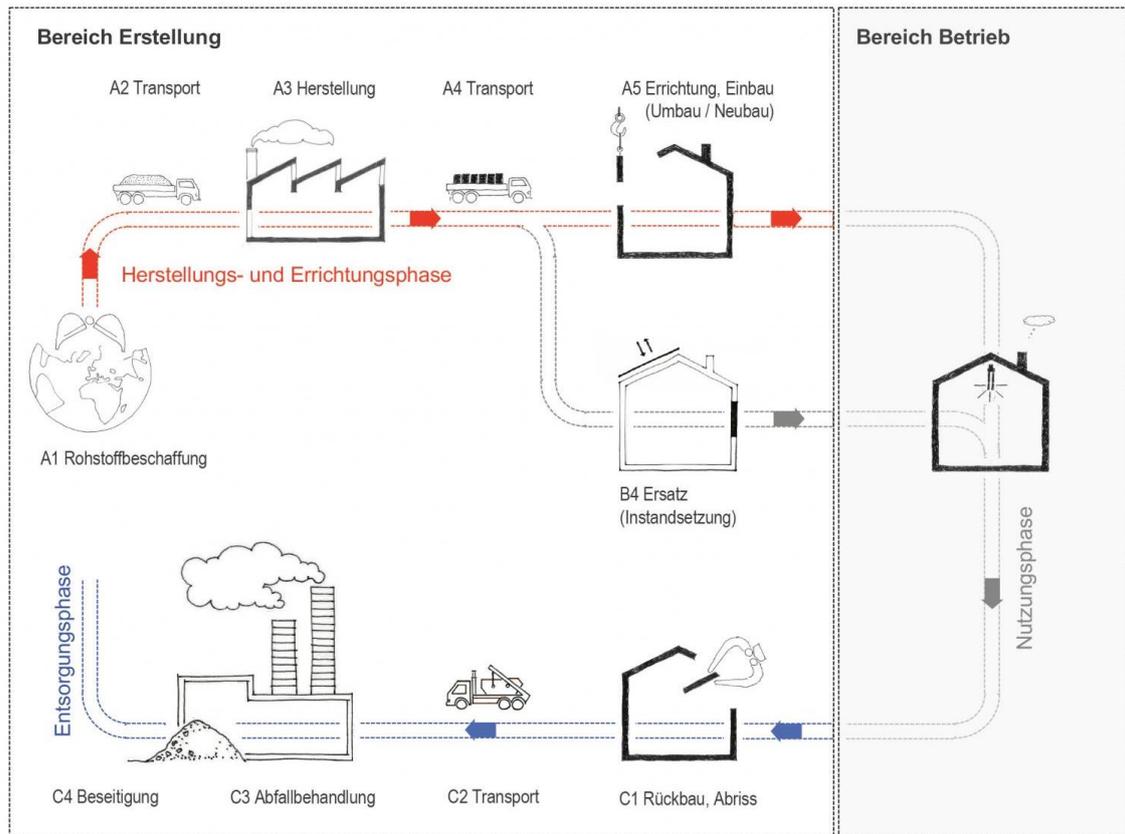


Abbildung 5: Lebenszyklusbetrachtung eines Gebäudes (SIA 2032, 2020, S. 11)

Die verschiedenen Etappen im Bereich Erstellung richten sich nach den einzelnen Phasen gemäss SN EN 15804, der Norm für die Umweltproduktedeklaration. Wobei die Stufen A4 Transport (Errichtungsphase) sowie A5 Errichtung und Einbau teilweise in der Ökobilanzierung gemäss SIA 2032 vernachlässigt werden (SIA 2032, 2020, 2.1.3). So sind der Transport auf die Baustelle und der Baustellenbetrieb in der Regel nicht Teil der Berechnung. Nicht nur unzureichende Transparenz, sondern auch die starke Abhängigkeit der Distanz zwischen Materiallager und Baustelle wie auch die Vergabepaxis der Bauherrschaft sind treibende Gründe für die Vernachlässigung. Gänzlich ausserhalb der Systemgrenze liegen der spätere Betrieb und Unterhalt des Gebäudes.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Einflussfaktoren auf die Energieeffizienz im Bereich Erstellung nach SIA 2040:2017 sowie die jeweilige Phase im Bauprozess, in welcher sie zu berücksichtigen sind. Daneben werden zu jeder Handlung die Steuerungsmöglichkeiten durch den Eigentümer abgebildet (SIA 2040, 2017, S. 29–30).

	Rahmenbedingungen	Strategische Planung	Vorstudien	Projektierung	Ausschreibung, Realisierung	Bewirtschaftung	Einfluss Eigentümer
Geeignete politische Rahmenbedingungen schaffen: - Verdichtetes Bauen mit hoher Ausnützung fördern							
Bedarf senken durch Massnahmen wie							
- Hohe Ausnützung, Verdichtung							
- Entscheid, ob Umbau oder Abbruch und Neubau unter Berücksichtigung der grauen Energie							
- Grosse und kompakte Volumen, wenig gegliedert							
- Wenig Unterterrainbauten							
- Bedarf an Flächen reduzieren, Flächeneffiziente Grundrisse, welche hohe Belegungen zulassen							
- Angemessener Fensteranteil							
- Ressourcenschonende Bauweise							
- Einfaches Tragwerk mit angemessenen Spannweiten							
- Angemessene Fassadenbekleidung (beständig, wenig Masse)							
- Systemtrennung für gute Zugänglichkeit und Auswechselbarkeit (Fenster, Gebäudetechnik, Sonnenschutz)							
- Hohe Nutzungsflexibilität							
- Massvoller Einsatz von Glas- und Metallfassaden							
- Beständige und unterhaltsarme Baustoffe und Bauteile							
- Kurze Transportdistanzen							
Qualitätssicherung:							
- Projektierung und Ausführung auf Zielerreichung prüfen							
- Bei Erneuerungen und Sanierungen Vorleistungen durch Systemtrennung beachten							

Tabelle 2: Einflussfaktoren im Bereich Erstellung (in Anlehnung an SIA 2040, 2017, S. 29-30)

Mit Ausnahme der Schaffung von geeigneten politischen Rahmenbedingungen hat der Eigentümer bei sämtlichen Massnahmen zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz wie auch bei der Qualitätssicherung die Möglichkeit, diese zu beeinflussen.

3.3 Treibhausgasemissionen

Als Treibhausgase definiert sind natürliche oder von Menschen verursachte gasförmige Stoffe in der Luft, die zum Treibhauseffekt beitragen (Bundesamt für Statistik BFS, ohne Datum). Gemäss Kyoto-Protokoll werden folgende Treibhausgase beziehungsweise Gruppen von Gasen berücksichtigt: Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFKW) und Schwefelhexafluorid (SF₆) (Bundesamt für Statistik BFS, ohne

Datum). Infolge des Klimawandels bilden die Treibhausgasemissionen eine zentrale umweltrelevante Grösse (SIA 2032, 2020, S. 4). Es handelt sich dabei um die kumulierte Menge unterschiedlicher Treibhausgase, die als äquivalente CO₂-Emissionsmenge ausgedrückt wird (SIA 2032, 2020, 1.1.3.4).

Auch beim Verbrauch von grauer Energie werden Treibhausgase ausgestossen. Resultieren sie aus dem Energieaufwand für die Ressourcenverarbeitung sowie die Erstellung und den Rückbau von Gebäuden, werden sie demgemäss als graue Emissionen beschrieben. Analog zur grauen Energie sind auch sie bei der Ökobilanzierung zu erfassen.

3.4 Ökobilanzierung

Zur Bestimmung des indirekten Energiebedarfs eines Gebäudes ist die Gesamtheit der für die Erstellung, die Entsorgung oder die Wiederverwendung erforderliche Energie und der kumulierten benötigten Energie für sämtliche Instandstellungsmassnahmen über den Betrachtungszeitraum massgeblich. Der Bereich Erstellung umfasst neben der eigentlichen Errichtung des Baus auch allfällige Ersatzinvestitionen während der gesamten Gebäudelebensdauer und die letztliche Entsorgung (SIA 2040, 2017, 1.1.2). Je grösser die zeitliche Differenz zwischen der Instandsetzung und der technischen Lebensdauer eines Bauteils, umso grösser ist die resultierende graue Energie und somit die Energieineffizienz.

Die Menge an grauer Energie wird zentral durch die verwendeten Baustoffe bestimmt. Unter Berücksichtigung des Herstellungsaufwands, der technischen Lebensdauer und dem erforderlichen Aufwand für die Entsorgung weist jedes Baumaterial einen individuellen Bedarf an grauer Energie auf, der in den Ökobilanzdaten ausgewiesen wird (Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren KBOB, ohne Datum). Diese Werte basieren auf Stoff- und Energieflüssen, die hinsichtlich ihrer Umweltrelevanz systematisch beurteilt werden. In der Schweiz kommen für die Ermittlung der Ökobilanz die von der Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren KBOB, dem Verein Ecobau und der Interessensgemeinschaft privater professioneller Bauherren IPB herausgegebenen Ökobilanzdaten im Baubereich zu Baumaterialien, Gebäudetechnik, Energiebereitstellung, Transporten und Entsorgungsprozessen zur Anwendung (Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren KBOB, ohne Datum). Neben der grauen Energie weisen die genannten Ökobilanzdaten seit 2022 auch die im vorgängigen Abschnitt erläuterten Treibhausgasemissionswerte für jeden Baustoff aus.

Methodisch erfolgen die Berechnung der grauen Energie und die Bestimmung der Treibhausgasemissionen für die Bauteile sowie die gebäudetechnischen Anlagen eines Gebäudes nach SIA 2032:2020. Sie werden anhand der Amortisationsdauer der Bauteile gemäss SIA 2032:2020 in Werte pro Jahr umgerechnet und in Kilowattstunden pro Quadratmeter Energiebezugsfläche und Jahr, respektive Kilogramm CO₂-Äquivalente Quadratmeter Energiebezugsfläche und Jahr für die grauen Treibhausgasemissionen, ausgewiesen (SIA 2040, 2017, 2.2.1). Der Berechnung liegt folgende Formel zugrunde:

$$\text{Ökobilanz pro Jahr} = \frac{\text{Menge eines Materials} \times \text{Ökobilanz pro Menge}}{\text{Nutzungsdauer}}$$

Somit kann mittels einer Reduktion der Menge, einem ressourcenschonenden Materialeinsatz und einer langen Nutzungsdauer die Ökobilanz massgeblich gesteuert werden (SIA 2032, 2020, B.2.2). Letztere wird im Rahmen einer Minergie-Zertifizierung mit sechzig Jahren angenommen. Der Bilanzperimeter umfasst das gesamte Gebäude inklusive beheizter und unbeheizter Gebäudeteile (Moor, 2018, S. 1).

Das Merkblatt SIA 2040:2017 definiert die Zielwerte für die graue Energie sowie die Treibhausgasemissionen für die verschiedenen Nutzungsarten. Die Anforderungen werden unterschieden in Neubau und Umbau. Pro Gebäudekategorie werden ausserdem orientierende Richtwerte für die Erstellung, den Betrieb und die Mobilität ausgewiesen (SIA 2040, 2017, S. 26). Die folgende Tabelle zeigt exemplarisch die Grenzwerte für die Kategorie Wohnen.

	Primärenergie nicht erneuerbar kWh/m ²		Treibhausgas- emissionen kg/m ²	
	Neubau	Umbau	Neubau	Umbau
Wohnen				
Richtwert Erstellung	30	20	9,0	5,0
Richtwert Betrieb	60	70	2,0	5,0
Richtwert Mobilität	30	30	5,0	5,0
Zielwert	120		16,0	15,0
Zusatzanforderung Erstellung + Betrieb	90		11,0	10,0

Tabelle 3: Zielwerte für die Gebäudekategorie Wohnen (SIA 2040, 2017, S. 26)

Gegenwertig noch nicht in der Ökobilanz integriert wird die Speicherfähigkeit von Baustoffen. Ebenso ausserhalb der Systemgrenze liegt die Gutschrift durch

Wiederverwendung sowie Wiederverwertung von Materialien. Wie die Kreislauffähigkeit adäquat abgebildet werden kann, ist Gegenstand der derzeitigen Forschung.

4. Empirische Erhebung

Das vorliegende Kapitel eröffnet mit der Einführung in die empirische Erhebung. Aufbauend auf den theoretischen Grundlagen aus Teil 2 und 3 erfolgt anschliessend die Bestandsaufnahme der aktuellen Sensibilität zur Thematik bei den institutionellen Akteuren in der Schweiz. Hierfür werden vorab die acht strukturierten Interviews mit unterschiedlichen institutionellen Immobilieneigentümern ausgewertet. Die Empirie konkludiert mit der separaten Analyse der drei ergänzenden Fachexperteninterviews.

4.1 Einführung in die empirische Erhebung

Aufgrund der mangelnden Forschungserkenntnisse spezifisch in Bezug auf den betrachteten Themenkomplex liegt der Studie kein explizit ausformuliertes Hypothesensystem zugrunde. Vielmehr richtet sich der Fokus auf die systematische Sammlung und Erhebung von Informationen zum heutigen Vorgehen bei institutionellen Immobilieneigentümern und den wichtigsten Einflüssen auf die graue Energie. Daraus folgt eine induktive Herleitung von Hypothesen, wobei anhand der gewonnenen Erkenntnisse auf die Grundgesamtheit, welche dieselben Eigenschaften aufweist, sowie auf die Theorie geschlossen wird. Die explorative Forschung integriert zwei verschiedene Sichtweisen. Zum einen werden Vertretende unterschiedlicher institutioneller Immobilieneigentümer interviewt. Andererseits erfolgte die Befragung ausgewiesener Fachexpertinnen und Fachexperten im untersuchten Themenkomplex aus den Bereichen Gebäudezertifizierung und Beratung. Es wird dabei einheitlich nach den folgenden Prozessschritten vorgegangen:

1. Gezielte Auswahl der Gesprächspartner und Kontaktaufnahme
2. Erstellen der Interviewleitfäden (Anhänge 1 und 2) auf Basis der theoretischen Untersuchung und der formulierten Forschungsfragen
3. Führen der Interviews anhand der beiden Leitfäden mit Tonaufnahme
4. Transkription der Gesprächsaufzeichnungen
5. Auswertung und Sortierung des Datenmaterials mittels Kodierleitfaden
6. Verschriftlichung und Zusammenfassung der Ergebnisse
7. Interpretation der Resultate und Ableitung der Erkenntnisse

Alle angefragten Expertinnen und Experten haben sich direkt bereit erklärt, Auskunft zu erteilen. Es wird keine Interviewanfrage abgelehnt. Zur Gesprächsvorbereitung werden die Leitfragen allen Befragten im Vorfeld übermittelt. Bis auf ein Gespräch vor Ort werden alle Interviews via Microsoft-Teams im Zeitraum zwischen Mai und Juli 2022 durchgeführt und aufgezeichnet. Das Einverständnis zur Bild- und Tonaufnahme wird im

Rahmen des Gesprächs sowie im Nachgang schriftlich mittels Vertraulichkeitserklärung eingeholt. Anhand dieser wird gleichzeitig die anonymisierte Auswertung und Verwendung der Aussagen zugesichert. Der Verlauf der Gespräche folgt den offenen Fragen aus dem Interviewleitfaden, wobei bewusst Raum für spontane Ergänzungen gelassen wird. Sofern einzelne Fragen vorgezogen oder nachgeholt werden, werden sie bei der anschließenden stichwortartigen Transkription der richtigen Frage attachiert.

Ausgewertet werden die Interviewantworten mittels separatem Kodierleitfaden. Auf Basis des vorhandenen Datenmaterials werden sodann deduktive Kodierungen formuliert, die anschliessend verschiedenen Hauptkategorien zugewiesen werden. Die Informationen aus den Interviews mit den institutionellen Investoren sowie den Fachexpertinnen und Fachexperten werden im Folgenden voneinander gesondert interpretiert.

4.2 Interview mit institutionellen Investoren

Für die qualitative Ermittlung des gegenwärtigen Vorgehens werden acht strukturierte Interviews mit Vertretenden institutioneller Investoren durchgeführt. Neben der Aussage zum heutigen Umgang und sich abzeichnenden Trends wird versucht, die grössten Herausforderungen und Bedürfnisse zu erfassen. Der einheitliche Interviewleitfaden ist im Anhang 1 einsehbar. Er ist in die vier Themenbereiche

- A Eigentümerprofil und Portfolio
- B Graue Energie
- C Ersatzneubauten und Gesamtsanierungen
- D Abschluss

gegliedert und umfasst neunzehn Hauptfragen sowie zwölf ergänzende Teilfragen in Abhängigkeit der gegebenen Antwort auf die vorgestellte Hauptfrage. Zur Wahrung der Discretion erfolgt die Darstellung der Antworten in anonymisierter Form. Den verschiedenen Eigentümern werden stattdessen die Nummern eins bis acht zugewiesen.

Folgende Personen werden befragt:

- Frau Valeria Bianco, Sustainability Manager Real Assets, AXA Investment Managers;
Zürich, 16. Mai 2022 (Online via Microsoft-Teams)
- Herr Martin Pfenninger, Head Group Sustainability, Swiss Prime Site AG;
Zürich, 18. Mai 2022 (Online via Microsoft-Teams)

- Herr Alexander Flück, Sustainable Real Estate Manager, Swiss Life Asset Managers; Zürich, 18. Mai 2022 (Online via Microsoft-Teams)
- Herr Marcel Konrad, Portfolio Manager Real Estate Asset Management, Zürcher Kantonalbank; Zürich, 18. Mai 2022 (vor Ort)
- Herr Hansjürg Stucki, Bauingenieur/Betriebsökonom / Mitglied der Geschäftsleitung, Ecoreal Estate AG; Zürich, 19. Mai 2022 (Online via Microsoft-Teams)
- Herr Marcus Baur, Construction, Credit Suisse Asset Management; Zürich, 8. Juni 2022 (Online via Microsoft-Teams)
- Herr Kurt Schär, Teamleader Zürich Real Estate Development & Construction, Zürich Invest AG; Zürich, 8. Juni 2022 (Online via Microsoft-Teams)
- Herr Stefan Schädle, MRICS, Leiter Real Estate Management, BVK; Zürich, 11. Juli 2022 (Online via Microsoft-Teams)

4.2.1 Allgemeine Einordnung Eigentümerprofil und Portfolio

Bei allen Befragten handelt es sich um qualifizierte Schweizer institutionelle Immobilieninvestoren. Ihre Aussagen referenzieren sich ausschliesslich auf die in der Schweiz direkt gehaltenen Immobilienanlagen und die nationalen politischen sowie gesetzlichen Rahmenbedingungen.

Bei der Bestimmung der Interviewpartner wird bewusst auf eine Durchmischung verschiedener Anlagegefässe geachtet, um mögliche strategische Unterschiede zu identifizieren. Die aus Versicherungsgesellschaften entstandenen Investoren managen heute neben dem ursprünglichen Versicherungsportfolio weitere Anlagevehikel. In der Regel Anlagefonds und Anlagestiftungen. Im sogenannten Drittkundengeschäft werden sie von den Anlegern mit dem Management beauftragt. Insgesamt werden drei Versicherungen, je eine Pensionskasse, Anlagestiftung und Immobilien AG sowie zwei Banken untersucht. Wobei bei einer der letzteren ausschliesslich das reine Pensionskassenportfolio betrachtet wird.

Gemessen am verwalteten Vermögen, den sogenannten Assets under Management AuM, haben die einzelnen Immobilienportfolios einen Gesamtwert zwischen einer und vierzig Milliarden Schweizer Franken. Insgesamt verwalten sie zusammen ein Immobilienvermögen von rund 130 Milliarden Schweizer Franken. Die nachfolgende Grafik zeigt einen

anonymisierten Überblick über das Volumen und die jeweilige Diversifikation nach Nutzungsarten der betrachteten Immobilienbestände.

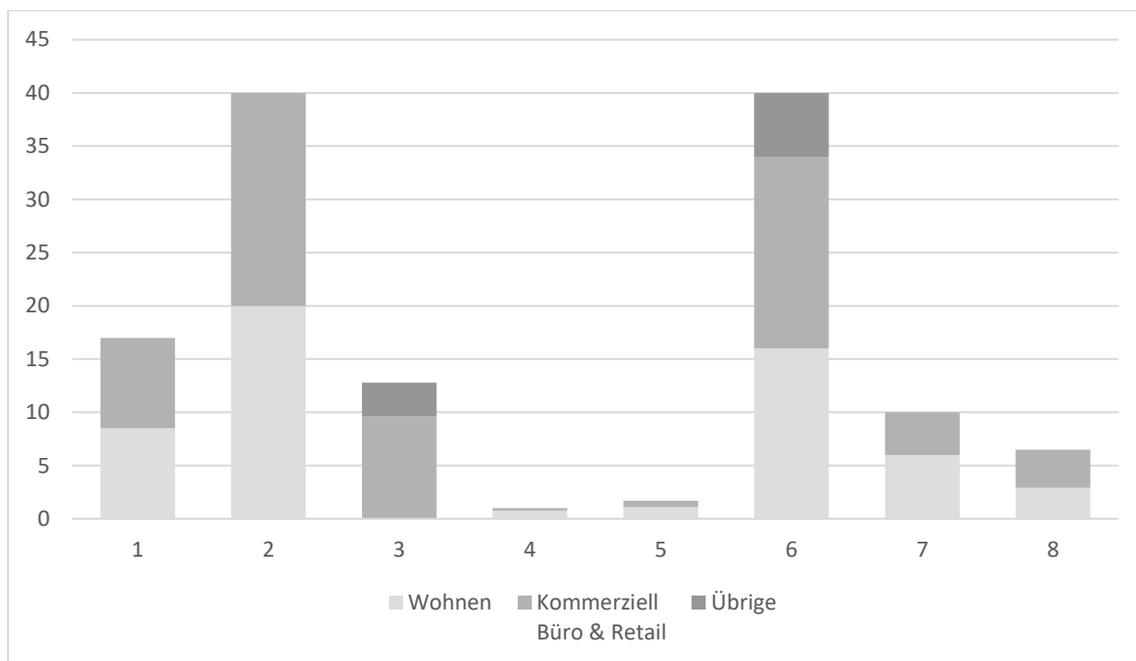


Abbildung 6: Portfoliogrössen (AuM) nach Nutzungsarten in Mrd. CHF

Zwei der acht befragten Institutionen halten je rund vierzig Milliarden AuM und zählen damit volumenmässig zu den grössten inländischen Immobilieninvestoren. Die vier mittelgrossen Portfolios haben einen Wert zwischen 6,5 und rund siebzehn Milliarden Schweizer Franken. Deutlich weniger Volumen halten die beiden kleinsten Institutionellen mit ein bis zwei Milliarden Schweizer Franken. Gegenstand der Betrachtung ist das Gesamtportfolio der einzelnen Institutionen. Es wird nicht zwischen den einzelnen Anlagefässen unterschieden, da die Kompetenzen im vorliegenden Kontext nicht auf Gefäss-, sondern auf Unternehmensebene angesiedelt sind.

Ein Portfolio differenziert sich mit einem überwiegend kommerziellen Bestandsanteil von fünfzig Prozent rein gewerblicher Nutzung, einem weiteren Viertel Retailflächen und sehr geringem Wohnanteil deutlich. Alle anderen Institutionellen führen in der Gesamtheit einen Wohnanteil zwischen vierzig bis 65 Prozent. Die Ausnahme bildet eines der kleineren Pensionskassenportfolios, das über einen historisch gewachsenen Wohnbestand von 75 bis achtzig Prozent verfügt. Eine Untersuchung der geographischen Diversifikation innerhalb der einzelnen Produkte wurde nicht vorgenommen.

4.2.2 Erkenntnisse zum heutigen Umgang mit grauer Energie

Zur Einleitung in den Themenblock B Graue Energie werden die Befragten nach ihrem ersten Gedanken in Bezug auf graue Energie im Gebäudebereich gefragt. Neben der mehrfach genannten Materialwahl in Bezug auf die Herstellung und den Transport fallen Begriffe wie Kreislaufwirtschaft und Erstellungsenergie. Die Aussagen lassen darauf schliessen, dass eine Auseinandersetzung mit der Thematik stattfindet.

Kompetenzen

Die Selbsteinschätzung der im Unternehmen vorhandenen Kompetenzen im Bereich graue Energie führte zu nachfolgendem Resultat auf einer Skala von 1 bis 10. Wobei 1 von wenig Kenntnissen zeugt und 10 einem sehr fundierten Wissen entspricht.

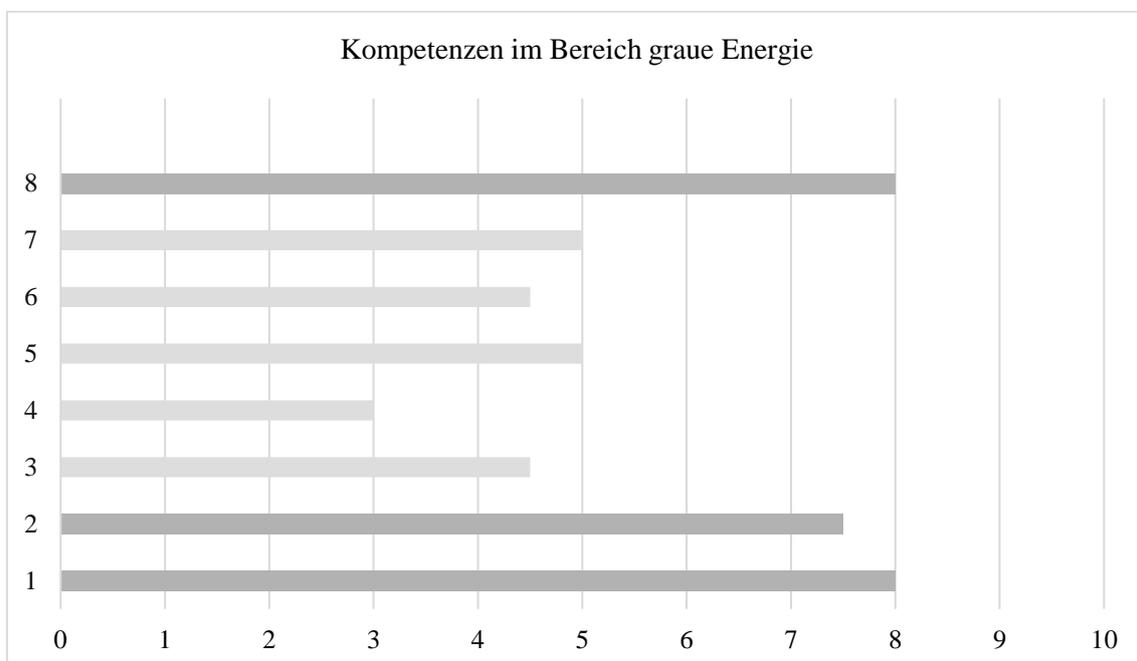


Abbildung 7: Selbsteinschätzung der Kompetenzen im Bereich graue Energie

Durchschnittlich werden die unternehmensinternen oder persönlichen Kompetenzen auf einer Skala von 1 bis 10 bei 5,7 eingestuft. Drei der Befragten beurteilen ihr Wissen mit 7 oder 8 als sehr fortgeschritten. Als Gründe für die Einstufung wurden primär die konkrete Auseinandersetzung mit der Thematik seit mehreren Jahren sowie die intensive Prüfung der Implementierung im Portfolio genannt. Alle übrigen Investoren sehen sich wis-
 stenstechnisch im Mittelfeld zwischen 3 und 5. Ihre zurückhaltende Selbsteinschätzung gründet in zwei Fällen auf Realitätsbezug. Obwohl für sie die graue Energie schon lange ein Thema ist und sie innerhalb des Unternehmens eine überdurchschnittliche Sensibilität erreichen, beschäftigt man sich noch nicht auf breiter Fläche damit. Bei zwei Institutionellen ist ihre Positionierung bei 4 bis 5 damit verbunden, dass die graue Energie nicht

zu den Kernthemen gehört. Wenn nötig werden Spezialisten beigezogen. Generell liegt der Fokus beim Mittelfeld überwiegend noch auf der Betriebsenergie. Ferner wurde die Beurteilung des eigenen Wissens bei 3 mit dem Vergleich zu anderen Bestandhaltern relativiert. Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass die gesamtheitliche Energiebetrachtung vor allen Dingen bei denjenigen Unternehmen etablierter ist, die sich im Allgemeinen sehr stark mit dem Thema Nachhaltigkeit identifizieren.

Erfassung grauer Energiedaten

Keiner der befragten institutionellen Eigentümer erfasst gegenwärtig Daten zur grauen Energie flächendeckend im Portfolio. Dennoch ist die Thematik bei der Hälfte aller Befragten Bestandteil der Anforderungen an Bauprojekte. Demgemäss äussert sich eine Person konkret dazu, dass es in den internen Leitfäden explizit verankert wurde. Die Beurteilung der Umweltbelastung der Baustoffe wird dort generell auf Basis der KBOB Ökobilanzdaten im Baubereich vorgenommen. Bis auf zwei haben alle Eigentümer gewisse Erfahrungen mit der Bilanzierung in der Erstellung gesammelt. Aufgrund der Integration im eigenen Gebäudelabel, erfolgt bei einem der Grossinvestoren im Neubau stets eine qualitative Prüfung auf Materialstufe. Dies allerdings ohne Berechnung und systematische Aufnahme der genauen Werte. Eine quantitative Erfassung der grauen Energiedaten findet überall, wenn dann ausschliesslich im Rahmen der Gebäudezertifizierung bei Neubauprojekten statt. Rund ein Drittel gibt an, im Neubau grundsätzlich nach SNBS zu zertifizieren, wo der graue Energieaufwand wie auch die Treibhausgasemissionen der Errichtung mit entsprechenden Tools hinterlegt sind. Genannt wird in diesem Zusammenhang ein Projektbeispiel, bei welchem die Berechnung sogar Auflage im Quartierplan war. Die Kalkulationen erfolgen überall extern durch die entsprechenden Partner. In Ergänzung dazu arbeitet ein Institutioneller aktiv mit der Online-Plattform Madaster, womit nicht nur der Ressourcenverbrauch, sondern auch die technische Kreislauffähigkeit der Materialien einordnet wird.

In einem Punkt ist man sich tendenziell einig: Es braucht eine klare Differenzierung zwischen grauer Energie, die schon verbaut ist im Bestand und dem Wissen dazu, wieviel inskünftig verbraucht wird. Die Aussagen widerspiegeln einheitlich, dass es in Zukunft weniger ein Thema im Bestand sein wird und vielmehr im Bereich der Entwicklung anzusiedeln ist. Eine Person äussert sich dazu nicht direkt.

Wissensbeschaffung

Wo das Thema noch nicht im Fokus steht, werden auch im Hinblick auf die Wissenserweiterung von einem Unternehmen keine konkreten Informationsquellen angegeben. Die Stärkung des Know-hows wird dort nicht aktiv gefördert. Bei den übrigen Institutionen sind der Verein Ecobau, KBOB, SIA und die Vorgaben der Labels Minergie und SNBS wichtige Bezugsquellen. Zwei Akteure beobachten ergänzend das internationale Geschehen, wobei sich ein Unternehmen vorwiegend global ausrichtet und versucht, zumindest europäische Standards zu integrieren. Orientierung schafft da unter anderem das Greenhouse Gas Protocol oder auch die Science Based Target initiative SBTi. Ausdrücklich ausgeführt wird von zweien der informelle Austausch unter den Gleichgesinnten. Ebenso wichtig ist für sie die Diskussion mit Fachpersonen aus dem Ingenieurwesen. Einzelnennungen waren Organisationen wie Circular Hub und Madaster oder der Zürcher Think Tank W.I.R.E. Auf internationaler Ebene beobachtet man zudem die Ellen McArthur Foundation sowie das weltweit etablierte Ingenieurbüro Arup. Bei Bedarf werden generell Fachzeitschriften, die Presse sowie Fachbücher konsultiert. Die Intensität der aktiven Auseinandersetzung mit der Thematik divergiert allerdings sehr stark unter den verschiedenen Eigentümern.

Zertifizierung

Auf die Frage nach einer aktiven Zertifizierungsstrategie differenziert sich ein Investor deutlich von der Gesamtmenge und betont, dass man bewusst keine Zertifizierung verfolgt. Nicht zuletzt aus Kostengründen. Sie wenden die Vorgaben wohl an und gehen darüber hinaus, wollen aber flexibel bleiben und verfügen mittlerweile über langjährige Erfahrung in diesem Bereich. Diese Ausnahme vorweggenommen, widerspiegelt sich ein einheitliches Bild. Im Neubau sind Zertifizierungssysteme heute Standard und unterstützen als Referenzrahmen. Nicht überall gibt es Richtlinien, welches Label anzustreben ist, in der Regel hat sich aber Minergie verankert. Teilweise in Kombination mit dem Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz. SNBS dient durchgängig als wichtige Strukturvorgabe für eine nachhaltige Gesamtbetrachtung in allen Dimensionen. Bei kommerziellen Bauten kommen internationale Zertifikate wie LEED, BREEAM oder DGNB hinzu. Sie dienen primär als Marketinginstrument und finden zielgruppengerecht Anwendung. Einerseits weisen sie gegenüber den Anlegern aus, dass nachhaltig gebaut wird. Zum anderen ist es unterdessen ein entscheidendes Vermietungsargument für kommerzielle Flächen. Gerade bei international agierenden Unternehmen sind heute entsprechende Grundsätze in der Corporate Governance festgehalten. Einer der Befragten gibt an, dass

ausschliesslich nach Minergie zertifiziert wird. In Ergänzung jedoch Principles for Responsible Investment auf Unternehmensebene definiert wurden, denen sie sich selbst unterstellen. Es handelt sich hierbei allerdings auch um das Portfolio mit dem überdurchschnittlichen Wohnanteil von 75 bis achtzig Prozent.

Der Anteil an zertifizierten Gebäuden im Portfolio bewegt sich zum Zeitpunkt der Befragung zwischen fünf Prozent und 36 Prozent. Durchschnittlich ist rund ein Fünftel der Gebäude zertifiziert, Tendenz steigend. Eine Stimme äussert sich hierzu konkret, dass der diesbezügliche Druck von Seiten der Anleger in den letzten zwei Jahren spürbar gewachsen sei.

Durchschnittliche Bautätigkeit

Die durchschnittliche Bautätigkeit der institutionellen Investoren ist sehr volatil und steht stark in Abhängigkeit mit dem Gebäudealter im Bestand sowie der Intensität des Anlage-drucks. Gemessen am Anlagewert liegt das jährliche Bauvolumen bei einem Drittel aller Befragten unter drei Prozent. Die Hälfte liegt zwischen 6,5 und zehn Prozent. Ein Investor hebt sich mit einem aktuellen Projektvolumen von fünfzehn Prozent deutlich ab. Wobei letzterer ergänzt, dass es sich derzeit um einen vergleichsweise hohen Anteil handelt. Es kann aufgrund der individuellen Einflussfaktoren nicht auf einen generellen Referenzwert geschlossen werden. Schätzungsweise liegt bei einer aktiven Bautätigkeit im Portfolio der Anteil bei fünf bis zehn Prozent des gesamten Immobilienwerts pro Jahr.

Ebenso unterschiedlich ist die Gewichtung zwischen Gesamtsanierungsprojekten und Neubauten. Mehrheitlich überwiegen die Gesamtsanierungen, zumindest beurteilt nach Anzahl Projekten. Aus Sicht des investierten Kapitals ist es oft das Gegenteil. Auffällig ist, dass die Bauherrschaften mit einer hohen Neubauquote entweder viele Arealentwicklungen realisieren oder vorrangig im Wirtschaftsraum Zürich aktiv sind. Eine Person macht zur Verteilung von Neubauten und Gesamtsanierungen keine Angaben.

Argumente für einen Ersatzneubau anstelle einer Sanierung

Der am meisten genannte Grund für einen Ersatzneubau anstelle einer Gesamtsanierung ist mit fünf Nennungen eindeutig die finanzielle Komponente, sprich die Rentabilität. Neben der Wirtschaftlichkeit sind auch eine verbesserte Flächeneffizienz, also die Möglichkeit zur Verdichtung und ein vorhandenes Ausnutzungspotential auf dem Grundstück ausschlaggebende Kriterien. Vereinzelt genannt werden zudem

- die Absicht zur Nutzungsänderung,
- eine Anpassung an die Nutzerbedürfnisse oder
- die bessere Vermietbarkeit.

In der Regel lässt sich ein Ersatzneubau nur an wirtschaftlich starken Lagen mit stabilen Erträgen realisieren. Das heisst dort, wo hohe Mieten bezahlt werden und ein tiefer Leerstand herrscht. Durch den Rückbau eines Gebäudes wird immer ein Wert vernichtet, der mit dem zukünftig erzielbaren Ertrag wieder erwirtschaftet werden muss. In ländlichen Gebieten mit höherem Leerstandsrisiko dominiert deshalb vielfach die Gesamtanierung. Letzten Endes ist es stets ein Abwägen der verschiedenen Möglichkeiten im Kontext der subjektiven Bedürfnisse und der definierten Prioritäten.

Berücksichtigung der grauen Energie

Nahezu die Mehrheit der befragten Immobilieneigentümer achtet im Planungs- und Bauprozess heute bereits bewusst auf den indirekten Energieverbrauch. Die ersten Weichen werden in einer frühen strategischen Planung gestellt und dann phasenweise adaptiert. Im Zentrum stehen dabei die Bauweise, also die Art der Konstruktion, und die Wahl der Baustoffe. Ein Institutioneller gibt an, die graue Energie indirekt zu berücksichtigen, indem man verhindert, tief in den Boden zu bauen. Für sie steht jedoch die Umsetzbarkeit im Fokus und nicht, wie viel Energie dabei freigesetzt wird. Diejenigen, die keine aktive Beurteilung der grauen Energie vornehmen, begründen dies primär mit der ausschliesslichen Konzentration auf die spätere Betriebsenergie.

Entscheidungsträger

Müssen in Bezug auf Bauprojektvorhaben richtungsweisende Entscheidungen getroffen werden, so läuft dies bei allen Eigentümern über mehrere Stufen, gewöhnlich in Abhängigkeit des geplanten Investitionsvolumens und je nach Grösse der Institution. Die Ausarbeitung der ersten Grundlagen und die Projektvorbereitung geschehen überall in enger Zusammenarbeit zwischen dem Asset Management, das über das objektspezifische Know-how verfügt, und dem eigenen Baumanagement. Werden die Immobilien selbst gehalten, ist es weitgehend die Geschäftsleitung, die das abschliessende Wort spricht. Innerhalb der grösseren Asset Management Organisationen, die verschiedene Produkte führen, gibt es ein übergeordnetes Investment oder sogenanntes Steering Committee bestehend aus dem Senior Management. Das sind in der Regel der Teamleiter Bau, der Teamleiter Asset Management und der Portfolio- oder Fondsleiter. Bei Pensionskassen gibt es zumeist eine Anlagekommission auf der Seite des Kunden, die den finalen

Entscheid auf Basis der Empfehlung des Asset- und Portfoliomanagements fällt. Eine der befragten Vorsorgestiftungen führt das Anlagegefäss selbst und integriert im Steuerungskomitee auch den Leiter der eigenen Bewirtschaftungsabteilung.

Einflussfaktoren auf die graue Energie

Um sowohl die Präsenz der Thematik wie auch ihre Sensibilität diesbezüglich zu analysieren, werden die institutionellen Investoren danach gefragt, was ihrer Meinung nach der grösste Treiber indirekter Erstellungsenergie ist. Mit vier Nennungen am meisten und von der Hälfte aller Befragten genannt wird das Baumaterial. Der übergeordnete Grundsatzentscheid, was man mit der Liegenschaft überhaupt will, respektive Ersatzneubau oder Gesamtsanierung, gehört für zwei Personen zu den wichtigsten Einflussfaktoren. Je zweimal erwähnt wird die Bauweise und die Baumasse. Zwei Eigentümer ergänzen in diesem Zusammenhang konkret das Verschrauben der Bauteile im Hinblick auf die Kreislauffähigkeit und eine lange Lebensdauer. Ebenfalls von zweien genannt wird der Aushub der Baustelle, also wie tief man in den Boden hineinbaut. Eigenschaften wie Flächeneffizienz, flexible Strukturen und Adaptierbarkeit sowie die technische Gebäudeausrüstung werden nur vereinzelt angegeben. Als indirekte Rolle beschreibt ein Investor den Faktor Mobilität, da durch das Angebot vieler Parkplätze der motorisierte Individualverkehr unbewusst gefördert wird.

Auswahl Architekten / GU / TU / Fachplaner

Auf die Frage, ob bei der Auswahl der Architekten, der General- oder der Totalunternehmer und Fachplaner bewusst auf Spezialisten im Bereich nachhaltiges Bauen geachtet wird, antworten alle Befragten grundsätzlich mit Nein. Entsprechende Überlegungen fliessen zwar implizit ein, sind aber nie der alleinige ausschlaggebende Punkt. Viel mehr wird der Entscheid gesteuert durch die eigenen Anforderungen an ein Projekt. Als Bauherr geben die Eigentümer vor, was abgedeckt werden muss, was sie fördern und wie die Bewertung erfolgt. Ein Investor hat zum Beispiel die Vorgabe, die Kreislaufwirtschaft zu integrieren, bereits im Auswahlprozess von Projekten verankert. Eine gut funktionierende Zusammenarbeit mit einem Partner, der die eigenen Ambitionen teilt, wird von zwei Personen sinngemäss als entscheidendes Kriterium erläutert. Dementgegen zeigt sich eine Stimme eher konservativ orientiert. So werden dort vor allem die Praxiserfahrung und die bisherige Zusammenarbeit mit institutionellen Investoren stark gewichtet. Aus diesem Grund kommen bei diesem Eigentümer weniger junge, tendenziell innovativere Architekturbüros zum Zug.

Wie sich vorweg anhand der Zertifizierungsstrategien gezeigt hat, dient der Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz durchgängig als wichtige Strukturvorgabe für eine nachhaltige Gesamtbetrachtung in allen Dimensionen. Mindestens ein Institutioneller hat in den eigenen Richtlinien kategorisch festgeschrieben, dass Neubauten nach dem SNBS zu erstellen sind. Dennoch achten sie nicht zwingend auf Experten in nachhaltigem Bauen. Ergeben sich spezifische Fragestellungen, werden gezielt Spezialisten beigezogen.

Netto-Null Strategie

Unter dem Strich soll die Schweiz bis 2050 keine Treibhausgase mehr emittieren. Im Hinblick auf ihre diesbezügliche Verantwortung zeigt sich unter den befragten institutionellen Eigentümern ein einheitliches Bild. Alle haben eine Netto-Null Strategie für das verwaltete Immobilienvermögen formuliert und einen darauf ausgerichteten CO₂-Absenkpfad bis auf Liegenschaftsstufe definiert oder befinden sich in den letzten Zügen dazu. Dies dürfte die Stimmung insgesamt im Umfeld der institutionellen Investoren auf dem Schweizer Immobilienmarkt widerspiegeln. Inhaltlich sind die Zielvorgaben individuell auf den Immobilienbestand sowie eine optimale Investitionsplanung abgestimmt. Um einen Gewinn in der Energieeffizienz zu erzielen und die Emissionen erfolgreich zu reduzieren, richten sich die portfoliospezifischen Strategien mindestens nach den Vorgaben der Energiestrategie 2050 des Bundes. Das heisst, Netto-Null Emissionen bis 2050. Zwei Investoren verfolgen einen ambitionierteren Plan und möchten ihr Portfolio bereits bis im Jahr 2040 emissionsneutral betreiben. Messbare Zwischenziele sind auf dem Weg zu Netto-Null ein wichtiger Indikator und helfen den Verantwortlichen, die Massnahmen gezielter zu ergreifen.

Auf quantitativer Ebene geben alle Befragten an, ausschliesslich die Betriebsenergie zu betrachten. Um die graue Energie abzubilden, fehlt es ihnen heute an Instrumenten und klaren Rahmenbedingungen. Zudem sind viele Informationen entweder gar nicht oder nicht aussagekräftig verfügbar, damit der Bestand transparent abgebildet werden kann. Diesbezüglich kann ein eindeutiges Bedürfnis nach Klarheit und Innovation identifiziert werden. Dennoch ergänzen drei Eigentümer, dass sie sich bewusst sind, dass graue Energie zur Netto-Null Strategie dazugehört. Dem werden sie gegenwärtig mit einem qualitativen Ansatz gerecht, indem sie unter anderem strengere Anforderungen an den Ressourcenverbrauch und die Materialisierung stellen.

Leuchtturmprojekte

Erste Ansätze zur Optimierung der grauen Energie und der Reduktion von Treibhausgasemissionen während der Erstellung werden bei allen Befragten in Pilotprojekten umgesetzt. So nennt jeder mindestens ein Projekt mit Leuchtturmcharakter, bei dem der gesamtenergetischen Betrachtung grosse Bedeutung beigemessen wird.

Die nachfolgende Tabelle verschafft einen Überblick über die von den Eigentümern eingebrachten Beispiele. Überdies wird beschrieben, was den Bau auszeichnet und inwiefern man von besonders innovativen Aspekten sprechen kann. Die Eigenschaften sind stichwortartig erfasst und nicht abschliessend. Drei Konzepte wurden von den Befragten allgemein umschrieben, weshalb sie nicht namentlich erwähnt sind. Fehlende Angaben sind deutlich als solche bezeichnet.

Projekt	Eigenschaften
Telli-Siedlung, Aarau	<ul style="list-style-type: none"> – Fokus Kreislaufwirtschaft – Wiederverwendung von Materialien, Bauteilen: Kies der Flachdächer, Spielplatzelemente, Balkenelemente sind verschraubt und sortenrein trennbar – Alte Balkenelemente im Radius von sechzehn Kilometern rund um das Telli recycelt – Neue Balkone aus Recyclingbeton
Klybeck-Areal, Basel	<ul style="list-style-type: none"> – Zukunftsweisendes Bauen in der Stadt Basel, starke Konfrontation mit der Frage, wie es in die Stadt passt – Kühlung durch Grünbewirtschaftung, weg vom Betonbau
Müllerstrasse, Zürich	<ul style="list-style-type: none"> – Kreislaufwirtschaft, Katalogisierung der abgebauten Bauteile, Wiederverwendung
JED, Schlieren	<ul style="list-style-type: none"> – Passives Heiz- und Kühlsystem, erhöhter Ressourceneinsatz, dafür reduzierte Betriebsenergie
Maaglive, Zürich	<ul style="list-style-type: none"> – Holzhybrid Konstruktion im Wohnturm
Aussensanierung Hochhaus, keine Ortsangabe	<ul style="list-style-type: none"> – Aktivierung der Aussenhülle, Stromproduktion auf vertikaler Ebene, auch im Winter hohe Stromeinspeisung – Gleichgewicht aller Dimensionen: Sozial, ökonomisch und ökologisch nachhaltig, keine Entmietung, Rendite stimmt
Wagonlits, Schlieren	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Angaben

Lokwerk, Winterthur	<ul style="list-style-type: none"> – Aufstockung Einkaufszentrum, reiner Holzbau (wenig Beton für Schallschutz in Decken), Realisation sechzig neuer Wohnungen, Nutzung zwanzig m² nicht bebauter Fläche – Schaffung zusätzlicher Wohnraum mit nachwachsenden Ressourcen
Versicherungshauptsitz, Zürich	– SNBS Gold Label
Bürohaus ohne Heizung, keine Ortsangabe	– Ausschliesslich Lowtech

Tabelle 4: Bereits realisierte und geplante Leuchtturmprojekte

Die Beispiele geben Rückschluss darauf, dass vor allem im Bereich der Materialisierung versucht wird, den Einsatz nachwachsender Rohstoffe zu fördern und erste kreislauffähige Konzepte zu integrieren.

Fördersysteme

Zum Einfluss staatlicher Förderung auf das eigene Bauverhalten äussert sich die Mehrheit aller Befragten positiv. Bei drei Viertel der Institutionellen würden monetäre Anreize die gesamtenergetische Optimierung vorantreiben. Fördergelder verbessern bis zu einem gewissen Grad die Rentabilität. Um einen Hebel zu erzeugen und die Intention der Lenkung zu erzielen, müssen die gesprochenen Mittel allerdings angemessen hoch sein. Eine Person lehnt die staatliche Förderung drakonisch ab. Zur Stärkung des Fokus, ohne damit den Steuerzahler zu belasten, sieht ein Befragter Restriktionen als zielführendere Massnahme.

Herausforderungen

Zu den gegenwärtig grössten Herausforderungen zählen die Ressourcentransparenz und das Datenmanagement. Steigendes Datenvolumen bedeutet auch stetig wachsende Kosten. Grosse Schwierigkeiten bestehen ferner darin, vom Reden in die Umsetzung zu kommen. Es gibt noch zu wenig konkrete Praxisbeispiele, die referenziert werden können. Zusätzlich fehlt es vielerorts an genügend Bewusstsein, die grossen Hebel zu identifizieren und gezielte Massnahmen abzuleiten. Letztlich war Baumaterial in den letzten mindestens fünfzig Jahren im Überfluss vorhanden, deshalb günstig und Arbeit vergleichsweise teuer. Rein ökonomisch betrachtet wird deshalb vielfach ein Ersatz der Reparatur vorgezogen. Unsicherheiten zu festzustellen sind ausserdem hinsichtlich den

Systemgrenzen. Noch existieren viele unbeantwortete Fragestellungen im Umgang mit der Datenerfassung sowie der Berechnungsmethodik. Eine qualitative, anstelle einer quantitativen Betrachtung würde zum heutigen Wissensstand vereinzelt vorgezogen werden.

Empfehlungen an andere Eigentümer

Die Frage nach den eigenen Empfehlungen an andere Eigentümer zeigt, dass viele Ansätze zur Reduktion der grauen Energie bei den Institutionellen schon erkannt wurden. Zwei der Befragten sind der Ansicht, dass jeder für sich selbst einen Weg finden muss, und nannten keine expliziten Ratschläge. Anhand der anderen sechs Antworten lassen sich die nachfolgenden Handlungsempfehlungen zusammenfassen:

- Beginnen, erste Erfahrungen zu sammeln;
- In der Akquisition bereits versuchen, der ganzen Thematik einen Raum zu geben und sich überlegen, wie man die Immobilie später weiterentwickeln kann;
- Das Potential und die neuen Möglichkeiten in der Kreislaufwirtschaft erkennen;
- Einen Ersatzneubau nur bei vorhandenem Flächenpotential in Betracht ziehen;
- Sich mit den Leuten umgeben, die die eigenen Visionen teilen;
- Die Weichen in frühen Planungsphasen stellen;
- Sensibilitäten weiterentwickeln;
- Eine Top-down Betrachtung einnehmen und die strategischen Ziele im Management ansiedeln.

Ausserdem ist es wichtig zu verstehen, dass die graue Energie als Teilfaktor der gesamtgesellschaftlichen Nachhaltigkeitsbetrachtung berücksichtigt werden muss, der in Zukunft noch mehr in den Fokus rücken wird. Entscheidend in der weiteren gesamtenergetischen Debatte ist zudem, wie sich der Bausektor in Zukunft neu definieren wird. Dabei sieht ein Institutioneller schärfere Regulierungen als möglichen Auslöser für entscheidende Hebelwirkungen. Als einer der Schlüsselfaktoren sieht ein weiterer Eigentümer das Umdenken vom Linearen hinzu einer ganzheitlichen Betrachtung im geschlossenen System. Allein aufgrund der Ressourcenknappheit ist die strategische Integration der Kreislaufwirtschaft für ihn unumgänglich. Das Themenfeld ist komplex, aber es ist aus Sicht zweier Investoren entscheidend, dass man beginnt, sich damit zu beschäftigen und allseitig sensibilisiert. Das Abfallaufkommen muss deutlich reduziert werden und zugleich der Materialwert erhalten bleiben. Einer der institutionellen Eigentümer zeigt in diesem Zusammenhang spezifisch auf, dass den Bauteilen eine Identität zugewiesen werden muss.

4.3 Interview mit Fachexperten

Um die Bedürfnisse der institutionellen Immobilieneigentümer optimal abzudecken und das vorhandene Prozesspotential richtig einzuordnen, wird die empirische Auseinandersetzung gezielt ergänzt durch drei weitere strukturierte Interviews mit Fachexpertinnen und Fachexperten aus den Bereichen Zertifizierung und Beratung. Der Interviewleitfaden ist im Anhang einsehbar. Er ist in die vier Themenbereiche

- A Persönlicher Bezug zum Thema
- B Die Rolle der grauen Energie bei Neubauten und Gesamtsanierungen heute
- C Die Rolle der grauen Energie bei Neubauten und Gesamtsanierungen in Zukunft
- D Abschluss

gegliedert und umfasst sechzehn Hauptfragen sowie zwölf ergänzende Teilfragen in Abhängigkeit der getroffenen Aussage. Zur Wahrung der Diskretion erfolgt die Darstellung der Antworten in anonymisierter Form. Den Fachexpertinnen und Fachexperten wird stattdessen die Nummern eins bis drei zugewiesen.

Folgende Personen werden befragt:

- Frau Elvira Bieri, Geschäftsführerin, SSREI AG / Chief Sustainability Officer (CSO), MV Invest AG;
Zürich, 13. Mai 2022 (Online via Microsoft-Teams)
- Herr Basil Monkewitz, Fachbereich Gebäude, Minergie-ECO, Fachpartner, Verein Ecobau;
Zürich, 16. Juni 2022 (Online via Microsoft-Teams)
- Herr Johannes Gantner, Head of Service Unit Sustainability, pom+Consulting AG;
Zürich, 25. Juli 2022 (Online via Microsoft-Teams)

4.3.1 Allgemeine Einordnung der Befragten

Zu Beginn des ersten Fragenblocks wurden die Expertinnen und Experten nach ihrem beruflichen Hintergrund, der aktuellen Funktion und ihrem persönlichen Bezug zum Thema befragt. Dies unterstützt Lesende, mit Hilfe der nachfolgenden Vorstellung die Fachexpertise im vorliegenden Kontext richtig einzuordnen. Weil diese Frage explizit erst ab dem zweiten Interview eingeflossen ist, werden die Informationen zu Frau Elvira Bieri unter Bezug der angegebenen Quelle ergänzt. Abgerundet wird der einleitende Teil des Interviews mit der Frage nach der persönlichen Einschätzung, wo die Branche sich

auf einer Skala von 1 bis 10 in Bezug auf die Betrachtung der grauen Energie heute steht im Vergleich zu vor fünf Jahren.

Elvira Bieri fungiert seit 1. Januar 2022 als Geschäftsführerin der SSREI AG. Während ihrer vorgängigen Tätigkeit als Managing Director bei SGS Société Générale de Surveillance SA. war sie mitunter verantwortlich für die Gesamtprojektleitung für den Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz SNBS und verfügt daher über ein ausgewiesenes Fachwissen im Bereich der Gebäudezertifizierung. Ihre Erfahrung wird untermauert durch das Engagement für die Luzerner Kantonalbank, welche sie während 13 Jahren als Mitglied des Verwaltungsrates stärkte. Darüber hinaus war sie acht Jahre Mitglied des Nachhaltigkeitsbeirats der Zürcher Kantonalbank, wovon sie vier Jahre das Amt der Präsidentin ausübte (SSREI AG, ohne Datum).

Basil Monkewitz ist seit 2019 beim Verein Ecobau und leitet dort zusammen mit Sébastien Piguet den Fachbereich Gebäude. Er verfügt über ein Architekturstudium der ETH Zürich und ist seit mehreren Jahren im Bereich des nachhaltigen Bauens tätig. Vor seiner Anstellung beim Verein Ecobau war Basil Monkewitz für ein Architekturbüro sowie in der Beratung tätig. Der Verein Ecobau stellt verschiedene Hilfsmittel zur Verfügung, um das nachhaltige Planen und Bauen zu vereinfachen. Sein wichtigstes Instrument und gleichzeitig grösstes Projekt ist der ECO Zusatz bei der Gebäudezertifizierung nach Minergie. Auch der SNBS verweist bei vielen Indikatoren auf die Vorgaben von Ecobau. Darüber hinaus zertifiziert der Verein Baumaterialien und -teile nach ökologischen und gesundheitsrelevanten Eigenschaften. Im Hintergrund ist die graue Energie auch da ein Aspekt. Die Hauptquelle der Wissensbeschaffung sind die KBOB Ökobilanzdaten im Baubereich und das ganze Team dahinter. Explizit in Bezug auf graue Energie arbeiten sie mit verschiedenen Spezialisten zusammen. Vielfach haben diese keine Verbindung zur Architektur, dafür sind sie Experteninnen und Experten in den Themen Umwelt und CO₂.

Johannes Gantner ist seit vier Jahren für das Beratungsunternehmen pom+Consulting AG tätig, wo er seit Januar 2019 die Leitung des Bereichs Nachhaltigkeit innehat. Nach seinem Architekturstudium hat er sich mit einem Master in erneuerbaren Energien weitergebildet und hat später im Bereich Ökobilanz, graue Energie und nachhaltige Gebäude am Institut für Akustik und Bauphysik an der Universität Stuttgart promoviert. Johannes Gantner verfügt über umfassende fachliche Kompetenzen im vorliegenden Themenkomplex. Pom+ begleitet verschiedenste grosse und kleine Immobilieneigentümer auf der

ganzen Bandbreite der Nachhaltigkeit. Sie beraten in unterschiedlichen Fragestellungen von Energie-/CO₂-Monitoring und Reporting bis hin zu gesamtheitlichen Betrachtungen, die alle drei Dimensionen der Nachhaltigkeit integrieren. Dazu gehört unter anderem die Berechnung der Ökobilanz von Einzelgebäuden. Als reine Rohdatenquelle sind auch für sie die KBOB Ökobilanzdaten im Baubereich eine wesentliche Quelle. Sie arbeiten ausserdem mit der SIA 2040:2017 als Hilfstool oder ziehen tiefergehende Berechnungsinstrumente bei, je nach Fragestellung des Kunden und der entsprechenden SIA Phase sowie der angestrebten Aussagekraft. Teilweise verfügen sie zudem über eigene Kurz- und Kleinberechnungstools, die sie auf Basis der KBOB Ökobilanzdaten im Baubereich erstellt haben.

Im einleitenden Teil des Gesprächs wurden die Fachexpertinnen und Fachexperten zunächst nach ihrem ersten Gedanken in Bezug auf graue Energie im Gebäudebereich gefragt. Zwei Personen assoziieren das Thema vor allem mit der ganzen Materialdiskussion. Einerseits mit Blick auf die Kreislaufwirtschaft, andererseits die Herstellung der Materialien, wo zunehmend versucht wird, auf eine Produktion mit erneuerbaren Energien umzusteigen. Für den dritten Befragten ist es vor allem der Zeitenwandel, der stattgefunden hat. Die gezielte Betrachtung von CO₂ und das Umdenken, dass man vermehrt bei der Optimierung den Fokus auf den kompletten Lebenszyklus richtet.

4.3.2 Erkenntnisse zum Optimierungspotential

In Verbindung mit der allgemeinen Klimadiskussion hat auch die Auseinandersetzung mit der Gesamtenergie in den vergangenen Jahren an Bedeutung gewonnen. Wo die Branche heute auf einer Skala von 1 bis 10 steht im Vergleich zu vor fünf Jahren, sind sich die drei Expertinnen und Experten nicht einig. Während zwei der Befragten das gegenwärtige Bewusstsein in der unteren Hälfte bei 3 und 5 einordnen, positioniert sich die dritte Stimme bei 7. Gegenüber der Situation vor fünf Jahren hat sich allerdings bei allen die Bewertung um zwei Skalenpunkte nach oben bewegt. Als Treiber der Entwicklung werden zum einen die Gesetze angegeben. Auf der anderen Seite haben Baustandards und Gebäudelabels eine sehr wichtige Sensibilisierungsfunktion. Während vor fünf Jahren die graue Energie, wenn überhaupt, ausschliesslich im Rahmen von Gebäudezertifizierungen bei Neubauten betrachtet wurde – beispielsweise für SNBS, LEED oder BREEAM, wo es Teil davon ist – beschäftigen sich heute viele Immobilieneigentümer schon in einer frühen Planungsphase mit dem Thema. Die Motivation hat sich verändert. Einer der Befragten beschrieb den Wandel vom rapportativen Vorgehen in die planungsbegleitende Beurteilung. Vermehrt werden Berechnungen angestellt bei Gebäuden, die nicht

zertifiziert werden. Da dient es mittlerweile als wichtige Unterstützung bei der Entscheidungsfindung. Gerade bei der Fragestellung Abriss und Neubau versus Sanierung oder Gesamtsanierung. In diesem Zusammenhang ist es ein wichtiger Kommunikationsaspekt, um eine Aussage treffen zu können, wieviel graue Energie vernichtet wird.

Einflussfaktoren auf die graue Energie

Zusammengefasst rücken bei der Frage nach den grössten Treibern der Erstellungsenergie folgende Stichworte und Fragestellungen ins Zentrum:

- Die Nutzung der bestehenden Gebäudestruktur;
- Die Materialwahl und -menge, sowohl in Bezug auf das Tragwerk wie auch auf grosse Ausragungen (z.B. Balkone);
- Die Wiederverwendbarkeit der verbauten Materialien;
- Die Gebäudetechnik;
- Der angestrebte Ausbaustandard;
- Die Flächeneffizienz;
- Die Nutzungsflexibilität.

Die Gründe, weshalb manchen Treibern noch zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet wird, vermutet man unterschiedlichen Ursprungs. So wird unter anderem eine Gefahr in der politischen Diskussion beobachtet, die sich stark auf eine Optimierung der Betriebsenergie konzentriert. Eigentümer werden dadurch tendenziell motiviert, alles zurückzubauen und einen betriebsenergetisch perfekten Neubau zu erstellen. Ein weiterer Aspekt wird in der Verfügbarkeit des Baumaterials gesehen. Bis vor nicht allzu langer Zeit war Baumaterial im Überfluss vorhanden und vergleichsweise günstig. Zudem wird, mit Ausnahme der öffentlichen Hand, niemand dazu gezwungen, nach Minergie-ECO zu bauen. Bei kleineren Projekten ist es deshalb weniger verbreitet. Einen zusätzlichen Grund für die zurückhaltende Umsetzung sieht einer der Befragten in der Meinung vieler Leute, dass nachhaltiges Bauen kostenintensiver ist.

Aus allen Expertenaussagen resultieren die nachfolgenden ersten Ansätze zur Reduktion der grauen Energie in der Erstellung:

- Wo immer möglich, den Bestand weaternutzen. Neubauten nur dann realisieren, wenn sich das Erweitern der bestehenden Struktur als nicht sinnvoll erweist;
- Reduzieren der Baumasse. Primär durch die Wahl eines alternativen Tragwerks;
- Verwenden von kreislauffähigen Materialien aus erneuerbaren Ressourcen;

- Einsatz von Beton und Zement nur da, wo es zwingend notwendig und statisch erforderlich ist. Dann nach Möglichkeit auf Recyclingprodukte zurückgreifen;
- Minimieren des Technisierungsgrades. Gerade im Neubau macht die Gebäudetechnik rund einen Viertel der gesamten grauen Energie aus;
- Flexible Gebäudestruktur. Zum einen Gebäude so bauen, dass man sie in 50 Jahren umnutzen und an veränderte Bedürfnisse anpassen kann. Zum anderen Möglichkeiten für eine multiple Flächennutzung erarbeiten. Generell robuster und zeitloser bauen;
- Durch intelligente Flächenplanung Effizienz schaffen und so den Flächenverbrauch pro Person verringern. Parallel überlegen, welche Flächen es überhaupt braucht.

Das Abwägen und Kombinieren der verschiedenen Faktoren erfordern in der Projektplanung von allen Beteiligten eine intensivere Auseinandersetzung mit den verschiedensten Themen. Bauen wird dadurch deutlich anspruchsvoller. Vor allen Dingen dann, wenn man Bauteile zusammensuchen muss. Auch wenn es erste Bauteilbörsen gibt, ist die durchgängige Umsetzung eine grosse Herausforderung. Hinzu kommt, dass die Kreislauffähigkeit von Materialien in der Schweiz noch nicht wissenschaftlich in der Ökobilanz abgebildet werden kann.

Instrumente

Für eine erleichterte Umsetzung existieren heute bereits Hilfsmittel. In den Gesprächen wird auf verschiedene Instrumente verwiesen, die im Folgenden genauer erläutert werden.

Mit der Gründung des Swiss Sustainable Real Estate Index SSREI wird 2022 ein Benchmark für professionelle Investoren geschaffen, anhand dessen die Nachhaltigkeit im Bestand abgebildet wird. Das verschafft für den Investor unter anderem auch einen ersten Überblick, wo man hinsichtlich grauer Energie liegt. Strukturell richtet sich der SSREI nach dem SNBS. Die Kategorien werden übernommen und auf Bestandsliegenschaften angepasst. Allgemein wird empfohlen, mit einem Label zu bauen und den ganzen Prozess als Checkliste zu übernehmen. Das unterstützt dabei, das eigene Bewusstsein zu stärken. Das Ziel sollte dabei nicht nur die Zertifizierung sein. Vielmehr muss möglichst von den verschiedenen Hinweisen profitiert werden und diese in die eigenen Anforderungen übernommen werden. Allen Kriterien gleichermassen gerecht zu werden, ist unmöglich. Trotzdem sollten Überlegungen angestellt und dann Schwerpunkte definiert werden. Bei der individuellen Evaluation des geeigneten Gütesiegels unterstützt der sogenannte Labelfinder. Ein Onlineportal, das vom Verein Minergie konzipiert und umgesetzt wurde.

Gründe für einen Ersatzneubau

Obwohl der Gesamtenergieverbrauch bei einem Umbau geringer ist als bei einem Neubau, gibt es Ausgangslagen, die für einen Neubau sprechen können. Die Antworten auf die Frage nach möglichen Gründen gehen in eine ähnliche Richtung, wobei diese Frage nur in zwei von drei Gesprächen explizit Bestandteil ist. Wichtig ist die ganzheitliche Betrachtung im individuellen Fall. Das Arbeiten mit dem Bestand ist unter anderem nicht sinnvoll, wenn die Tragstruktur keine adäquate Umnutzung zulässt. Auch eine erhöhte Ausnützung auf dem Grundstück, aber eine unzureichende Gebäudestatik für eine Aufstockung, wäre ein mögliches Kriterium. In der Regel braucht es mehr Fläche bei der Gesamtsanierung für die gleiche Nutzung, weil der Entwurf nicht so spezifisch und individuell zugeschnitten werden kann wie beim Neubau. Ein Experte sieht letzten Endes die Wirtschaftlichkeit als ausschlaggebenden Punkt auf Seite der institutionellen Eigentümer.

Berücksichtigung im Planungsprozess und Schlüsselrollen

In einem Punkt sind sich alle Befragten einig: Die graue Energie muss so früh wie möglich im ganzen Planungsprozess integriert werden. Wegweisende Überlegungen sollten bereits in der strategischen Ausrichtung bedacht werden. Instrumente wie der SSREI geben einen Orientierungsrahmen und schärfen das Bewusstsein. Geht es in die Projektierungsphase, gilt es die richtigen Schlüsse daraus zu ziehen. Den Immobilieneigentümer unterstützt es dabei, die langfristige Werthaltigkeit des Portfolios zu bestimmen. Diese Betrachtung ist heute sehr komplex und wird nicht nur anhand der Lage definiert. Im Rahmen der wettbewerblichen Ausschreibung müssen die Anforderungen durch die Bauherrschaft so definiert werden, dass gewisse Aspekte zur Reduktion der grauen Energie bereits einfließen. Eine Person bestätigt, dass erfahrungsgemäss einzig dadurch, dass es als Bewertungskriterium in der Ausschreibung enthalten ist, sich jeder Architekt Gedanken zum Thema macht und interessante Lösungen resultieren. Das Projekt erhält zudem eine viel tiefere Ausarbeitungskraft. In der Schlüsselrolle sehen die Befragten sowohl Planende wie auch den Investor. Während letzterer die Kriterien in der Bestellung vorgibt, übernehmen Planende eine gewisse Sensibilisierungsfunktion.

Weiterentwicklung

Neue Forschungserkenntnisse müssen laufend in die eigenen Instrumente integriert werden. Mit Blick auf die Weiterentwicklung im Bereich Ökobilanzierung in der Schweiz äussern sich die Befragten zu den persönlichen Erwartungen und den fokussierten Themen in ihren Organisationen. Eines der einheitlichen Schwerpunktthemen ist die Einbindung der Kreislaufwirtschaft in der Ökobilanz. Der Wiederverwendung der Materialien

am Ende der Lebensdauer wird heute in der Schweiz noch nicht Rechnung getragen. Einer Erweiterung bedarf es zudem bei der Abbildung der Speicherfähigkeit von Materialien. Auch die Digitalisierung wird einen wichtigen Einfluss haben auf die weiteren Fortschritte. Konkret wird in diesem Zusammenhang von einer Person BIM genannt, was primär die Aufnahme der Bauteile vereinfachen und die Ökobilanzierung unterstützen wird. In der Folge wird auch die Datenvielfalt zunehmen. Daneben weist ein Experte im Besonderen auf die verschiedenen methodischen Fragestellungen hin, die noch zu klären sind.

Hinsichtlich der Systemgrenze und möglichen Vernachlässigungen wird in einem Interview auf die Zielkonflikte verwiesen, die eine situative Abwägung erfordern. Ein solches Beispiel ist der Schallschutz. Einerseits wirkt er sich positiv auf die Gesundheit aus und andererseits setzt er einen höheren Materialeinsatz voraus. Demzufolge steigt auch die Menge an grauer Energie. Was gegenwärtig noch nicht abgebildet werden kann, ist die zukünftige Produktionsenergie von Baustoffen. Also zum Beispiel welchen Strommix setze ich ein für die Herstellung eines Bauteils in zehn Jahren.

Netto-Null 2050

Ausgelöst durch die Energiestrategie 2050 des Bundes verfolgen viele institutionelle Immobilieneigentümer eine Netto-Null Strategie für ihr Immobilienportfolio. Massgeblich ist dabei rein die Betriebsenergie. Die Gründe, weshalb die graue Energie nicht in die Betrachtung fällt, schreiben die Expertinnen und Experten vor allen Dingen der Komplexität bei Bestandsgebäuden und den vielen offenen Fragestellungen zur Erfassung des indirekten Energieverbrauchs zu. Ausserdem stellen sie fest, dass eine Grosszahl der institutionellen Eigentümer noch stark mit der Optimierung der Betriebsenergie beschäftigt ist. Für die Inklusion der Erstellung und die Förderung eines ganzheitlichen Verständnisses empfehlen die Befragten das Merkblatt SIA-Effizienzpfad Energie (SIA 2040:2017). Neben dem Betrieb und der grauen Energie berücksichtigt der SIA-Effizienzpfad auch die standortgebundene Mobilität. Im Hinblick auf die ganze Netto-Null-Thematik erachten sie einen offenen und ehrlichen Umgang als besonders wichtig.

Systemgrenze, Grundlagen und Methoden

Für eine gesamtenergetische Betrachtung fehlen den Institutionellen heute oft klare Grundlagen, einheitlichen Methoden und eindeutige Vorgaben. Dem entgegen die Befragten damit, dass anhand gut dokumentierter Projekte bereits sehr viele Informationen bereitstehen. Unterschiedliche Softwarelösungen unterstützen gleichzeitig eine saubere

und vollständige Erfassung. Wurden die Werte zur grauen Energie in der Erstellung noch nicht ermittelt, muss dies im Nachhinein geschehen. Davor scheuen sich die Eigentümer möglicherweise. Bei sehr alten Bauten ist es nahezu unmöglich, Aussagen zur dannzumaligen Produktion oder Herkunft der Materialien zu treffen. Die Sammlung der Daten ist aber nur die eine Seite. Was man anschliessend für Schlüsse daraus zieht und welche Massnahmen abgeleitet werden, die andere. Es wird vermehrt versucht, die graue Energie zu hinterlegen. Wenn der CO₂-Ausstoss, gekoppelt mit dem Energieverbrauch, immer wichtiger wird und der Preis der Baumaterialien steigt, wird es für den Investoren zunehmend interessanter, die Zahlen zu kennen. Netto-Null ist bereits bei der ausschliesslichen Betrachtung der Betriebsenergie eine grosse Herausforderung. Als Eigentümer ist es deshalb umso wichtiger, einen freiwilligen Standard für sich zu definieren, der einem nach eigener Ansicht nach und gemäss aktuellem Forschungsstand als das beste Vorgehen erscheint. Entscheidend ist, Schritt für Schritt damit anzufangen und eine ehrliche Haltung einzunehmen. Auch wenn noch nicht mit höchster Granularität in den Ergebnissen.

Potential bei der Umsetzung

Im Neubau liegen die Entwicklungsmöglichkeiten zur Energieeinsparung vordergründig in der Wiederverwendung und Reparierbarkeit der Bauteile. Zement und Armierungseisen sollten nur an statisch zwingend erforderlichen Stellen eingesetzt werden. Zusätzliches Potential ist vorhanden im Bereich Low-Tech. Bei Gebäudesanierungen ist der grosse Hebel die Weiterverwendung der bestehenden Tragstruktur. Gemäss den Befragten ist es von eminenter Bedeutung, dass die Datengrundlage optimiert wird. Das ermöglicht Planenden wiederum, auf diesen Bausteinen und unter Beizug von Umweltproduktdeklarationen, ihre Entscheidungen zu treffen. Es braucht keine neuen Bestimmungen. In den vorhandenen Richtlinien und Merkblätter zur grauen Energie ist das Vorgehen bei der Berechnung ausführlich beschrieben.

Was es zusätzlich braucht, ist ein Umdenken auf der Seite der Materialhersteller. Um hinsichtlich CO₂ auf lange Sicht wettbewerbsfähig zu sein, bedarf es innovativen und nachhaltigen Lösungen. Im Kontext der Kreislaufwirtschaft resultieren bereits neue Ansätze, dass Bauteile nicht mehr gekauft, sondern für eine bestimmte Zeit gemietet werden.

Sensibilisierung

Wie das Bewusstsein für einen haushälterischen Umgang mit den vorhandenen Ressourcen gestärkt und die Reduktion der grauen Energie in der Erstellung forciert werden kann, sehen die Befragten in heterogenen Ansätzen. In erster Linie wird die Entwicklung durch

den Preis getrieben. Der Mensch ist marktwirtschaftlich orientiert und reagiert sehr preissensitiv. Ein denkbare Instrument wären demzufolge Lenkungsabgaben. Fernerhin muss man versuchen, das Vorurteil abzulegen, dass ein Bau infolge eines Gebäudelabels teurer wird. Es erfordert stets eine projektspezifische Betrachtung und darf nicht pauschalisiert werden. Die Wahrnehmung der Expertinnen und Experten ist, dass das Bewusstsein bei vielen Institutionellen Eigentümern schon vorhanden ist. Viele versuchen heute Pilotprojekte umzusetzen. Grund dafür dürfte mitunter der wachsende Druck der Anleger sein, die ein aktives Risikomanagement fordern.

Die Sensibilität bei professionellen Eigentümern könnte durch eine verstärkte Förderung in Abstimmung mit einer verschärften Regulierung zusätzlich erhöht werden. Das sich derzeit in Beratung befindliche totalrevidierte CO₂-Gesetz basiert mitunter auf dem Grundprinzip der Lenkungsabgabe und der gleichzeitigen gezielten Förderung einer nachhaltigen Bauweise. Die Lenkung der Marktpreise erachten die Befragten als einen effektiven Lösungsansatz. Steigt der Energiepreis, werden auch die Baumaterialien teurer. Können einzelne Bauteile auf dem Secondhandmarkt plötzlich günstiger eingekauft werden, wird ein institutioneller Bauherr das fortan automatisch in Projektüberlegungen integrieren. Fördergelder haben mit Bestimmtheit ihren Effekt, gewisse Massnahmen werden aber vergleichsweise noch zu wenig unterstützt. So wird etwa die ergänzende ECO Zertifizierung gegenüber einem Zusatzlosen Minergie Standard kaum gefördert. Monetäre Anreize müssten überdies nicht kantonale unterschiedlich, sondern mit national einheitlichen Fördersystemen konstituiert werden. Im ökonomischen Kontext betrachtet würde die Schaffung bewusster Förderprogramme die Amortisationszeit für die Investoren noch einmal attraktiver gestalten. Solche Aspekte müssen in Zukunft in die Überlegungen einfließen.

Eine der grossen Herausforderungen ist die Kompetenz und das Bewusstsein, den Architektinnen und Architekten die richtigen Fragen zu stellen. Es braucht die Sensibilität des Bauherrn, qualifizierte Gespräche führen zu können. Planende wiederum müssen konzeptionell die richtigen Gedanken verfolgen. Einer der Befragten betont in dieser Hinsicht, dass es eminent wichtig ist, bei Architektinnen und Architekten nicht zu sparen. Sie sind etwas teurer, aber wenig graue Energie bedeutet im Endeffekt auch günstiger bauen. Weiter erfordert inskünftig die Thematik des Beschaffungsortes mehr Aufmerksamkeit. Fernher importierte Baustoffe sind nicht mehr gerechtfertigt. Der Aufbau einer aussagekräftigen Datenbank unter angemessenem Aufwand ist eine ebenso bedeutende Problemstellung. Erschwert wird die Vergleichbarkeit durch die hohe Spezifikation der

verschiedenen Bauten. Es wird deshalb sehr komplex, die quantitative Erfassung auf die graue Energie auszudehnen. Im SIA-Merkblatt 2040:2017 sind Zielwerte festgehalten, aber Referenzwerte, die den Vergleich mit anderen ermöglichen, wären gut. Eine Einstufung, mit welcher Bauweise welche Möglichkeiten bestehen, ist heute schwierig.

Idealtypisches Vorgehen

Im letzten Teil des Gesprächs äussern sich die Befragten zum aus ihrer Sicht idealen Vorgehen im adäquaten Umgang mit grauer Energie bei Gebäudesanierungen und Neubauten. Zunächst soll mithilfe eines generellen Gebäudechecks eine Grundlage geschaffen werden. Dabei müssen verschiedene Fragestellungen diskutiert werden. Im Rahmen der Schadstoffbeurteilung müssen zudem die Möglichkeiten zur Wiederverwendung aus technischer Sicht geklärt werden. Bei der Konzeption eines Neubaus braucht es grundsätzliche Überlegungen, die beim anzustrebenden Standard beginnen. Die Notwendigkeit und Anzahl der Untergeschosse gilt es ebenfalls zu hinterfragen. Klare Schwerpunkte hinsichtlich Nachhaltigkeit und eine saubere Analyse des Bestands sind unerlässlich. Eine Person orientiert sich an einer fünfschrittigen Handhabung nach DGNB. Dabei gilt es in einer ersten Phase zu klären, ob die vorhandene Fläche noch gebraucht wird oder ob sie reduziert werden kann. Anschliessend soll durch Einsparung von Konstruktion und Material möglichst viel Masse aus dem Gebäude herausgenommen werden. In einem nächsten Schritt ist der Einsatz von erneuerbaren Rohstoffen womöglich sicherzustellen. Die Integration der Kreislauffähigkeit steht an vierter Stelle. Abschliessend empfohlen wird der Abgleich zum Energieverbrauch im Gebäude. Wird Speicherfähigkeit aus dem Bau herausgenommen, braucht es aktiv mehr Kühlung. Die Überlegungen beginnen mit der Priorisierung nach Einflussgrad auf die graue Energie und setzen sich in einer schrittweisen Optimierung fort.

Wichtig ist, dass institutionelle Eigentümer organisationsintern Instrumente zur Hand haben, um sich mit der Thematik auseinanderzusetzen und das Basiswissen im eigenen Haus aufzubauen. Letzten Endes legen sie die Anforderungen an die einzelnen Gebäude fest. Ausschlaggebend ist, dass sie wissen, was sie wollen und dann das Thema graue Energie in den eigenen Baurichtlinien verankern. Parallel verlangt es Planende, die in der Lage sind, gesamtenergetische Faktoren in die Planung einzubringen und die damit verbundenen komplexen Fragestellungen zu lösen. Generell ist zu verhindern, dass nicht zwecks Geldanlage auf Halden gebaut wird. Die Nutzfläche pro Kopf hat einen indirekten Einfluss auf die graue Energie.

5. Erkenntnisse aus der Erhebung

In Kapitel 5 werden die wichtigsten Erkenntnisse aus der empirischen Erhebung resümiert, ein Abgleich zwischen Theorie und Empirie vorgenommen und Handlungsempfehlungen in Form eines Leitfadens formuliert.

5.1 Allgemeine Erkenntnisse aus der empirischen Erhebung

Im Rahmen der empirischen Untersuchung wurden mittels Experteninterviews einerseits acht Vertretende Schweizer institutioneller Immobilieneigentümer befragt. Andererseits erfolgten drei weitere Experteninterviews mit Fachexpertinnen und Fachexperten aus den Bereichen Zertifizierung und Beratung. Die dabei entscheidenden Schlussfolgerungen werden in der Folge nochmals zusammenfassend beschrieben.

5.1.1 Allgemeine Erkenntnisse zum heutigen Umgang mit grauer Energie

Die Selbsteinschätzung der im Unternehmen vorhandenen Kompetenzen im Bereich der grauen Energie hat gezeigt, dass der Thematik eine individuell hohe Bedeutung beigegeben wird. Generell kann konstatiert werden, dass viele Institutionelle noch intensiv mit der ausschliesslichen Optimierung der Betriebsenergie beschäftigt sind und der Fokus auf anderen Kernthemen liegt. Die gesamtheitliche Energiebetrachtung ist vor allen Dingen bei denjenigen Unternehmen etablierter, die sich im Allgemeinen sehr stark mit dem Thema Nachhaltigkeit identifizieren.

Keiner der befragten institutionellen Eigentümer erfasst gegenwärtig Daten zur grauen Energie flächendeckend im Portfolio. Dennoch ist die Thematik bei der Hälfte aller Befragten Bestandteil der Anforderungen an Bauprojekte. Eine quantitative Erfassung der grauen Energiedaten findet überall, wenn dann ausschliesslich im Rahmen der Gebäudezertifizierung bei Neubauprojekten statt. Aus Sicht der Investoren braucht es eine klare Differenzierung zwischen grauer Energie, die schon verbaut ist im Bestand und dem Wissen dazu, wieviel inskünftig verbraucht wird. Die Aussagen widerspiegeln einheitlich, dass die Ökobilanzierung in Zukunft weniger ein Thema im Bestand sein wird und sich tendenziell im Entwicklungsbereich manifestieren wird.

Zur Stärkung des Know-hows sind der Verein Ecobau, die KBOB Ökobilanzdaten im Baubereich, der SIA und die Vorgaben der Labels Minergie und SNBS wichtige Bezugsquellen. Auf internationaler Ebene orientiert man sich unter anderem am Greenhouse Gas Protocol oder auch an der Science Based Target initiative SBTi. Die Intensität der aktiven Auseinandersetzung mit der Thematik divergiert allerdings sehr stark unter den verschiedenen Eigentümern.

Im Neubau sind Zertifizierungssysteme bei institutionellen Investoren mittlerweile etabliert. Vorwiegend wird nach Minergie-Standard gebaut, teilweise in Kombination mit dem Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz, welcher die Beurteilung des grauen Energieverbrauchs einschliesst. SNBS dient durchgängig als wichtige Strukturvorgabe für eine nachhaltige Gesamtbetrachtung in allen Dimensionen. Bei kommerziellen Bauten kommen internationale Zertifikate wie LEED, BREEAM oder DGNB hinzu. Sie dienen primär als Marketinginstrument und finden zielgruppengerecht Anwendung. Durchschnittlich ist rund ein Fünftel der Gebäude zertifiziert, wobei ein deutlicher Wachstumstrend zu verzeichnen ist. Der diesbezügliche Druck von Seiten der Anleger ist in den letzten zwei Jahren spürbar gestiegen.

Die durchschnittliche Bautätigkeit pro Jahr lässt sich nicht global beziffern. Je nach Gebäudealter im Bestand sowie der Intensität des Anlagedrucks, ist sie starken Schwankungen ausgesetzt. Die individuellen Einflussfaktoren lassen keinen Rückschluss auf einen generellen Referenzwert. Schätzungsweise liegt bei einer aktiven Bautätigkeit im Portfolio der Anteil bei fünf bis zehn Prozent des gesamten Immobilienwerts pro Jahr.

In Anbetracht der subjektiven Betrachtung kann ebenso keine generelle Aussage zur Gewichtung zwischen Gesamtsanierungsprojekten und Neubauten getroffen werden. Ersatzneubauten werden überwiegend dann realisiert, wenn dadurch die Wirtschaftlichkeit der Immobilie optimiert werden kann. Der finanziellen Komponente wird einheitlich die höchste Relevanz beigemessen. Weitere ausschlaggebende Kriterien sind eine verbesserte Flächeneffizienz oder ein vorhandenes Ausnutzungspotential auf dem Grundstück. Am Ende ist es stets ein Abwägen der verschiedenen Möglichkeiten im Kontext der subjektiven Bedürfnisse und der definierten Prioritäten.

Nahezu die Mehrheit der befragten Immobilieneigentümer macht sich im Planungs- und Bauprozess gegenwärtig bewusst Gedanken zum indirekten Energieverbrauch. Eine gesamtenergetische Betrachtung erfolgt vorwiegend auf qualitativer Basis. Erste richtungweisende Entscheidungen werden in einer frühen strategischen Planung gefällt und dann phasenweise adaptiert. Die Hälfte aller Befragten erachtet das Baumaterial als grössten Treiber der grauen Energie. Wird heute noch keine aktive Beurteilung der grauen Energie vorgenommen, steht primär die Optimierung der späteren Betriebsenergie im Zentrum. Überraschend ist, dass bei der Auswahl von Architekten, General- oder Totalunternehmer und Fachplaner keiner der Institutionellen bewusst auf Spezialisten im Bereich

nachhaltiges Bauen achtet. Vielmehr sind entsprechende Überlegungen implizit in den eigenen Anforderungen an ein Projekt eingebunden.

Im Hinblick auf die Energiestrategie 2050 des Bundes haben sämtliche Eigentümer eine Netto-Null Strategie für das verwaltete Immobilienportfolio formuliert, die sich mindestens an den Vorgaben der nationalen Klimaziele orientiert. Das quantitative netto-null Emissionsziel bezieht sich ausschliesslich auf die Betriebsenergie. Qualitative Ansätze werden mittels strengerer Anforderungen an den Ressourcenverbrauch und die Materialisierung integriert. Die Argumentation mit unklaren Rahmenbedingungen und zu wenig Datengrundlagen für die Ausweitung auf die Gesamtenergie verweist auf einen vorhandenen Forschungsbedarf.

Bei drei Viertel der Institutionellen würden monetäre Anreize die gesamtenergetische Optimierung vorantreiben. Die Fördermittel müssten allerdings angemessen hoch sein, damit ein Hebel erzielt werden kann. Eine wirkungsvolle Alternative sehen die Investoren in einer schärferen Regulierung, die im Gegensatz zu Fördergeldern nicht den Steuerzahler belastet.

Aus Sicht der professionellen Eigentümer bestehen die grössten Herausforderungen im Moment in der Ressourcentransparenz und im Datenmanagement. Um die grossen Einflussfaktoren zu identifizieren und gezielte Massnahmen abzuleiten, mangelt es in vielen Organisationen nach wie vor an ausreichend Sensibilität.

5.1.2 Allgemeine Erkenntnisse zum Optimierungspotential

Die Meinungen gehen einher, dass die Auseinandersetzung mit der Gesamtenergie in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen hat. In dieser Hinsicht haben Baustandards und Gebäudelabels eine massgebliche Sensibilisierungsfunktion. So ist spürbar, dass sich die Motivation für die Erfassung grauer Energiezahlen verändert hat. Noch vor fünf Jahren wurde die Erstellungsenergie, wenn überhaupt, ausschliesslich im Rahmen von Gebäudezertifizierungen bei Neubauten ermittelt. Mittlerweile fungieren die Auswertungen als planungsbegleitendes Instrument.

Zu den entscheidenden Treibern der Erstellungsenergie zählen die Expertinnen und Experten die Nutzung der bestehenden Gebäudestruktur und die Materialwahl und -menge sowie deren Wiederverwendbarkeit. Ein hohes Potential sehen sie ausserdem im Technisierungsgrad des Gebäudes, im angestrebten Ausbauzustand und in der Flächeneffizienz wie auch in der Nutzungsflexibilität. Letzten Endes erfordert jedoch jedes Gebäude eine

ganzheitliche Betrachtung im individuellen Kontext. Lässt die Tragstruktur beispielsweise keine adäquate Umnutzung zu, ist das Arbeiten mit dem Bestand nicht sinnvoll. Analog zu den institutionellen Eigentümern erachten auch die Fachexpertinnen und Fachexperten klar die Wirtschaftlichkeit als den am höchsten gewichteten Entscheidungsfaktor. Einen weiteren Grund stellen sie in der geführten politischen Diskussion fest. Sie konzentriert sich primär auf die Optimierung der Betriebsenergie. Eigentümer werden dadurch motiviert, ihre Immobilien zurückzubauen und einen betriebsenergetisch perfekten Neubau zu erstellen.

In der Schlüsselrolle für eine breitere Integration von grauerenergetischen Optimierungaspekten in der Erstellung sind laut den Befragten sowohl die Immobilieneigentümer als auch die Planenden. Letztere verantworten eine gewisse Sensibilisierungsfunktion in technischer Hinsicht, während der Bauherr die Kriterien in der Bestellung vorgibt.

Damit die Ökobilanzierung an Aussagekraft gewinnt, sehen die Befragten den Schwerpunkt auf der Einbindung der Wiederverwendung der Materialien am Ende der Lebensdauer. Zudem bedarf es einer Erweiterung bei der Abbildung der Speicherfähigkeit von Baustoffen. Daneben wird die Digitalisierung einen wichtigen Einfluss haben auf die Fortschritte in der Datenerfassung. Eine bessere Datengrundlage unterstützt wiederum bei der Klärung von Zielkonflikten, die ein situatives Abwägen erfordern.

Für die mittel- und längerfristigen Entwicklungen ist es von entscheidender Bedeutung, dass die Datengrundlage optimiert wird. In den heutigen Richtlinien und Merkblättern zur grauen Energie ist das Vorgehen bei der Berechnung ausführlich beschrieben. Neue Bestimmungen drängen sich noch nicht auf. Wohingegen ein Umdenken auf der Seite der Materialhersteller als unerlässlich erachtet wird.

Um die Sensibilisierung unter den institutionellen Investoren voranzutreiben, empfinden die Befragten eine Lenkung mittels Steigerung der Marktpreise als einen effektiven Lösungsansatz. Hingegen sehen sie in monetären Anreizen nur dann eine zielführende Förderung, wenn diese nicht kantonale unterschiedlich, sondern anhand von national einheitlichen Fördersystemen konstituiert werden.

Für einen adäquaten Umgang mit grauer Energie bei Gebäudesanierungen und Neubauten wird ein genereller Gebäudecheck zur Schaffung einer klaren Ausgangslage empfohlen. Eine saubere Analyse des Bestands und die Definition von Schwerpunkten hinsichtlich Nachhaltigkeit sind unerlässlich. Neben der Frage nach dem künftigen Flächenbedarf

braucht es eine Auseinandersetzung damit, wie durch Einsparung von Konstruktion und Material Masse aus dem Gebäude herausgenommen werden kann. Erst dann kann der Einsatz von erneuerbaren Rohstoffen geplant und die Kreislauffähigkeit integriert werden.

Als wesentlicher Faktor wird erkannt, dass institutionelle Eigentümer organisationsintern über Instrumente verfügen müssen, um sich mit der Thematik auseinanderzusetzen und das Basiswissen im eigenen Haus aufzubauen. Letzten Endes legen sie die Anforderungen an die einzelnen Gebäude fest. Ausschlaggebend dafür ist, dass sie wissen, was sie wollen und dann das Thema graue Energie in den eigenen Baurichtlinien verankern. Parallel werden Planende verlangt, die in der Lage sind, gesamtenergetische Faktoren in die Projektierung einzubringen und die damit verbundenen komplexen Fragestellungen zu lösen.

5.2 Abgleich Theorie und Empirie

Die während der empirischen Untersuchung gewonnen Erkenntnisse sollen im nachfolgenden Abschnitt den theoretischen Grundlagen aus der Literaturrecherche kritisch gegenübergestellt werden.

Bei der Erarbeitung der allgemeinen theoretischen Grundlagen wurde identifiziert, dass eine Vielzahl der Immobilien im Schweizer Gebäudepark aufgrund ihres Gebäudealters vor grösseren Instandstellungsarbeiten steht. In den Gesprächen mit den institutionellen Immobilieneigentümern hat sich der erhöhte Investitionsbedarf bestätigt. In einem Fall wurde sogar explizit darauf verwiesen, dass das derzeitige Projektvolumen infolge von Sanierungspaketen überdurchschnittlich hoch sei.

Obwohl die Literatur ein relatives Wachstum der Umweltbelastung durch die Erstellung prognostiziert, liegt der Fokus in der Praxis sehr stark auf der Optimierung der Betriebsenergie. Die Themenkomplexität und das Fehlen von guten Referenzbeispielen hemmen die Umsetzung neuer Konzepte. Dies birgt ein erhöhtes Risiko für Fehlentscheidungen im Spannungsfeld zwischen der Betriebsenergie und dem Energieverbrauch für die Erstellung. Zwar zu Gunsten der Betriebsenergie, wohlmöglich aber zu Lasten der Gesamtenergiebilanz.

Die in der Theorie beschriebene langfristige Klimastrategie der Schweiz wurde von allen Institutionellen im Rahmen einer Netto-Null Strategie auf ihr Immobilienportfolio adaptiert und mit einem CO₂-Absenkpfad hinterlegt. Die Ziele kongruieren mindestens mit denjenigen des Bundes. Bei der kritischen Auseinandersetzung mit der Ausführung verwiesen die Fachexpertinnen und Fachexperten darauf, dass eine Umsetzung im Bestand,

bei Berücksichtigung des für die Eingriffe erforderlichen grauen Energieaufwands, faktisch unmöglich sei. Obschon die auf globaler Ebene formulierten Ziele als erreichbar nachgewiesen wurden, hat sich während der vorliegenden Studie gezeigt, dass die lokale Umsetzung in der Praxis eine grosse Herausforderung darstellt. Die Massnahmen zur Erreichung der Zielvorgaben auf der betriebsenergetischen Ebene konvergieren häufig mit dem im gesamtenergetischen Kontext zu empfehlenden Vorgehen.

Anhand der Empirie konnte konstatiert werden, dass sich die in der Theorie erläuterten gängigen Baustandards und Gebäudelabels bei den professionellen Immobilieneigentümern weitgehend etabliert haben. Der ergänzende Austausch mit den Fachexpertinnen und Fachexperten hat manifestiert, dass bei denjenigen Zertifizierungssystemen, die grauergetische Anforderungen einschliessen, ein Wandel im Umgang mit der Ökobilanzierung zu beobachten ist. Weg von der rapportativen Pflichterfüllung, dienen die Erkenntnisse nunmehr als baubegleitende Entscheidungsgrundlage. Ebenso nachgewiesen werden konnte die zunehmende Bedeutung ausländischer Gütesiegel bei der Vermietung von kommerziellen Flächen.

Mögliche Lösungswege für das bei der Herleitung der Theorie evaluierte Potential zirkulärer Ansätze im Bereich Bauen und Wohnen konnten bei den institutionellen Investoren teilweise erkannt werden. Der hohen Umweltbelastung von Gebäuden sind sich alle bewusst. Vor allem bei der Verwendung umweltschonender Baustoffe und der Rückführung abgebauter Materialien in den Kreislauf sieht man neue Möglichkeiten. Mit einer ressourcenschonenden und energieeffizienten Zement- und Betonproduktion werden zudem erste Erfahrungen gesammelt. Flächendeckend integriert ist die Reduktion des Wohnflächenbedarfs respektive die Steigerung der Flächeneffizienz und -suffizienz.

Bei der Identifikation und Umsetzung der Einflussmöglichkeiten auf die Energieeffizienz während der Erstellung besteht eine Teilkongruenz zwischen Theorie und Empirie. Viele der in der Literatur beschriebenen Steuerungsmassnahmen wurden im Rahmen der Empirie von den Expertinnen und Experten als die massgeblichen Hebel faktoren identifiziert. In der Praxis werden sie von der Mehrheit der befragten Immobilieneigentümer in den Bauprojektanforderungen berücksichtigt. Im Zentrum stehen bei der Umsetzung die Bauweise und die Materialwahl.

Die theoretisch dargestellte Methodik zur Erfassung indirekter Energiedaten und Treibhausgasemissionen findet gegenwärtig ausschliesslich im Neubau Anwendung. Keiner der befragten Investoren bilanziert die Werte im Bestand. Für die Umsetzung mangelt es

in der Literatur an genauen Vorgaben zum Umgang mit bestehenden Bauten. Der kritische Abgleich der Theorie mit den Bedürfnissen der Institutionellen in der Praxis hat untermauert, dass die Ökobilanzierung im Bestand heikel ist. Aufgrund mangelnder Transparenz zum verbauten Material braucht es eine eindeutige Differenzierung in der methodischen Handhabung von Bestands- und Neubauten. Die in Abschnitt 2.2 gezeigte Abbildung zur relativen Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Gebäudelebenszyklus verdeutlicht, dass der Fokus für die quantitative Erfassung auf die Erstellung gerichtet werden muss.

5.3 Leitfaden mit Handlungsempfehlungen

Ziel des vorliegenden Leitfadens ist, institutionellen Immobilieneigentümer ein Instrument zur adäquaten Integration der Beurteilung der indirekten Energie sowie der grauen Treibhausgasemissionen im Erstellungsprozess zur Verfügung zu stellen. Er richtet sich insbesondere an Investoren, die der Thematik heute noch nicht bewusst Aufmerksamkeit widmen. Als Impulsgeber soll er sie bei einer ersten Standortbestimmung unterstützen und ihnen systematisch aufzeigen, wie die relevanten Fragestellungen im komplexen Bauprozess zu bearbeiten sind.

Die Handlungsempfehlungen dienen als Orientierungsrahmen und bauen auf allgemeinen Grundsätzen auf. Individuelle Abhängigkeiten bei Bauvorhaben wie Standort, Typologie oder Eigentümerspezifika können nicht abgebildet werden. Das Arbeitsmittel ist daher weder vollständig noch ausschliesslich, sondern fungiert mit zehn Prinzipien in chronologischer Abfolge primär der Auseinandersetzung mit den Schlüsselfaktoren für eine erfolgreiche Transformation im Erstellungsprozess.

1. Klärung der Ausgangslage

Für die spätere Massnahmendefinition ist eine saubere Analyse des Bestands unerlässlich. Gebäudechecks helfen dabei, die Ist-Situation zu erfassen und daraus den individuellen Handlungsbedarf korrekt abzuleiten. Neben der Überprüfung der gegenwärtigen Substanz muss die Frage nach dem künftigen Flächenbedarf aufgearbeitet werden.

2. Bereinigung der Grundlagen und Steigerung der Transparenz

Aussagekräftige Daten sind die Voraussetzung sowohl für die Steigerung der Gesamtenergieeffizienz als auch für die Reduktion der Treibhausgasemissionen. Ein Systematischer Datenaufbau verschafft Transparenz und erhöht die Informationsqualität.

Ferner können Entscheidungen im Bauprozess mit fundiertem Wissen untermauert werden.

3. *Aufbau des internen Know-hows und Stärkung des Bewusstseins*

Der Ausbau der eigenen Kompetenzen ist zu forcieren, sodass im Unternehmen ein Basiswissen vorhanden ist, das die strategischen Entscheidungen stützt und die entsprechenden Anforderungen stärkt. Wo durch die internen Ressourcen keine Fachbeurteilung erfolgen kann, sollen Spezialisten gezielt beigezogen werden. Durch die klare Formulierung der eigenen Ambitionen gelingt gleichzeitig die Steigerung des organisationsinternen Bewusstseins.

4. *Betrachtung im spezifischen Kontext und Einordnung der Bedürfnisse*

Die individuellen Rahmenbedingungen sind zwingend in allen drei Dimensionen der Nachhaltigkeit einzuordnen und mit den eigenen Bedürfnissen abzugleichen.

5. *Definition von Schwerpunkten*

Auf Basis der subjektiven Gegebenheiten sind eigene Strategien und Schwerpunkte zu formulieren, die in der Projektentwicklung unterstützen, die Reduktionspotentiale korrekt zu interpretieren. Der SNBS unterstützt dabei, die Nachhaltigkeitsaspekte umfassend zu beurteilen und sie angemessen einzubauen.

6. *An die Zukunft denken*

Der ausschliessliche Fokus auf der Betriebsenergie ist auf die Erstellungsenergie auszuweiten. Mögliche Zielkonflikte zwischen dem Energieverbrauch während der Nutzung und dem grauen Energieaufwand beim Bau müssen erkannt werden. Nur durch eine ganzheitliche Betrachtung lassen sich kontraproduktive Fehlüberlegungen mitgliedern und im besten Fall vermeiden. Viele betriebsenergetisch sinnvolle Massnahmen, die mittels Anreizsystemen zusätzlich gefördert werden, sind mit einer hohen Technologisierung verbunden, womit sie sich negativ auf die graue Energie auswirken.

7. *Integration und Ausbau der Kreislauffähigkeit*

Die nachfolgenden Stichworte helfen dabei, die wesentlichen Faktoren phasengerecht in den eigenen Anforderungen zu verankern.

- Sanierungen fokussieren, bestehende Strukturen erweitern, Vernichtung gespeicherter grauer Energie verhindern;
- Zirkuläre Konzepte implementieren;
- Hohe Flächeneffizienz und flexible Grundrissgestaltung für eine multiple Nutzung sicherstellen;

- Sortenreine, emissionsarme und langlebige Materialien aus erneuerbaren Ressourcen einsetzen, CO₂-intensive Baustoffe nur, wenn technisch erforderlich;
- Bauteile verschrauben, nicht leimen;
- Wiederverwendbarkeit sowie Wiederverwertbarkeit von Baustoffen prüfen;
- Tiefe Technologisierung anstreben;
- Baumasse reduzieren.

Kommt es zum Rückbau, ist auf eine sortenreine Materialtrennung und kurze Transportwege bei der Rückführung in den Kreislauf zu achten. Generell sind Bau- und Abbruchabfälle maximal zu reduzieren.

Der Lebenszyklusansatz gemäss nachfolgender Abbildung dient zur Orientierung bei der kreislaufgerechten Planung sämtlicher Massnahmen.



Abbildung 8: Lebenszyklusansatz (in Anlehnung an DGNB, ohne Datum)

8. Umsetzen und Erfahrungen sammeln

Innovative Konzepte entwickeln sich nur mit einer aktiven Fehler- und Lernkultur. Die Konfrontation mit den Herausforderungen soll nicht gescheut werden. Vielmehr müssen die sich neu ergebenden Opportunitäten erkannt und intelligente Lösungen

angestrebt werden. Ein aktives Planen und die Bereitschaft, Kompromisse einzugehen sind unabdingbar.

9. *Kontrolle*

Eine stetige Verbesserung setzt eine konsequente Überprüfung der getroffenen Massnahmen voraus. Wird die beabsichtigte Wirkung nicht erzielt, sind die Ursachen zu identifizieren und die eigenen Anforderungen dahingehend anzupassen.

10. *Adaption*

Veränderungen im Marktumfeld sowie der politischen und regulatorischen Rahmenbedingungen sind zu beobachten und nötige Massnahmen daraus abzuleiten. Sie sind fortlaufend mit den eigenen Grundsätzen und Prozessen zu spiegeln und angemessen zu übernehmen.

Das Fundament ist die Schaffung eines Bewusstseins für die Einflussmöglichkeiten einer aktiven Auseinandersetzung mit dem gesamten Lebenszyklus der Immobilien. Institutionellen Investoren empfiehlt es sich, die eigenen Richtlinien von Zeit zu Zeit zu hinterfragen und auf Basis der Erfahrungen das für sie optimale methodische Vorgehen zu bestimmen. Die richtige Interpretation zwischendimensionaler Zielkonflikte erfordert eine aktive Auseinandersetzung und eine hohe Sensibilität für die einzelnen Themenfelder. Ziel sind Konzepte, die der Nachhaltigkeit in allen Dimensionen gerecht werden.

6. Schlussbetrachtung

Die Arbeit schliesst in Kapitel 6 mit der Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse sowie der reflektierenden Diskussion und einem Ausblick.

6.1 Fazit

Der bedeutende Beitrag des Gebäudesektors am jährlichen Treibhausgasausstoss der Schweiz ist im Hinblick auf die Erreichung der nationalen wie globalen Klimaziele unumstritten. Die dabei geführte hauptsächliche Diskussion um die Treibhausgasemissionen aus dem Betriebsenergieaufwand wirft mit dessen regressiven relativen Anteil am Gesamtenergieverbrauch die Frage auf, wie die Optimierung im Bereich der grauen Energie nachhaltig gelingt.

In dieser Masterarbeit wurde einerseits untersucht, wie die Beurteilung der grauen Energie, als Bestandteil einer gesamtheitlichen Nachhaltigkeitsbetrachtung, in die heutige Projektierung und Entscheidungsfindung bei Gebäudesanierungen und Neubauten durch institutionelle Immobilieneigentümer einfließt. Andererseits wurde analysiert, mithilfe welcher Überlegungen und Massnahmen der indirekte Energieaufwand während der Erstellungsphase optimiert werden kann. In Ergänzung dazu wurde geprüft, ob und inwiefern sich die Vorgehensweisen der verschiedenen Eigentümertypologien unterscheiden und worin das grösste Potential besteht.

Anhand von Experteninterviews mit Vertretern institutioneller Investoren wurde versucht, das gegenwärtige strategische Vorgehen qualitativ zu ermitteln. Neben der Aussage zum heutigen Umgang und sich abzeichnenden Trends war das Ziel der Befragungen, die grössten Herausforderungen und Bedürfnisse zu erfassen. Um letztere optimal abzudecken und das vorhandene Prozesspotential richtig einzuordnen, wurde die empirische Auseinandersetzung ergänzt durch drei weitere strukturierte Interviews mit gezielten Fachexpertinnen und Fachexperten aus den Bereichen Zertifizierung und Beratung. Mithilfe der gewählten Forschungsmethode ist es gelungen, ein idealtypisches Vorgehen zur Identifikation der entscheidenden Fragestellungen in Form eines Leitfadens abzubilden.

Die nachfolgende Beantwortung der Forschungsfragen fasst die wesentlichen Schlussfolgerungen noch einmal zusammen.

- 1) *Wie fließt die Beurteilung der grauen Energie, als Bestandteil einer gesamtheitlichen Nachhaltigkeitsbetrachtung, in die heutige Projektierung und Entscheidungsfindung bei Gebäudesanierungen und Neubauten durch institutionelle Immobilieneigentümer ein?*

Die Untersuchung hat gezeigt, dass die Sensibilität der institutionellen Immobilieneigentümer in Bezug auf den Umgang mit der Erstellungsenergie durchaus vorhanden ist. Allerdings ist der ihr beigemessene Stellenwert unterschiedlich stark geprägt. Wer sich noch nicht gezielt damit befasst, aber Neubauten nach SNBS baut, führt eine implizite Beurteilung der grauen Energie durch. Diejenigen Eigentümer, die der Thematik bewusst Aufmerksamkeit schenken, haben entsprechende Anforderungen in ihren Baurichtlinien verankert. Richtungsweisende Entscheidungen werden in einer frühen strategischen Planung gefällt und dann phasenweise adaptiert. Im Zentrum stehen dabei die Bauweise und die Materialisierung. Gleichzeitig beschäftigen sie sich mit dem Aufbau kreislauffähiger Konzepte zur schrittweisen Integration, sowohl im Um- wie auch im Neubau. Eine quantitative Erfassung der grauen Energiedaten findet überall, wenn dann ausschliesslich im Rahmen von Gebäudezertifizierungen statt. Wird weder eine aktive noch eine passive Berücksichtigung indirekter Energie vorgenommen, liegt der Fokus auf der alleinigen Verbesserung der Energieeffizienz im Betrieb.

- 2) *Wie unterscheiden sich die heutigen Vorgehensweisen zwischen den unterschiedlichen institutionellen Immobilieneigentümern und wo besteht das grösste Potential?*

Aus den Interviews mit den institutionellen Investoren ging hervor, dass sich die Vorgehensweise nicht verallgemeinern lässt und kein Rückschluss auf die Eigentümerstruktur nachweisbar ist. Vielmehr steht die Einräumung des Stellenwerts und die bewusste Auseinandersetzung mit der grauen Energie in Beziehung mit der Intensität der allgemeinen Identifikation mit dem Thema Nachhaltigkeit. Ob anhand der charakteristischen finanziellen Strukturen oder Eigentümer typischen Investitionsstrategien Abhängigkeiten zum Vorgehen feststellbar sind, bedarf weiteren Untersuchungen.

Fortschritte lassen sich dann erreichen, wenn die Sensibilität und das Bewusstsein in der eigenen Organisation gefördert werden. Kompetenzen sollten intern aufgebaut werden, um die Fähigkeit zu entwickeln, die komplexen Fragestellungen der vielfältigen Handlungsfelder situativ zu interpretieren und die richtigen Massnahmen abzuleiten. Der Gebäudelebenszyklus ist durchgängig im geschlossenen System zu betrachten. Zudem sind

betriebsenergetische Optimierungsmassnahmen kritisch zu hinterfragen und stets die gesamtenergetischen Folgen zu evaluieren.

3) *Anhand welcher Massnahmen kann die graue Energie im Bau- und Sanierungsprozess erfolgreich reduziert werden?*

Die Synthese der Erkenntnisse aus den Gesprächen mit den institutionellen Eigentümern und den Antworten der Fachexpertinnen und Fachexperten führt zum Schluss, dass die Überlegungen für eine gesamtenergetisch optimierte Bauweise mit dem übergeordneten Grundsatzentscheid Ersatzneubau oder Gesamtsanierung beginnt. Durch die Nutzung der bestehenden Gebäudestruktur in Ergänzung mit der Materialwahl und -menge sowie deren Wiederverwendbarkeit kann der Primärenergieaufwand deutlich reduziert werden. Auf das Bauen in den Grund sollte weitgehend verzichtet werden. Eigenschaften wie eine hohe Flächeneffizienz, flexible Strukturen und die Adaptierbarkeit sowie eine lange Lebensdauer fördern die Energiebilanz ebenfalls positiv. Generell sind auf Basis der aufgearbeiteten Ausgangslage Schwerpunkte hinsichtlich Nachhaltigkeit zu formulieren. Insbesondere in Bezug auf den Technisierungsgrad des Gebäudes und den angestrebten Ausbauzustand können sich Zielkonflikte zwischen den drei Dimensionen ergeben. Die Abhängigkeit der äusseren Einflüsse und Rahmenbedingungen verlangt letzten Endes bei jedem Gebäude eine ganzheitliche Betrachtung im individuellen Kontext.

6.2 Diskussion

Ziel der vorliegenden Arbeit war, zu untersuchen, anhand welcher Überlegungen und Massnahmen die graue Energie in der Projektierung und Entscheidungsfindung bei Gebäudesanierungen und Neubauten durch institutionelle Immobilieneigentümer optimiert werden kann. Zur Ermittlung des gegenwärtigen strategischen Vorgehens wurde ein qualitativer Forschungsansatz gewählt. Es wurden insgesamt elf strukturierte Experteninterviews mit Vertretern institutioneller Immobilieneigentümer sowie Fachexpertinnen und Fachexperten aus den Bereichen Zertifizierung und Beratung durchgeführt. Auf die empirische Auseinandersetzung folgte ein Abriss der wichtigsten Erkenntnisse sowie die Gegenüberstellung von Theorie und Empirie. Dies ermöglichte die Ableitung einer adäquaten Vorgehensweise für den Umgang mit grauer Energie während der Erstellungsphase und die Abgabe von Handlungsempfehlungen in Form eines Leitfadens.

Bei der Herleitung der theoretischen Grundlagen konnte festgestellt werden, dass Literatur zum Themenkomplex schwer zu finden ist. Forschungserkenntnisse zu den konkreten Fragestellungen sind nur limitiert vorhanden. Als umso wertvoller erwiesen hat sich

deshalb die Methode der Experteninterviews, womit wesentliche Informationen zum Umgang in der Praxis gewonnen werden konnten. Bewährt hat sich zudem die Auswertung mittels Kodierleitfaden. Dies ermöglichte eine strukturierte Kanalisierung der Aussagen. Die Aufarbeitung der Gespräche hat allerdings gezeigt, dass die Fragen zu umfangreich waren und bei einem nächsten Mal anhand ihrer Relevanz in Bezug auf die Forschungsfragen konkreter eingegrenzt werden sollten. Obwohl die Ergebnisse grundsätzlich nicht repräsentativ sind, ist es gelungen, vielfältige und aussagekräftige Resultate zu erzielen, welche die allgemeine Stimmung und die Herausforderungen im Umgang mit der grauen Energie bei institutionellen Immobilieneigentümern widerspiegeln. Nicht abschliessend beantwortet werden konnte die Frage zu den verschiedenen Vorgehensweisen der unterschiedlichen Eigentümer Typologien. Um Abhängigkeiten zu ermitteln, bedarf es weiteren Untersuchungen.

6.3 Ausblick

Die vorliegende Studie hat sich den Bedürfnissen und Herausforderungen der institutionellen Immobilieneigentümer in Bezug auf die gesamtenergetische Optimierung ihrer Liegenschaften angenähert. Einerseits konnte damit ein Beitrag an die wissenschaftliche Forschung geleistet werden. Andererseits gelang es, Forschungslücken zu identifizieren und die Bedürfnisse zu priorisieren. Die Komplexität des Themenfelds erfordert in Zukunft eine spezifische Bearbeitung einzelner Teilaspekte mit dem Blick auf das ganze Spektrum.

Vor dem Hintergrund des aktuellen Forschungsstandes empfiehlt es sich, insbesondere im Umgang mit dem Immobilienbestand, qualitative Grundsätze für die Erfassung von grauen Energiedaten zu etablieren und ein einheitliches Verständnis im Schweizer Immobilienmarkt zu schaffen. Die quantitative Beurteilung im Neubau verlangt indes eine Überarbeitung der methodischen Vorgehensweise. Von grossem Interesse ist die Integration der Kreislaufwirtschaft in die Ökobilanz und die Abbildung der Speicherfähigkeit der Materialien. Zukünftige Forschung könnte hier anknüpfen, indem eine vertiefte Auseinandersetzung mit den Teilbereichen vorgenommen wird und versucht wird, entsprechende Modelle zu entwickeln.

Neben Zertifizierungssystemen übernimmt auch die politische sowie mediale Diskussion eine wichtige Sensibilisierungsfunktion. Beide Instrumente steuern das Verhalten der institutionellen Immobilieneigentümer mit ihren Botschaften entscheidend. Sie sollten daher verstärkt auf die gesamtenergetische Betrachtung ausgerichtet werden.

Literaturverzeichnis

Binder, U. (2013). *Nachhaltige Unternehmensführung: Radikale Strategien für intelligentes, zukunftsfähiges Wirtschaften*. Freiburg: Haufe Lexware.

Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology BREEAM, 2022: Was ist BREEAM. Online verfügbar unter: <https://breeam.de/breeam/was-ist-breeam/>. [abgerufen am 27.08.2022]

Bundesamt für Energie BFE, 2017a, S. 5: Graue Energie von Neubauten – Ratgeber für Baufachleute. Online verfügbar unter: <https://pubdb.bfe.admin.ch/de/suche?keywords=&q=graue+Energie+von+Neubauten&from=&to=&nr=>. [abgerufen am 16.04.2022]

Bundesamt für Energie BFE, 2017b, S. 5: Graue Energie von Umbauten – Ratgeber für Baufachleute. Online verfügbar unter: <https://pubdb.bfe.admin.ch/de/suche?keywords=&q=graue+Energie+von+Umbauten&from=&to=&nr=>. [abgerufen am 16.04.2022]

Bundesamt für Statistik BFS, ohne Datum: Treibhausgasemissionen. Online verfügbar unter: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/querschnittsthemen/wohl-fahrtsmessung/auswirkungen-bestaende/auswirkungen-aktivitaeten/treibhaus-gasemissionen.html>. [abgerufen am 04.09.2022]

Bundesamt für Statistik BFS, 2021a: Gebäude nach Gebäudekategorie sowie Bauperiode und Geschoszahl. Online verfügbar unter: <https://www.bfs.admin.ch/asset/de/17924952>. [abgerufen am 21.08.2022]

Bundesamt für Statistik BFS, 2021b: Bauausgaben und Arbeitsvorrat nach Art der Arbeiten und nach Kantonen. Online verfügbar unter: <https://www.bfs.admin.ch/asset/de/23024086>. [abgerufen ab 21.08.2022]

Bundesamt für Statistik BFS, 2022: Eigentübertypen der Gebäude im Jahr 2020. Online verfügbar unter: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bau-wohnungs-wesen.assetdetail.22224304.html>. [abgerufen am 26.08.2022]

Bundesamt für Umwelt BAFU, ohne Datum: Klima: Das Wichtigste in Kürze. Online verfügbar unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/inku-erze.html>. [abgerufen 03.09.2022]

Bundesamt für Umwelt BAFU, ohne Datum: Langfristige Klimastrategie 2050. Online verfügbar unter:

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/emissionsverminderung/verminderungsziele/ziel-2050/klimastrategie-2050.html>. [abgerufen am 04.09.2022]

Bundesamt für Umwelt BAFU, 2021a, S. 29: Langfristige Klimastrategie der Schweiz. Online verfügbar unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/emissionsverminderung/verminderungsziele/ziel-2050/klimastrategie-2050.html> [abgerufen am 07.08.2022]

Bundesamt für Umwelt BAFU, 2021b: Faktenblatt – Langfristige Klimastrategie. Online verfügbar unter <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/emissionsverminderung/verminderungsziele/ziel-2050/klimastrategie-2050.html>. [abgerufen am 23.07.2022]

Bundesamt für Umwelt BAFU, 2021c: Klima: Vernehmlassungen. Online verfügbar unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/recht/vernehmlassungen.html> [abgerufen am 27.08.2022]

Bundesamt für Umwelt BAFU, 2021d: Abfall und Rohstoffe: Das Wichtigste in Kürze. Online verfügbar unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/abfall/in-kuerze.html#1003885>. [abgerufen am 10.07.2022]

Bundesamt für Umwelt BAFU, 2022: Treibhausgasinventar 2020: Die Schweiz verfehlt ihr Klimaziel knapp. Online verfügbar unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/dokumentation/medienmitteilungen/anzeige-nsb-unter-medienmitteilungen.msg-id-87952.html>. [abgerufen am 27.08.2022]

Bundeskanzlei BK, 2021: Vorlage Nr. 644 – Resultate in den Kantonen. Online verfügbar unter: <https://www.bk.admin.ch/ch/d/pore/va/20210613/can644.html>. [abgerufen am 27.08.2022]

Bundesrat, 2022: Bundesrat revidiert CO₂-Verordnung zur Verlängerung klimapolitischer Instrumente. Online verfügbar unter: <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-88623.html>. [abgerufen am 27.08.2022]

Credit Suisse AG & Schweizerischer Baumeisterverband SBV, 2022: Bauindex Schweiz 2. Quartal 2022. Online verfügbar unter: <https://www.credit-suisse.com/ch/de/privatkunden/hypothek/schweizer-immobilienmarkt-aktuelle-fakten.html>. [abgerufen am 21.08.2022]

- Energie Schweiz, 2022: Gebäudelabels werden vereinfacht und harmonisiert. Online verfügbar unter: <https://www.energieschweiz.ch/news/harmonisierung-gebaeudelabels/>. [abgerufen am 24.04.2022]
- Finanz und Wirtschaft, ohne Datum: Institutionelle Anleger. Online verfügbar unter: <https://www.fuw.ch/term/institutionelle-anleger>. [abgerufen am 24.04.2022]
- Gondring, H. & Wagner T. (2016). *Real Estate Asset Management – Handbuch für Studium und Praxis*. 2. Auflage. München: Verlag Franz Vahlen.
- Kanton Glarus, 2022: So will der Regierungsrat das neue Energiegesetz umsetzen. Online verfügbar unter: <https://www.gl.ch/public-newsroom.html/31/newsroom-news/1920/title/so-will-der-regierungsrat-das-neue-energiegesetz-umsetzen>. [abgerufen am 27.08.2022]
- Klimaübereinkommens von Paris vom 12.12.2015, SR 0.814.012, Art. 2 Ziff. 1 Abs. a, Stand vom 23.02.2021. Online verfügbar unter: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/619/de>. [abgerufen am 23.07.2022]
- Knüsel, P. (2022): Netto-Null. Handlungsoptionen für ein klimaneutrales Bauen. *Transfer*. Beilage zu TEC21 Nr.11/2022.
- Konferenz Kantonalen Energiedirektoren EnDK, 2022a: MuKEN. Online verfügbar unter: <https://www.endk.ch/de/energiepolitik-der-kantone/muken>. [abgerufen am 27.08.2022]
- Konferenz Kantonalen Energiedirektoren EnDK, 2022b: Stand Umsetzung MuKEN 2014. Online verfügbar unter: <https://www.endk.ch/de/energiepolitik-der-kantone/muken>. [abgerufen am 27.08.2022]
- Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren KBOB, ohne Datum: Ökobilanzdaten im Baubereich. Online verfügbar unter: https://www.kbob.admin.ch/kbob/de/home/themen-leistungen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten_baubereich.html. [abgerufen am 23.07.2022]
- Minergie, 2022: Schweizer Baustandard – Minergie. Online verfügbar unter: <https://www.minergie.ch/de/>. [abgerufen am 27.08.2022]
- Moor, I. (2018): *Berechnung der grauen Energie bei Minergie-A, Minergie-ECO, Minergie-P-ECO, Minergie-A-ECO Bauten*. St. Gallen: Minergie-ECO Schweiz.

- Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) vom 09.01.2015, Stand vom 20.05.2018. Online verfügbar unter: <https://www.endk.ch/de/energiepolitik-der-kantone/muken>. [abgerufen am 27.08.2022]
- Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz NNBS, 2021: Landkarte Standards und Labels nachhaltiges Bauen Schweiz. Online verfügbar unter: https://espazium.s3.eu-central-1.amazonaws.com/files/2022-03/Landkarte_Standards%20und%20Labels.pdf. [abgerufen am 01.05.2022]
- Schulte, K., Bone-Winkel, S. & Schäfers, W. (2016): *Immobilienökonomie*. 5. Auflage. München: De Gruyter Oldenbourg.
- SIA (2017). *SIA-Effizienzpfad Energie*. (Merkblatt, SIA 2040:2017). Zürich: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA.
- SIA (2020). *Graue Energie*. Ökobilanzierung für die Erstellung von Gebäuden (Merkblatt, SIA 2032:2020). Zürich: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA.
- Spörri, A., Zweidler, R., von Felten, N. & O'Connor, I. (2021): *Die Hürden gegen Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft abbauen*. Studie zum gleichnamigen Postulat 18.3509 von Ständerat Ruedi Noser. Schlussbericht im Auftrag des Bundesamts für Umwelt. EBP Schweiz AG, Berner Fachhochschule. Online verfügbar unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wirtschaft-konsum/fachinformationen/kreislaufwirtschaft.html>. [abgerufen am 04.09.2022]
- SSREI AG, ohne Datum: SSREI AG. Online verfügbar unter: <https://ssrei.ch/ueberuns/>. [abgerufen am 12.08.2022]
- Wüest & Partner AG, in Bundesamt für Umwelt BAFU (Hg.), 2015: *Institutionelle Investoren Schweiz: Customer Journey*. Online verfügbar unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/suche.html#institutionelle%20investoren%20schweiz>. [abgerufen am 29.05.2022]
- Wüest & Partner AG, in Bundesamt für Umwelt BAFU (Hg.), 2020: *Studie zur Kreislaufwirtschaft: Strategien im Umgang mit Bestandsbauten*. Online verfügbar unter: <https://www.wuestpartner.com/ch-de/produkt/studie-zur-kreislaufwirtschaft/>. [abgerufen am 23.07.2022]

Anhang

Anhang 1 – Interviewleitfaden institutionelle Immobilieneigentümer

Experteninterview

Einführung

Im Rahmen meiner Abschlussarbeit zum Master of Advanced Studies in Real Estate am CUREM der Universität Zürich bearbeite ich das Thema «**Berücksichtigung der grauen Energie bei Neubauten und Gesamtsanierungen institutioneller Immobilieneigentümer**». Die Arbeit wird durch Dr. Max Kersting (Drees & Sommer Schweiz AG) betreut und beinhaltet folgende zentralen Fragestellungen:

1. Wie fließt die Beurteilung der grauen Energie, als Bestandteil einer gesamtheitlichen Nachhaltigkeitsbetrachtung, in die heutige Projektierung und Entscheidungsfindung bei Gebäudesanierungen und Neubauten institutioneller Immobilieneigentümer ein?
2. Anhand welcher Massnahmen kann die graue Energie im Bau- und Sanierungsprozess erfolgreich reduziert werden?
3. Wie unterscheiden sich die heutigen Vorgehensweisen zwischen den unterschiedlichen institutionellen Immobilieneigentümern und wo besteht das grösste Potenzial?

Anhand der Studie sollen Optimierungspotenziale aufgedeckt sowie mögliche Mehrwerte dargestellt werden. Das Ziel ist, eine Best Practice zu erarbeiten und am Schluss Handlungsempfehlungen in Form eines Leitfadens abzugeben, um den Projektierungsprozess zu optimieren und das bestehende Know-how institutioneller Immobilieneigentümer zu ergänzen.

Das Interview ist in folgende Bereiche gegliedert

Teil A – Eigentümerprofil und Portfolio

Teil B – Graue Energie

Teil C – Ersatzneubauten und Gesamtsanierungen

Teil D – Abschluss

Die Auswertung des Experteninterviews dient rein wissenschaftlichen Zwecken. Die Daten werden vertraulich behandelt, nicht weitergegeben und nur anonym in aggregierter Form veröffentlicht.

Herzlichen Dank für Ihre Unterstützung!

Datum, Ort des Interviews:

Interviewpartner:

Funktion:

Berücksichtigung der grauen Energie bei Neubauten und Gesamtsanierungen institutioneller Immobilieneigentümer

Teil A – Eigentümerprofil und Portfolio

Leitfrage	Ergänzende Fragen
1. Welche Funktion (Stellung / Verantwortung) haben Sie im Unternehmen?	
2. Um welche Art von Immobilieneigentümer handelt es sich? <i>Bei Management verschiedener Eigentümer bitte die unterschiedlichen Arten angeben.</i>	
3. Wie gross ist das gesamte durch XX betreute Immobilienportfolio (Anzahl Gefässe, Anzahl Liegenschaften, Assets under Management)?	3.a. Wie hoch ist der prozentuale Anteil der verschiedenen Nutzungsarten im Gesamtportfolio?

Teil B – Graue Energie

Leitfrage	Ergänzende Fragen
4. Was kommt Ihnen beim Gedanken an «Graue Energie im Gebäudebereich» als allererstes in den Sinn?	
5. Wie hoch schätzen Sie Ihr persönliches oder das Know-how der Unternehmung ein in Bezug auf graue Energie auf einer Skala von 1 bis 10?	5.a. Was sind die ausschlaggebenden Punkte für diese Einstufung?
6. Erfassen Sie Daten zur grauen Energie im Portfolio?	6.a. Wenn ja, erfolgen die Berechnungen inhouse oder extern?
	6.b. Welche Instrumente oder Berechnungstools nutzen Sie dafür?
7. Welche Informationsquellen nutzen Sie zur Wissensbeschaffung zum Thema graue Energie?	7.a. Sind Ihnen Fachstellen bekannt?
8. Verfolgen Sie eine aktive Zertifizierung Ihrer Immobilien mit verschiedenen Gebäudelabels?	8.a. Wenn ja, welche Gebäudelabels werden angestrebt?
	8.b. Falls bekannt, wie hoch ist der Anteil zertifizierter Immobilien im Portfolio?

Teil C – Ersatzneubauten und Gesamtsanierungen	
Leitfrage	Ergänzende Fragen
9. Wie viele Gesamtsanierungen und wie viele Neubauten werden im Jahr durchschnittlich realisiert?	
10. Was sind die ausschlaggebenden Aspekte für einen Ersatzneubau anstelle einer Gesamtsanierung?	10.a. Wird die graue Energie im Entscheidungsprozess bewusst berücksichtigt?
	10.b. Falls ja, an welcher(en) Stelle(n) im gesamten Planungs- und Bauprozess?
	10.c. Falls nein, können Sie eine Aussage dazu treffen, was mögliche Gründe sind?
11. Wer sind die Entscheidungsträger im Unternehmen bei Bauprojekten?	
12. Welches sind aus Ihrer Sicht die grössten Einflussfaktoren auf die graue Energie bei Neubauten und Gesamtsanierungen?	
13. Achten Sie bei der Auswahl der Architekten / GU / TU / Fachplaner bewusst auf Spezialisten im Bereich nachhaltiges Bauen?	
14. Wurde für das Portfolio ein «Netto-Null» Ziel in Bezug auf die Betriebsenergie definiert?	14.a. Wenn ja, wird dabei ausschliesslich die Betriebsenergie oder der Gesamtenergieverbrauch bilanziert?
15. Gibt es Leuchtturmprojekte, die bereits realisiert wurden oder sich in Planung befinden, die Sie in Zusammenhang mit dem Thema erwähnen möchten?	15.a. Was zeichnet das Projekt bzw. die Projekte aus?
16. Würde eine staatliche Förderung (z.B. Förderbeiträge), spezifisch in Bezug auf den Umgang mit grauer Energie, das Vorgehen im Planungs- und Bauprozess in Ihrem Unternehmen ändern?	

Teil D – Abschluss	
Leitfrage	Ergänzende Fragen
17. Worin sehen Sie die grössten Herausforderungen in Zusammenhang mit grauer Energie?	
18. Was empfehlen Sie anderen institutionellen Immobilieneigentümern im Umgang mit der grauen Energie?	
19. Möchten Sie etwas ergänzen, was Ihnen in Bezug auf die Berücksichtigung der grauen Energie bei Neubauten und Gesamtanierungen im Portfolio von XX besonders wichtig scheint?	

Anhang 2 – Interviewleitfaden Fachexperten

Experteninterview

Einführung

Im Rahmen meiner Abschlussarbeit zum Master of Advanced Studies in Real Estate am CUREM der Universität Zürich bearbeite ich das Thema «**Berücksichtigung der grauen Energie bei Neubauten und Gesamtsanierungen institutioneller Immobilieneigentümer**». Die Arbeit wird durch Dr. Max Kersting (Drees & Sommer Schweiz AG) betreut und beinhaltet folgende zentralen Fragestellungen:

1. Wie fließt die Beurteilung der grauen Energie, als Bestandteil einer gesamtheitlichen Nachhaltigkeitsbetrachtung, in die heutige Projektierung und Entscheidungsfindung bei Gebäudesanierungen und Neubauten institutioneller Immobilieneigentümer ein?
2. Anhand welcher Massnahmen kann die graue Energie im Bau- und Sanierungsprozess erfolgreich reduziert werden?
3. Wie unterscheiden sich die heutigen Vorgehensweisen zwischen den unterschiedlichen institutionellen Immobilieneigentümern und wo besteht das grösste Potenzial?

Anhand der Studie sollen Optimierungspotenziale aufgedeckt sowie mögliche Mehrwerte dargestellt werden. Das Ziel ist, eine Best Practice zu erarbeiten und am Schluss Handlungsempfehlungen in Form eines Leitfadens abzugeben, um den Projektierungsprozess zu optimieren und das bestehende Know-how institutioneller Immobilieneigentümer zu ergänzen.

Das Interview ist in folgende Bereiche gegliedert

Teil A – Persönlicher Bezug zum Thema

Teil B – Die Rolle der grauen Energie bei Neubauten und Gesamtsanierungen heute

Teil C – Die Rolle der grauen Energie bei Neubauten und Gesamtsanierungen in Zukunft

Teil D – Abschluss

Die Auswertung des Experteninterviews dient rein wissenschaftlichen Zwecken. Die Daten werden vertraulich behandelt, nicht weitergegeben und nur anonym in aggregierter Form veröffentlicht.

Herzlichen Dank für Ihre Unterstützung!

Datum, Ort des Interviews:

Interviewpartner:

Funktion:

Berücksichtigung der grauen Energie bei Neubauten und Gesamtsanierungen institutioneller Immobilieneigentümer

Teil A – Persönlicher Bezug zum Thema

Leitfrage	Ergänzende Fragen
1. Bitte beschreiben Sie in 2-3 Sätzen Ihre Funktion/Ihren Aufgabenbereich bei XX .	1.a. Inwiefern befassen Sie sich in Ihrer Tätigkeit mit dem Thema graue Energie im Gebäudebereich?
2. Was kommt Ihnen beim Gedanken an «Graue Energie im Gebäudebereich» als allererstes in den Sinn?	
3. Welche Informationsquellen nutzen Sie/das Unternehmen zur Wissensbeschaffung in Bezug auf graue Energie?	
4. Die Betrachtung der Gesamtenergie hat in den vergangenen Jahren an Bedeutung gewonnen. Wo stehen wir heute im Vergleich zu vor 5 Jahren auf einer Skala von 1-10?	4.a. Was sind die ausschlaggebenden Punkte für diese Einstufung?
	4.b. Wo sehen Sie die Treiber dieser Entwicklung?

Teil B – Die Rolle der grauen Energie bei Neubauten und Gesamtsanierungen heute

Leitfrage	Ergänzende Fragen
5. Welches sind aus Ihrer Sicht die grössten Einflussfaktoren auf die graue Energie bei Neubauten und Gesamtsanierungen?	5.a. Welche Einflüsse werden heute noch zu wenig berücksichtigt?
	5.b. Was sind mögliche Gründe dafür?
6. Wie fließt das Thema graue Energie in Ihre Beratungstätigkeit ein?	
7. Die Menge an CO ₂ -Äquivalenten, die während der Erstellung ausgestossen werden, ist bei einem Neubau rund 2,5-mal so gross wie bei einem Umbau. Wo sehen Sie die Gründe dafür, dass der Anteil an Gesamterneuerungen im Vergleich zu Ersatzneubauten dennoch tiefer ist?	7.a. Gibt es aus Ihrer Sicht Hürden, die den Investor davon abhalten, sich für eine emissionsärmere Gesamtsanierung zu entscheiden?

8. Der grauen Energie sollte bereits sehr früh im gesamten Planungs- und Bauprozess (Vorstudie, Vorprojekt) Beachtung geschenkt werden. Wen sehen Sie dabei in der Schlüsselrolle?	
9. Welche Fachstellen und Instrumente zur Beurteilung der grauen Energie empfehlen Sie Immobilieneigentümern?	
10. Verschiedene Gebäudelabels berücksichtigen die graue Energie bereits heute. Minergie-Neubauten haben zudem die Treibhausgasemissionen für die Erstellung und den Rückbau auszuweisen, vorläufig nur mit informativem Charakter, d.h. ohne Grenzwertdefinition. In welche Richtung gehen die Weiterentwicklungen?	10.a. Gibt es Bereiche, die Ihrer Meinung nach bewusst vernachlässigt werden können?
11. Ausgelöst durch die Energiestrategie 2050 des Bundes verfolgen viele institutionelle Immobilieneigentümer eine Netto-Null Strategie für ihr Immobilienportfolio. Beurteilt wird dabei nur die Betriebsenergie. Wie stehen Sie zu diesem Konflikt?	11.a. In diesem Zusammenhang wurde mir seitens Immobilieneigentümer oft genannt, dass die Grundlagen nicht klar definiert sind, einheitliche Methoden und klare Vorgaben fehlen. Was können Sie dazu sagen?
	11.b. Wie kann die Transparenz in Bezug auf den Gesamtenergieverbrauch weiter verbessert werden?

Teil C – Die Rolle der grauen Energie bei Neubauten und Gesamtsanierungen in Zukunft	
Leitfrage	Ergänzende Fragen
12. Wo sehen Sie Potential und Entwicklungsbedarf zur Optimierung der grauen Energie bei Neubauten und Gesamtsanierungen?	12.a. Haben Sie Ideen, wie das Bewusstsein institutioneller Investoren weiter gestärkt werden kann?
	12.b. Was unternehmen Sie als Berater für eine stärkere Sensibilisierung und an wen richten Sie sich dabei primär?
13. Würde eine staatliche Regulierung, z.B. durch Einführung einer Sanierungsquote, eine positive Wirkung erzielen zur Senkung der grauen Energie?	13.a. Könnten Förderbeiträge einen zusätzlichen positiven Einfluss haben?
14. Worin sehen Sie die grössten Herausforderungen für institutionelle Immobilieneigentümer bei der Berücksichtigung der grauen Energie in Zukunft?	

Teil D – Abschluss	
Leitfrage	Ergänzende Fragen
15. Wie sieht aus Ihrer Sicht das ideale Vorgehen zur Reduktion der grauen Energie bei der Erstellung aus?	
16. Möchten Sie etwas ergänzen, was Ihnen in Bezug auf die Berücksichtigung der grauen Energie bei Neubauten und Gesamtanierungen institutioneller Immobilieneigentümer besonders wichtig scheint?	

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Thema „Berücksichtigung der grauen Energie bei Neubauten und Gesamtsanierungen durch institutionelle Immobilieneigentümer – Ein Leitfaden zur adäquaten Integration“ selbstständig verfasst und keine anderen Hilfsmittel als die angegebenen benutzt habe.

Alle Stellen die wörtlich oder sinngemäss aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, habe ich in jedem einzelnen Falle durch Angabe der Quelle (auch der verwendeten Sekundärliteratur) als Entlehnung kenntlich gemacht.

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

Zürich, den 05.09.2022

Sabrina Schenk