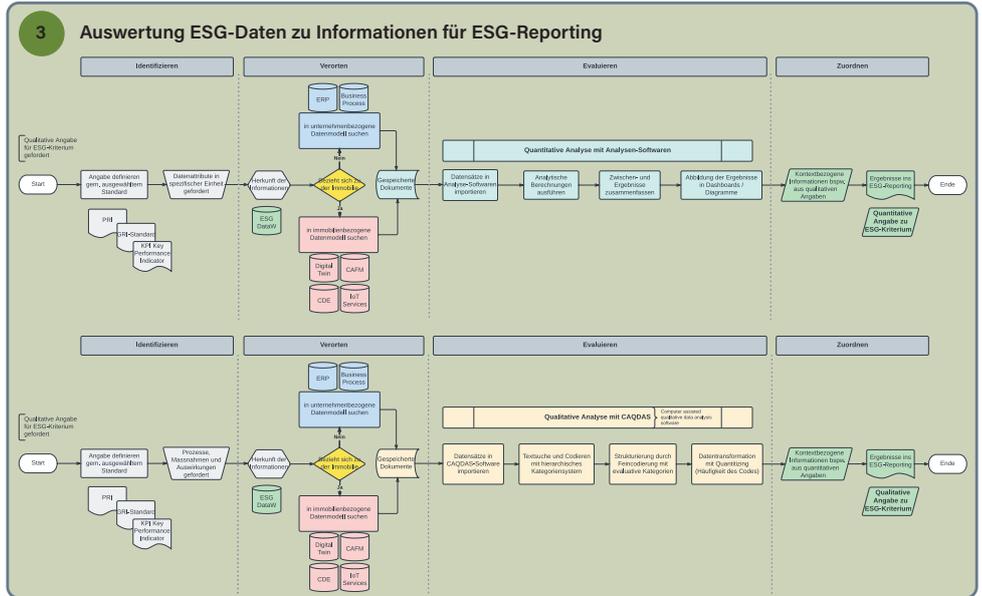
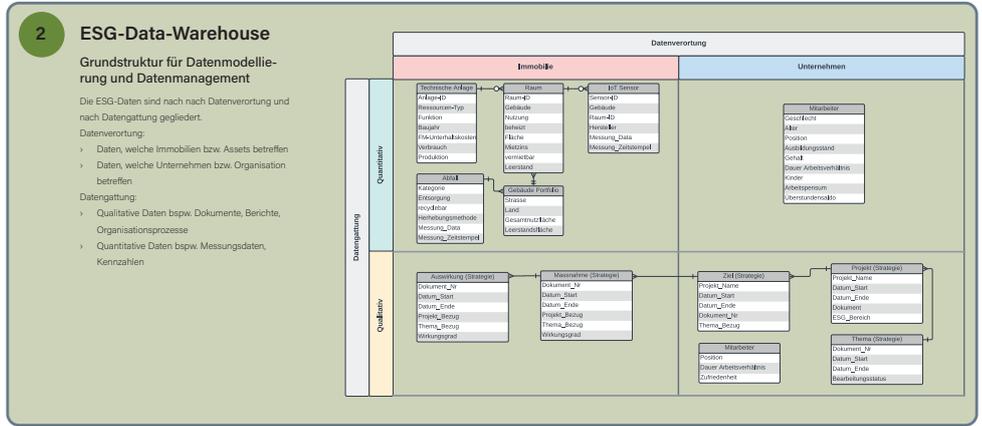
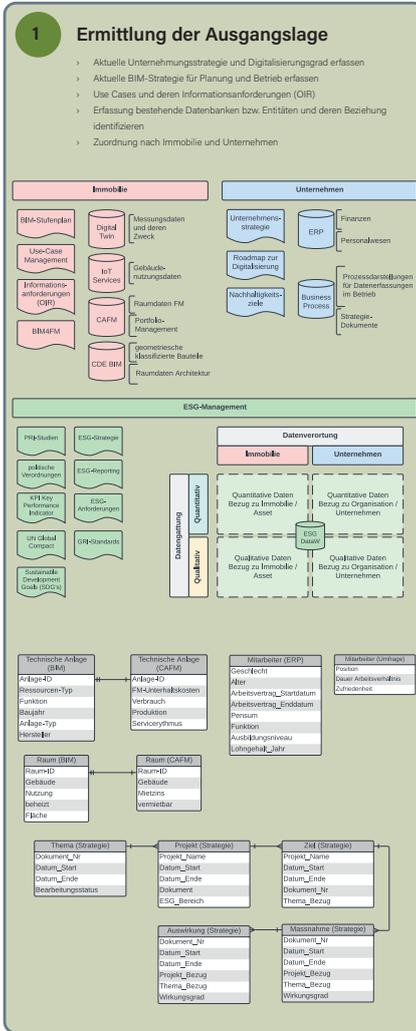


Bachelor-Thesis Digital Construction

# Digital basiertes ESG Management im Real Estate

© Vorgehensweise für das ESG Management



**Problemstellung**

Die globale Wirtschaft erfordert Transparenz von Unternehmen in ihren geschäftlichen Aktivitäten in Form von Nachhaltigkeitsberichterstattungen. Des Weiteren drücken die Offenlegungspflichten der Europäische Kommission nach, die transparente Validierung von Unternehmensdaten einfordern. Solche ESG-adaptierte Dateninfrastrukturen müssen vorerst in der Organisation aufgestellt werden.

Die Umsetzung des digitalen ESG-Managements zeigt sich erschwert infolge der Komplexität der ESG-Kriterien und die Führung von validen Daten für das ESG-Reporting. Momentan sind die Daten in unterschiedlichen isolierten Datenstrukturen zu finden. Deren Verarbeitungsprozesse sind mit grossem Aufwand behaftet.

Das Ziel der Arbeit ist die Identifizierung der ESG Kriterien und Handlungsanweisungen für die systematische Transformation von quantitativen Datenauszüge bis hin zu qualitativen Informationen.

**Lösungskonzept**

Für die Zielerreichung werden in der Lösungskonzeption auf standardisierte Darstellungsmethoden aus dem Datenmanagement zurückgegriffen.

Die Ergebnisse sind einerseits Prozesse in Form von Flussdiagrammen, um qualitativen und quantitativen ESG-Anforderungen zu identifizieren, die entsprechende Datenquellen zu verorten und eine fachgerechte Transformation nach quantitativem oder qualitativem Evaluationsverfahren für das ESG-Reporting zu leisten. Andererseits wird ein konzeptionelles Datenbanksystem präsentiert, wie zukünftig das digitale ESG-Management strukturiert werden soll. Die Ergebnisse stellen die Grundlage dar für eine transparente Datenerhebung und ein automatisiertes ESG-Reporting. Auch wenn zukünftig neue ESG-Kriterienkataloge oder Berichterstattungspflichten auftreten sollen, kann dies in der Lösung nach demselben Vorgehensverfahren erweitert werden.

Grundlegend wird eine Effizienzsteigerung in Nachweis-Prozessen vollbracht und die Implementierung erleichtert. Die Komplexität wird auf einfache Arbeitsschritte und Abklärungen abgebrochen, in Form einer Handlungsempfehlung.

**Joana Prazeres Vieira**

Betreuer:  
Markus Weber  
Frank Thesseling

Kooperationspartner:  
iccon AG

Fachartikel zur Bachelor-Diplomarbeit  
des Studienganges Digital Construction

# **Digital basiertes ESG Management im Real Estate**

Eine einfache, skalierbare Lösungsmethodik für  
automatisiertes ESG-Reporting

Student	Joana Prazeres Vieira
Dozenten	Markus Weber Frank Thesseling
Experte	Dr. Adrian Wildenauer
Auftraggeber	Hochschule Luzern – Technik & Architektur (Industriepartner: Icccon AG, Thomas Kral)
Abgabedatum	9. Juni 2023

# Digital basiertes ESG Management im Real Estate

Die Mehrheit der Vermögensverwalter investieren bereits in ESG-Strategien. Die freiwillige Berichtserstattung wird zu einer Offenlegungspflicht für die meisten Unternehmern. Die Umsetzung des digitalen ESG-Managements zeigt sich erschwert infolge der Komplexität der ESG-Kriterien und die Führung von validen Daten für das ESG-Reporting

## Die Hintergründe des ESG

Die Entwicklung der ESG-Kriterien sind im Zuge des United Nations (UN) Global Compact entstanden im Jahr 1999. Der UN Global Compact ist ein freiwilliger Pakt zwischen den Vereinten Nationen und den Unternehmen, welches zehn globale Prinzipien zu den universellen Grundsätzen der Menschenrechte, der Arbeitsbedingungen, des Umweltschutzes und der Korruptionsbekämpfung umfasst. Aufbauend auf den globalen Pakt verabschiedete die Vereinten Nationen im Jahr 2015 ein Plan aus 17 nachhaltigen Entwicklungsziele, sogenannte Sustainable Development Goals (SDG's), den aktuellen Herausforderungen unseres Planeten eingehen. Die Prinzipien des UN Global Compact erzielen verantwortungsvolles Handeln, und die SDG's ergänzen dies mit nachhaltigen innovativen Geschäftsmöglichkeiten. (UN Global Comapct, Netzwerk Deutschland)

## ESG-Standards: Heutige Herausforderungen

Im Verlauf der Zeit sind vermehrte ESG-Berichtsstandards und Kriterienkataloge von diversen Vereinen und Kommissionen publiziert worden, welche teilweise branchespezifisch sind oder nur in einem gewissen geografischen Raum anwendbar. Der Tatbestand erschwert den Reportingprozess und stellt die Komplexität dar, die ESG-Kriterien zu identifizieren.

Des Weiteren drücken die Offenlegungspflichten der Europäische Kommission nach, die transparente Validierung von Unternehmensdaten einfordern. Solche ESG-adaptierte Dateninfrastrukturen müssen vorerst in der Organisation aufgestellt werden.

## Digitalisierung in der Immobilienwirtschaft

Zugleich wird die Digitalisierung im Bereich Immobilien vorangetrieben, indem der Ansatz des Digital Twins mit IoT-Infrastrukturen berücksichtigt wird. Die Wirtschaft erkennt, dass Daten einen Mehrwert in Organisation leisten kann. Die Umsetzung zu konzipieren kann sich als komplex herausstellen, da die Baubranche die Digitalisierung sich zugute macht für den Planungsprozess bis hin zum optimierten Lifecycle Management. Dort entstehen viele «Insellösungen» für die operativen FM-Aufgaben. Deren Datensammlungen zum Asset stehen leider in keinem gemeinsamen ESG-Kontext und müssen vorerst zu Informationen gewandelt und extrahiert werden.

## Von Daten zu Informationen

Daten an sich allein drücken nicht viel aus beim menschlichen Verstand. Es benötigt ein Kontext, um daraus eine Information abzuleiten und als Unternehmensressource zu dienen. Bevor jegliche Methoden und Prozesse als Unternehmungslösung erarbeitet werden, muss die Organisation vorerst ein Bild seiner ESG- und Digitalisierungsstrategie machen und die vereinzelt Datencontainer im Unternehmen und Immobilienbewirtschaftung erkennen.

## Ziel: Komplexität herunterbrechen

Die Komplexität der Datenidentifizierung bzw. -Verortung und deren Umwandlung für das ESG-Management kann auf einfache systematische Anweisungen heruntergebrochen werden. Die notwendigen Technologien sind bereits in anderen Anwendungsbereichen vorhanden. Egal

welcher ESG-Standard angewendet wird, es sind immer quantitative und qualitative ESG-Kriterien zum Nachweis gefordert.

### **Prozessgestaltung**

Die Ergebnisse sind einerseits Prozesse in Form von Flussdiagrammen, um qualitativen und quantitativen ESG-Anforderungen zu identifizieren, die entsprechende Datenquellen zu verorten und eine fachgerechte Transformation nach quantitativem oder qualitativem Evaluationsverfahren für das ESG-Reporting zu leisten. Andererseits wird ein konzeptionelles Datenmodell präsentiert, wie zukünftig das digitale ESG-Management strukturiert werden soll. Die Ergebnisse stellen die Grundlage dar für eine transparente Datenerhebung und ein automatisiertes ESG-Reporting. Grundlegend wird eine Effizienzsteigerung in Nachweis-Prozessen vollbracht und die Implementierung erleichtert.

### **Herangehensweise**

Der Unternehmer muss seine Strategien aus der Organisation und der Immobilienverwaltung sammeln, um dann seine wesentlichen Themen bezüglich nachhaltiges und menschengerechte Unternehmungsführung identifizieren. Anhand des Themenvergleiches mit dem ESG-Kriterienkatalog kann den geeigneten Berichtsstandard angewendet werden. Jegliche Studienberichte des Principles for Responsible Investment (PRI) stellen eine strukturierte Übersicht aller Standards und Rahmenwerke, welche nach ESG-Zusammensetzung und Anwendungsbereiche beurteilt. Sobald der Berichtsstandard definiert ist, werden die ESG-Anforderungen nach qualitativen oder quantitativen Angaben und Objektbezug Organisation oder Immobilie / Asset unterteilt. Anschliessend erfolgt die Datenerhebung und Analyseverfahren. (siehe Abbildung 1)

Für die quantitativen Daten können

Geschäftsanalyse-Software angewendet werden, die zugleich die Erstellung von interaktiven Dashboards erlauben. Zur Analyse von qualitativen Daten bspw. Dokumente soll «computer assisted qualitative data analysis software» (CAQDAS) eingesetzt werden. Die Dokumente werden mit selbsterstellten Codes induktiv kategorisiert, evaluiert und quantifiziert.

### **ESG Data Warehouse**

Es ist zu empfehlen in der Organisation eine Dateninfrastruktur für das ESG-Management, sogenannter ESG Data Warehouse (siehe Abbildung 2) einzurichten, um all die geforderten Datensätze abzulegen, analysieren und jährliche ESG-Bilanz zu ermitteln. Darin soll eine Unterteilung nach Datenkriterium quantitativ resp. Qualitativ und nach Datenverortung Immobilien und Unternehmen erfolgen. Den jeder dieser Datensätze wird mit unterschiedlichen Verfahren bzw. Technologien analysiert und berechnet.

### **Ausblick Handlung**

Anhand von den Prozesskarten und Datenmodell ist eine Automatisierung des ESG-Managements in Sicht. Auch wenn zukünftig neue ESG-Kriterienkataloge oder Berichtserstattungspflichten auftreten sollen, kann dies in der Lösung nach demselben Vorgehensverfahren erweitert werden. Die Effizienzsteigerung in den Reporting stehe in naher Sicht.

Hochschule Luzern  
Technik & Architektur

Bachelor Diplomarbeit  
in Digital Construction

Dozenten: Markus Weber, Frank Thesseling  
Industriepartner: iccon AG, Thomas Kral

Autorin: Joana Prazeres Vieira

Abbildung 1 – Herangehensweise an die ESG-Anforderungen, vereinfachtes Prozessdiagramm (eigene Darstellung)

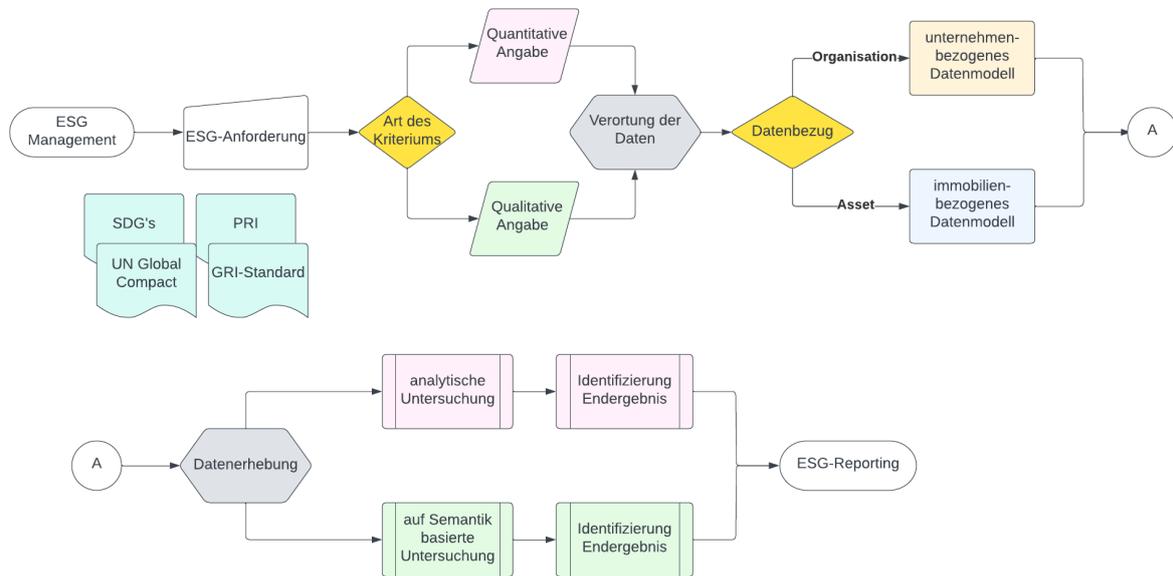
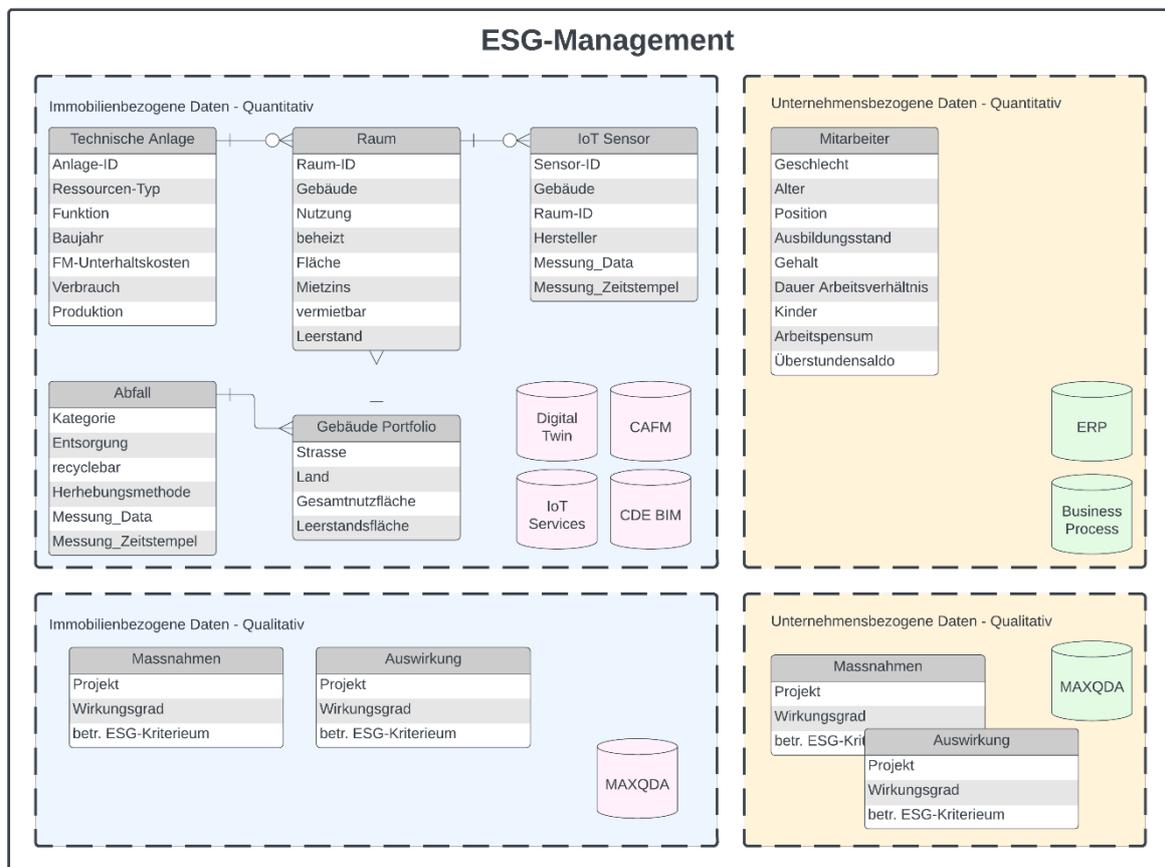


Abbildung 2 – Datenstrukturierung ESG Data Warehouse (eigene Darstellung)





Bachelor-Arbeit

# Digital basiertes ESG Management im Real Estate

Prozesse, Methoden und Technologien  
zur effizienten Validierung und Implementierung

Joana Prazeres Vieira



Hochschule Luzern - Technik & Architektur  
Studiengang Digital Construction

9. Juni 2023



### **Abstract Englisch**

This bachelor thesis covers the topic of ESG management in real estate and how its implementation can be supported with digitally based procedures and technologies. The scope of application is limited to the real estate industry. At the same time, digitalisation in property management is considered by the digital twin approach. The thesis and the purpose were developed with industry partner iccon AG from Zurich.

The global economy requires transparency from companies in their business activities in form of sustainability reporting. Companies are required to establish ESG-compliant strategies and to report on them in ESG reports. Countless catalogues of criteria or reporting standards from various commissions are available, the assessment of which is highly individualised. The implementation of digital ESG management is complicated by the complexity of the ESG criteria and the maintenance of valid data for ESG reporting. Currently, the data are placed in different isolated data structures. Their processing requires a lot of time and effort.

The aim of this work is to identify the ESG criteria and define action instructions for the systematic transformation from quantitative data extracts to qualitative information.

The process and the associated methodologies should serve as a simple, scalable solution that also has automation in sight. In order to achieve the goal, the solution design uses standardised representation methods from data management.

The results are, on the one hand, processes in the form of flowcharts to identify qualitative and quantitative ESG requirements, to locate the corresponding data sources and to perform professional transformation according to quantitative or qualitative evaluation procedures for ESG reporting. On the other hand, a data model is presented on how digital ESG management should be structured in the future. The results form the basis for transparent data collection and automated ESG reporting. Basically, an increase in efficiency in verification processes is achieved and implementation is facilitated.

Ort, Datum

Horw, 9. Juni 2023

© **Joana Prazeres Vieira, Hochschule Luzern – Technik & Architektur**

## Vorwort und Danksagung

---

Der Studiengang Digital Construction hat mir und weiteren Studierenden die grundlegenden Instrumente für die Digitalisierung im Bereich Bau und Immobilien gelehrt: Die Erkenntnis zu neuen Arbeitsmethoden, der Umgang mit Innovation und neuen Technologien, die Fähigkeit zur Vernetzung und Bildung neuer Lösungsansätze, welche die Bauindustrie fördern soll. Hiermit bedanke ich mich bei der Studiengangleitung Mark Baldwin und Markus Weber für dieses Angebot. Die erworbenen Kompetenzen ermöglichten die Erfassung der bevorstehenden Herausforderung der Digitalisierung und die Entwicklung von digital basierten Prozessen.

Die Behandlung des Themas «Environmental,-Social-Governance-Rahmenwerk» hat mich in dem Sinne bereichert. Ich habe die Möglichkeit mein zukünftiges Anliegen zu erfüllen, indem ich die digitale Transformation in den angrenzenden Bereichen der Immobilienwirtschaft näher bringen kann, damit auch sie von den Vorteilen der Einfachheit und Effizienz profitieren können. Ich kann zugleich einen Beitrag zur nachhaltigen und ethischen Unternehmensführung leisten, indem ich machbare Lösungsansätze entwickle und Unternehmer anrege, diese zu nutzen.

Des Weiteren möchte ich ein Dankeschön an Thomas Kral von der Firma iccon AG ausrichten für seine investierte Zeit, unseren Wissensaustausch und die Konzeption der Aufgabenstellung. Durch seine Expertise war es möglich, eine reale Projektaufgabe zu lösen und einen Mehrwert für die Allgemeinheit zu generieren. Ebenso bedanke ich mich bei Frank Thesseling für die konstruktiven Bemerkungen und Inputs in den Zwischenbesprechungen.

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>Vorwort und Danksagung .....</b>	<b>I</b>
<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>II</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>1</b>
1.1 Thema und deren Abgrenzung .....	1
1.2 Forschungsstand.....	1
1.3 Fragestellung.....	2
1.4 Zielsetzung.....	2
1.5 Hypothese.....	3
1.6 Begrifflichkeiten.....	3
1.7 Aufbau der Arbeit.....	4
<b>2 Theoretischen Grundlagen.....</b>	<b>5</b>
2.1 ESG: Standards und Reporting .....	5
2.1.1 UN Global Compact und SDGs .....	5
2.1.2 Standards zur Berichterstattung und Bewertung.....	6
2.2 Daten- und Wissensmanagement .....	8
2.2.1 Von Daten zu Informationen.....	8
2.2.2 Qualitatives Analyseverfahren mit CAQDAS.....	9
2.3 Digitalisierung in der Immobilienwirtschaft .....	10
2.3.1 BIM-Strategie: Bestellung von Use Cases .....	10
2.3.2 BIM4FM - Digitale Bauwerksmodelle für Facility Management.....	10
<b>3 Methodisches Vorgehen.....</b>	<b>11</b>
3.1 Forschungsdesign.....	11
3.2 Auswahl der ESG-Standards und Grundlagen .....	12
3.2.1 Studie zu ESG-Standards .....	12
3.2.2 GRI-Berichtsstandard.....	13
3.3 Ausgangslage Unternehmen.....	14
3.3.1 Skalierbarkeit .....	14
3.3.2 Datenstruktur der Unternehmung.....	14
3.4 Wissensmanagement der ESG-Anforderungen.....	14
3.4.1 Umwandlungsprozess Daten – Informationen .....	14

3.4.2	Zwei Fälle der Datentransformation.....	16
3.5	Lösungsformfindung.....	16
3.5.1	Flussdiagramm vs. BPMN 2.0 .....	16
3.5.2	Datenmodell .....	17
<b>4</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>18</b>
4.1	Ermittlung aktueller Zustand.....	18
4.1.1	Aktuelle Unternehmensführung erfassen.....	18
4.1.2	Ausgangslage im Unternehmen und Immobilie ermitteln.....	18
4.1.3	Digitalisierungsgrad .....	18
4.1.4	Erfassung bestehende Datenbanken .....	19
4.2	Herangehensweise zur Ermittlung der ESG-Kriterien und Bewertung.....	19
4.2.1	Prozessdarstellung zur Identifizierung der ESG-Kriterien.....	21
4.3	Prozess für quantitative Kriterien.....	22
4.4	Prozess für qualitative Kriterien.....	23
4.5	Softwarelösung für die beide Analyseverfahren .....	24
4.6	Aufsetzung eines ESG Data Warehouse .....	25
<b>5</b>	<b>Schlussfolgerung .....</b>	<b>26</b>
5.1	Beantwortung der Fragestellung .....	26
5.2	Reflexion der Ergebnisse und These.....	26
5.3	Ausblick .....	27
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>28</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>30</b>

# 1 Einleitung

---

## 1.1 Thema und deren Abgrenzung

Die Bachelor-Arbeit befasst sich mit dem ESG-Management im Real Estate und wie deren Umsetzung mit digital basierten Prozessen und Technologien unterstützt werden kann. Hier steht der ESG-Rahmenwerk (Abkürzung für Environment-Social-Governance) und deren Kriterien im Vordergrund.

Der Fokus ist auf die Immobilienwirtschaft abgegrenzt. Alle weitere Nachhaltigkeitsverordnungen beispielweise EU-Taxonomie werden nicht in dieser Thesis abgehandelt. Die voranschreitende Digitalisierung in der Baubranche wird in die Lösungskonzeption einbezogen, indem der Ansatz des digitalen Zwillingen berücksichtigt wird.

## 1.2 Forschungsstand

Eine Pressemitteilung der Firma Ernst und Young, ein weltweitführendes Beratungsunternehmen, präsentierte kürzlich eine Studie zu Asset Management in Deutschland. Die Mehrheit der Vermögensverwalter investieren bereits in ESG-Strategien, jedoch haben weniger als die Hälfte davon keine zuverlässigen Daten für die Berichterstattung. Es scheitert an der Umsetzung und nicht an den technischen Mitteln wie Hardware und Software. (Ernst & Young, 2023) Der Grund für die umfangreichen Investitionen für ESG-Strategien in Deutschland ist zurückzuführen, dass die Europäische Union die Nachhaltigkeitsberichterstattung zur Pflicht überführt anhand der EU-Taxonomie. (Europäische Kommission, 2022) Inwiefern der Schweizer Bund die EU-Richtlinien in der Schweiz umsetzen wird, ist noch offen. Desto trotz sind jegliche Schweizer Unternehmen, die die Geschäftsbewertungen in der EU betreiben, von der Berichterstattungspflicht betroffen. Die grössten Finanzmarktteilnehmer der Schweiz haben bereits ihren ESG-Rating offengelegt.

Eine umfangreiche Recherche von vertrauenswürdigen Internetdokumente zeigt die Erkenntnis des Stakeholders auf, dass der Digital Twin einen Mehrwert für die ESG-Strategie leisten kann. Es soll die Datengrundlagen liefern, welche die Nachhaltigkeit der Immobilien darlegt. Ein Expertenbeitrag von Jungedeitering (2022) formuliert die aktuelle Herausforderung der Komplexität in der Immobilienwirtschaft in Bezug zur Digitalisierung. Gemäss Jungedeitering (2022) ist der Digital Twin ein Hilfsmittel, welches die komplexen Aufgaben einer Immobilienbewirtschaftung löst. Leider entstehen in diesem Prozess «sehr viele kleine Insellösungen, die einzeln betrachte nicht in der Lage sind, die benötigte Komplexität zu liefern, die z.B. ESG-Bewertung benötigt.». Alle Daten und Informationen müssen dann aus den Tools extrahiert werden, in einer gemeinsamen Form angehäuft und mit dem Wissen der Mitarbeitenden in den ESG-Reporting eingetragen werden. Die Bearbeitung ist mit viel Aufwand und Fehler behaftet. (Jungedeiterin, 2022)

Es wurde noch nicht beschrieben, wie der Prozess aussehen soll, um die Daten aus den diversen Sammlungsstellen zu identifizieren, bearbeiten und ins ESG-Reporting einfließen zu lassen.

### 1.3 Fragestellung

Der Industriepartner iccon AG aus Zürich hat die obengenannte Forschungslücke im Bezug zum Prozess der Daten-Identifizierung und -Positionierung im ESG-Management ebenso erkannt. Die Firma iccon AG ist ein Beratungsunternehmer für solche Angelegenheiten wie ESG bis hin zu Nachhaltigkeitsnachweise. In Diskussion mit dem Industriepartner ist deren Besorgnis erläutert worden, dass auch sie mit der Berichterstattungspflicht konfrontiert werden können, wenn sie als Beratungsunternehmer für Immobilienanliegen stehen.

Im Februar 2023 wurde an einer Sitzung mit Thomas Kral die Fragestellung ausgearbeitet. Die Thesis soll die Anforderungen an das ESG-Standard analysieren und daraus digital basierte Prozesse, Methoden und Technologien zur effizienten Validierung und Implementierung präsentieren. Zugleich wird der Digitale Zwillings einbezogen. Folgende Fragestellungen seitens iccon AG:

- › Welche Anforderungen kommen mit der Einführung des ESG-Standard auf typische Unternehmungen der Immobilienwirtschaft zu?
- › Wie können die ESG-Anforderungen, unterstützt mit digital basierten Prozessen, Methoden und Technologien, möglichst effizient, validiert und eingeführt werden?
- › Welche Use-Case und Informationsanforderungen sind für ein ESG-konformes Immobilienmanagement in welcher Form zu bestellen?
- › Wie wird ein effizienter und durchgängiger Workflow hin zu einem ESG-konformen implementiert?
- › Wie wird ein ESG-konformer digitaler Zwillings organisiert und für Auswertungen, Reporting, Massnahmen usw. genutzt?

Es sollte zusätzlich qualifizierten Antworten geliefert werden zu Investitionen/Betriebskosten, Einsparung von Ressourcen (Zeit und Aufwand) sowie den Mehrwert an Qualität.

Im Verlauf der Ausarbeitung dieser Bachelorarbeit werden individuellen Fragen auftreten, die vertieft in Richtung Umsetzung geht, wie beispielweise die Machbarkeit der Lösung oder die Effizienzsteigerung für den Unternehmer.

### 1.4 Zielsetzung

Das Ziel ist eine Handlungsempfehlung an den Industriepartner abzugeben, die beschreibt, wie sie in Zukunft die ESG-Kriterien identifizieren können und die respektive Datenabzüge für den Nachweis verorten sollen. Der Prozess und die dazugehörigen Methodiken sollen als eine einheitliche, skalierbare Lösung dienen. Um das Ziel zu erreichen, soll in der Lösungskonzeption auf Prozessdiagramme und standardisierte Darstellungsmethoden angewendet werden.

Der erbringende Mehrwert ist eine systematische Herangehensweise für die Erstellung des ESG-Berichtserstattung, die effizient und rentable verläuft. Die Komplexität wird auf einfache Arbeitsschritte und Abklärungen abgebrochen, sodass eine Automatisierung im Ausblick stehen kann.

## 1.5 Hypothese

Die Wirtschaft erkennt das Daten einen Mehrwert in der Organisation leisten kann. Die Umsetzung zu konzipieren kann sich als komplex herausstellen, da die Baubranche die Digitalisierung sich zu gute macht für den Planungsprozess bis hin zum optimierten Lifecycle Management.

Mit der geeigneten Bearbeitung der obengenannten Fragestellung soll Real Estate Unternehmen in der Lage sein zuverlässige, nachvollziehbare ESG-Berichtserstattungen schnell und automatisiert zu erstellen. Durch geschickte Bestellung von digitalen Zwillingen ihrer Immobilien und mit der Verknüpfung von digitalen Dienstplattformen, wird der ESG-Management beschleunigt und für jeder Unternehmungsgröße auf langer Sicht rentabel sein.

Hierzu stelle ich folgende These auf:

**Die Komplexität der Datenidentifizierung bzw. -Verortung und deren Umwandlung in qualitativen Informationen für das ESG-Management kann auf einfache systematische Anweisungen heruntergebrochen werden. Die notwendigen Technologien sind bereits vorhanden.**

Es wird vermutet, dass die Methodiken bereits in anderen Tätigkeitsbereichen existieren und für das ESG-Management nur noch adaptiert werden.

## 1.6 Begrifflichkeiten

Die meistverwendeten Begriffe der Bachelor-Arbeit werden hier erläutert und wie diese in der Dokumentation zu interpretieren sind. Es geht darum ein allgemeines Verständnis für die Leserschaft zu bilden und den Stand der Technik zu fundieren.

### ESG

ESG ist die Abkürzung für die englischen Begriffen Environment – Social – Governance. Die deutsche Übersetzung ist Umwelt – Soziales – Unternehmensführung. ESG ist ein Regelwerk aus Kriterien, welches zur Bewertung der nachhaltigen und ethischen Unternehmensführung gilt. Hierzu soll eine ESG-Reporting, in anderen Worten eine Berichtserstattung, abgegeben werden, wo alle Einflüsse des Unternehmens auf Umwelt, Soziale Aspekte und Unternehmensführung abgestattet sind.

### BIM – Building Information Modelling

Building Information Modelling (abgekürzt BIM) ist eine neue Arbeitsmethode für eine digitale Bauplanung und -Ausführung. BIM heisst auf Deutsch Bauwerksinformationsmodellierung. Die Planner und Ausführende arbeiten vernetzt an ihren digitalen Bauwerksmodellen, welche nach Fachwerken

gegliedert sind, zum Beispiel Architektur, Tragwerk und Gebäudetechnik. Die digitalen Bauwerksmodellen sind objektorientierte Informationsdatenbanken. (Bauen Digital Schweiz, 2022, S. 11)

### Digitaler Zwilling – Digital Twin

Digital Twin ist die englische Bezeichnung für den digitalen Zwilling. In der Praxis wird der englische Begriff gebraucht. «Ein Digitaler Zwilling (digital twin) ist eine virtuelle Darstellung eines realen, physischen Objekts, die zusätzlich dessen aktuellen Zustand (Eigenschaften) beschreibt. Oftmals werden hierfür am realen Objekt Sensoren angebracht, die entsprechende Zustandsdaten übermitteln.» (May, Krämer & Schlundt, 2022, S. 84)

Die digitalen Zwillinge werden aus den BIM-Modellen abgeleitet und mit dynamischen Daten der IoT-Sensorik bzw. IoT-Technologien verknüpft.

### IoT – Internet of Things

Internet of Things (englische Abkürzung IoT) bedeutet auf Deutsch das Internet der Dinge und steht unter rasante Entwicklung. Meiner Erachtens hat der amerikanischer Soft- und Hardwarehersteller Oracle bisher die zutreffendste Beschreibung formuliert: «Das Internet of Things (IoT) ist die Bezeichnung für das Netzwerk physischer Objekte („Things“), die mit Sensoren, Software und anderer Technologie ausgestattet sind, um diese mit anderen Geräten und Systemen über das Internet zu vernetzen, sodass zwischen den Objekten Daten ausgetauscht werden können.» (Oracle)

Aus den Sensoren entstehen Messungs- und Nutzungsdaten, welche in einer IoT-Plattform verarbeitet werden und anschliessend zu Aktionen in anderen Objekten bzw. Anlagen führen können.

## 1.7 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit ist auf drei Abschnitten gegliedert. Dieser Abschnitt dient als eine informative Einleitung der Bachelor-Arbeit. Hier werden die Aufgabenstellung und die Motivation aufgeklärt. Im Kapitel 2 sind die Theorien aufgeführt, die als Grundlage zur Lösungskonzeption dienen. Die Themen betreffen die Hintergründe der ESG-Kriterien, Wissensmanagement und Digitalisierung im Immobiliensektor. Im Kapitel 3 wird das methodische Vorgehen aufgezeigt, um die Lösung zu konzipieren. Anschliessend wird im Kapitel 4 die einheitliche, skalierbare Lösung vorgestellt und mit einigen ESG-Kriterien als Beispiel erklärt. Im Kapitel 5 werden über die Ergebnisse reflektiert und die Handlungsempfehlung für den Industriepartner abgegeben abschliessend mit einem Ausblick über die mögliche Weiterentwicklungen der Ergebnisse.

## 2 Theoretischen Grundlagen

Die Recherche ist in drei Gebieten unterteilt. Als Erstes werden Hintergründe der ESG-Kriterien analysiert. Infolge des Bedürfnisses der Datentransformation hinzu ESG-Informationen wird über Theorien im Daten- und Wissensmanagement geforscht und mögliche Ansätze vorgestellt. Anschließend sind einige Denkansätze zur Digitalisierung der Bau- und Immobilienbranche erfasst.

### 2.1 ESG: Standards und Reporting

#### 2.1.1 UN Global Compact und SDGs

Die Entwicklung der ESG-Kriterien sind im Zuge des United Nations Global Compact entstanden im Jahr 1999 und umfasst zehn globale Prinzipien (siehe Abbildung 1). Der UN Global Compact ist ein globaler Pakt respektive eine «freiwillige Initiative» zwischen der Organisation der Vereinten Nationen (UNO) und Unternehmen aus über 170 Ländern. (Erchinger, Koch & Schlemminger, 2022, S. 9–10) Das Ziel des UN Global Compact ist den Unternehmer Bekenntnis zugeben, ihr unternehmerisches Handeln an den universellen Grundsätzen der Menschenrechte, der Arbeitsbedingungen, des Umweltschutzes und der Korruptionsbekämpfung auszurichten. (UN Global Compact, Netzwerk Deutschland)



Abbildung 1: Zehn Prinzipien des UN Global Compact (UN Global Compact, Netzwerk Deutschland, 2023b)

Im Jahr 2004 haben 20 finanzielle Institutionen des Asset Managements ein Leitfaden «Who Cares Wins» publiziert, wo erstmals die ESG-Kriterien und deren Umsetzung in der Finanzwirtschaft behandelt werden. (UN Global Compact)

Aufbauend auf den globalen Pakt verabschiedete die Vereinten Nationen im Jahr 2015 ein Plan aus 17 nachhaltigen Entwicklungsziele (Sustainable Development Goals, Abkürzung SDGs), die aktuellen Herausforderungen unseres Planeten eingehen. Die Stakeholder der Wirtschaft sollen die Ziele in der Praxis implementieren für "verantwortungsvolle und nachhaltige Unternehmensführung". (UN Global Compact, Netzwerk Deutschland)

Beide Ansätze der Vereinten Nation bilden die Grundlagen der Nachhaltigkeitsinitiative für Unternehmen weltweit (siehe Abbildung 2). Die Prinzipien des UN Global Compact erzielen verantwortungsvolles Handeln, und die SDG's ergänzen dies mit nachhaltige innovative Geschäftsmöglichkeiten. (UN Global Compact, Netzwerk Deutschland)

## Prinzipienbasierter Ansatz des UN Global Compact

**Fokus auf die Sustainable Development Goals auf Basis der 10 Prinzipien**



Abbildung 2: Prinzipienbasierter Ansatz des UN Global Compact und SDGs (UN Global Compact, Netzwerk Deutschland, 2023a)

### 2.1.2 Standards zur Berichtserstattung und Bewertung

Im Verlauf der Zeit sind vermehrte ESG-Berichtsstandards und Kriterienkataloge von diversen Vereinen und Kommissionen publiziert worden, welche teilweise branchenspezifisch sind oder nur in einem gewissen geografischen Raum anwendbar. Dies erschwert und stellt die benannte Komplexität dar, ESG-Kriterien zu identifizieren und definieren.

Hierzu bittet der Bericht «Mapping ESG» von der Investoreninitiative, die Principles for Responsible Investment (PRI), eine neutrale Übersicht von den verschiedenen Berichtstandards und Zertifizierungssystem (siehe Abbildung 3). "Die Studie beleuchtet den Ursprung, den Zweck und die am häufigsten genutzten ESG-Standards und -Zertifizierungen in der gesamten Branche." (Principles for Responsible Investment, 2023, S. 13)

Ein weiterer Bestandteil des Berichtes ist das Mapping der ESG-Kriterien der aufgeführten Standards und Zertifizierung, um aufzuzeigen inwiefern die drei Themenbereiche abgedeckt sind. Die Lösungen dieser Studie sind informative Tabellen mit Beschreibung, Anwendungszwecke und Abdeckung der ESG Bereiche.

	Corporate	Fund / Portfolio	Asset
Frameworks and 'Scoring'	- EU Taxonomy - UK Stewardship Code*	- SFDR - PRI - GRESB*	
Reporting Standards	- TCFD - GRI - SASB - EPRA - CDP - CDSB - Climate Bonds Initiative	- INREV - NCREIF/ PREA*	- CRREM (tool)
Accounting Standards	- IFRS/ISSB (prototype) - CSRD (proposal)		
Certifications			- LEED - BREEAM - WELL - Fitwel - DGNB - HQE - NABERS (UK + Australia) - Green Star (Australia) - Energy Star - CASBEE - BELS (Japan) - ZEB  - ILFI LBC* - IREM* - RESET* - PHIUS* - Green Globes*

\*Not covered in the detailed mapping exercise.

Abbildung 3: Überblick über Rahmenwerke, Standards und Zertifizierungen (Principles for Responsible Investment, 2023, S. 13)

Die PRI hat eine bemerkenswerte Feststellung in seiner Studie formuliert, nämlich «die Entwicklung von freiwilligen ESG-Berichtsstandards wird von nachhaltigkeitsbezogenen Vorschriften und Offenlegungspflichten» überholt, wie beispielsweise die EU-Taxonomie in der Europäischen Kommission. Dies führt zu einer weiteren Komplexität und Umlagerung der Verpflichtung, nämlich weg von nachhaltigem Engagement hinzu valide Datenerhebung und Datenmanagement. (Principles for Responsible Investment, 2023, S. 17)

Die Berichtserstattungen können anschliessend bei sogenannte Rating-Agenturen zur Evaluation eingereicht werden im Falle von fehlende validen Datenstrukturen. Deren Methoden zur Evaluierung sind nicht immer transparent dargestellt. Ein Verfahren der S&P Ratingagentur ist beispielsweise die Befüllung eines Fragebogens, welche mit Daten bereichert werden können.

## 2.2 Daten- und Wissensmanagement

### 2.2.1 Von Daten zu Informationen

Daten an sich allein drücken nicht viel aus beim menschlichen Verstand. Es benötigt ein Kontext, um daraus eine Information zu bilden. Wiederum wenn mehrere Informationen sinnvoll verknüpft werden, stellt dies ein Wissen dar. Die Wissenspyramide von Forst (1998) (siehe Abbildung 4) zeigt visuell die Zuordnung der Elemente.

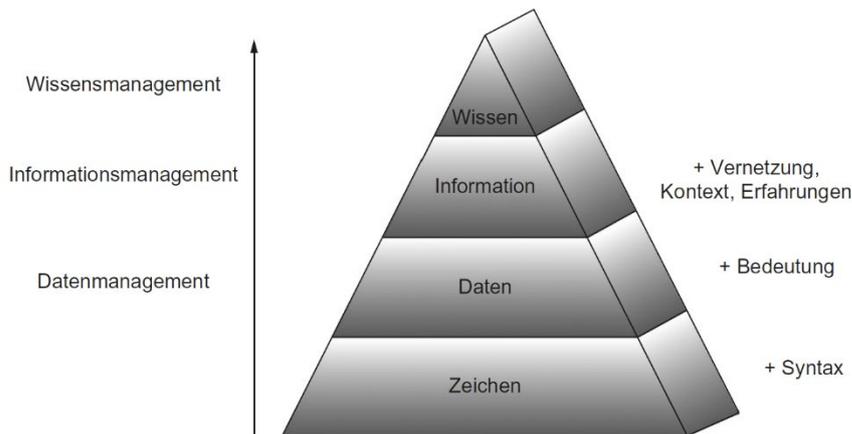


Abbildung 4: Wissenspyramide nach Forst (1998) (Hildebrand, 2021, S. 6)

Die Daten, Informationen und Wissen bilden die Ressourcen in Unternehmen. Dement entsprechend wird ein stabiles Datenmanagement gefördert mit strikten Anweisungen zur Datenerhebung, -Struktur und -Löschung und so Qualität in den Informationen gewährleistet. Der Prozedere wird als Lebenszyklus bezeichnet. Der erste Lebenszyklus ist die Beschaffung von Informationen, sei es neue Informationserstellung bspw. Datenerhebung aus Sensoren oder «Information Retrieval». Das letztere beschreibt die Akquirierung von bestehenden Informationen. Der heutiger Stand der Technologie erlaubt diverse Suchmaschinen-Lösungen. Die Informationssuche kann durch «Crawler oder Robots selbstständig nach vordefinierten Kriterien suchen.» Für die Speicherung von Informationen ist die Definition eines Klassifizierungsschemas notwendig. Infolge grosser Datenmengen und Informationenablage kann der gezielte Zugriff erschwert sein. Für die Verteilung der Informationen resp. Daten gibt es zwei Prinzipien: Push- und Pull-Prinzip. Im Push-Prinzip werden die Informationen vom Urheberseite an die gewünschte Stelle versendet, hingegen beim Pull-Prinzip werden die Informationen über Suchmechanismen abgeholt. Heutzutage ist der Pull-Prinzip bei den Unternehmen beliebt in Form von Intranet, denn die Mitarbeitende werden nicht mit Informationsflut gestört. Letzter Lebenszyklusphase des Informationsmanagement ist die Entsorgung von veralteten Datenbeständen. Hierzu gehört eine Richtlinie, welche die Voraussetzung beschreiben soll ab welchen Kriterien die Datenbestände nicht mehr zu gebrauchen sind. (Bodendorf, 2006, S. 1–5)

## 2.2.2 Qualitatives Analyseverfahren mit CAQDAS

Für die Analyse qualitativen Daten und Texte ist die Anwendung einer CAQDAS geeignet. CAQDAS steht für «Computer assisted qualitative data analysis software». Unter qualitative Daten sind alle nicht-nummerische, unstrukturierte Daten zu verstehen mit Herkunft aus Dokumenten, Umfragen, Ton-, Videoaufnahmen und Bilder. Solche Softwarelösungen sind für empirische Sozialforschung angedacht, dabei ist der Einsatzgebiet nicht eingeschränkt. Die zentrale Analyseverfahren der CAQDAS-Software ist die Kategorisierung von Datenteile (Textabschnitte) mittels Zuordnung von Codes. Eine mögliche Analyseverfahren ohne Codierung ist hermeneutische Analyse, über subjektives Verstehen. Eine weitere Analyseverfahren ist die quantitative Textanalyse, indem die Kategorisierung quantifiziert wird. (Rädiker & Kuckartz, S. 2–6)

Hier wird das kategorisierbare Analyseverfahren qualitativen Daten behandelt und wie das Kategoriensystem aufgebaut wird. Hierzu eine Aufzählung der Kategorientypen (Rädiker & Kuckartz, 2019, S. 68):

- Fakten-Kategorien
- Inhaltliche oder thematische Kategorien
- Analytische Kategorien
- Evaluative Kategorien
- Symbolartigen Kategorien

Das Kategoriensystem kann einerseits konzeptbasiert (deduktive) entwickelt werden ohne Datenbezug, andererseits direkt an den Daten induktiv aufgebaut. Bei der induktiven Methode kann die Codierung teilweise automatisch erfolgen. Es empfiehlt sich «ein hierarchisches Codesystem» aus Hauptkategorien und untere Ebenen zu erstellen anstatt eines linearen Systems, den eine nicht überschaubare Liste vergleicht. (Rädiker & Kuckartz, 2019, S. 95–97)

Bei der deduktive Kategorienbildung ist die Struktur bereits gegeben, bevor die qualitativen Daten analysiert werden. Dies kann beispielsweise bei vorgegebene Interviews-Manuskripts sein. Wenn die Fragen bekannt sind, können daraus die Codes für den Kategoriensystem definiert und umgesetzt werden. Das Codesystem kann für den Forschungsbericht orientiert werden. (Rädiker & Kuckartz, 2019, S. 99)

Bei der induktiven Kategorienbildung werden die Codes während der Bearbeitung des Datenmaterials definiert. Das bedeutet das Kategorisierungssystem ist stets in Bearbeitung. Der Anwender soll sich vertraut mit den Inhalten sein und systematisch die Kategorien erstellen bzw. zuordnen während der Bearbeitung. Zuvor soll Kategorienarten definiert sein und eine gewisse Organisation befolgen. (Rädiker & Kuckartz, 2019, S. 102–103)

## **2.3 Digitalisierung in der Immobilienwirtschaft**

Die folgenden zwei Themen basieren auf geistiges Eigentum, welches im Verlauf des Studienganges durch Vorlesungen und Erfahrungsaustausche ermittelt worden ist.

### **2.3.1 BIM-Strategie: Bestellung von Use Cases**

Bei der Anwendung der BIM-Methodik muss die Bauherrschaft über einen Stufenplan zur Digitalisierung der Immobilien verfügen und die Informationsanforderungen für den digitalen Gebäudemodell müssen bekannt sein. Die Informationsanforderungen unterstützen die BIM-Bestellung bei den Planern resp. Ausführende. Das Ziel ist die aus der Planung entstehende Bauwerksmodelle und -Daten vollumfänglich für die Bewirtschaftung der Immobilie.

Während der Planung und Ausführung entstehen unzählige digitale Bauwerksmodelle, die zum Zweck der Koordination und energetische Gebäudesimulationen dienen. Die Modelle werden falls vereinbart an die Bauherrschaft abgegeben zur Ablage als ausgeführten Bauwerkes auf einem Data-warehouse. Anschliessend lesen die Immobilienbewirtschafter die digitalen Bauwerksmodelle ins BIM-fähige CAFM-System ein. Die Gebäudeinformationen werden für das operative Facility Management gebraucht.

### **2.3.2 BIM4FM - Digitale Bauwerksmodelle für Facility Management**

Wenn der Unternehmer die BIM-Methodik beherrscht, dann ist er in der Lage zutreffende Use Cases bereits vor der Planung zu bestellen, welche in der Betriebsphase der Immobilie Effizienzsteigerung und Komfort bringen soll. Solche operativen FM-Aufgaben können mit IoT-Infrastrukturen unterstützt werden. Die Messdaten der eingebauten IoT-Elemente werden im digitalen Zwilling erfasst. Beispielsweise hat die Organisation das Ziel nachhaltige Immobilien ins Portfolio Management aufzunehmen, die den Komfort nicht vernachlässigt. Die Räume können mittels Präsenzsensoren auf Leerstand messen und die Ressourcen wie Licht und Heizung anpassen. Die Verbrauchsdaten der gebäudetechnischen Anlagen werden erfasst und können zur Analyse verwertet werden.

Gewisse Dienstleistungen in den Gebäuden können mit IoT-Infrastruktur optimiert werden. Ein interessanter Use Case ist die digitale Arbeitsplatzinfrastruktur. Die Arbeitsplätze sind mit Präsenzsensoren ausgestattet und deren Besetzungsstatus auf einer webbasierten Plattform ersichtlich. Das Workplace-Sharing-System kann auf diese Daten zugreifen und den Buchungsprozess ausführen.

### 3 Methodisches Vorgehen

Die vorliegende Bachelor-Arbeit ist eine theoretische Arbeit und auf Literaturtheorien basiert. In diesem Abschnitt werden die Theorien beschrieben, die zur Lösungskonzeption beigetragen haben.

#### 3.1 Forschungsdesign

Die Thematik der Nachhaltigkeit und Digitalisierung ist in der Wissenschaft breit aufgestellt. Das Forschungsgebiet wird mittels Trichtersicht (siehe Abbildung 5) definiert und eingegrenzt. Die linke Spitze des Trichters stellt die jetzige Situation dar. Auf der rechten Seite stellt es die weit geöffnete Zukunftsvision. Diese Abgrenzung dient dazu die ESG-Kriterien aus jeglichen Verordnungen und Berichterstattungspflichten zu unterscheiden

Mit der rasanten Digitalisierungsentwicklung sind weitgestützte Lösungsansätze möglich, wie beispielsweise den Einsatz einer Metaverse, wo die gesamte Realität der Objekte und Handlungen in einem digitalen Raum abbildbar sind. Dann würde die Geschäftsprozesse mit der Blockchain-Technologie erfasst werden, und Transparenz in die Wirtschaft bringen. Das Forschungsgebiet wird so weit gegrenzt, sodass die Lösungsfindung ab näher Zukunft umgesetzt werden kann, jedoch ohne den weiten Blick zu unterlassen.

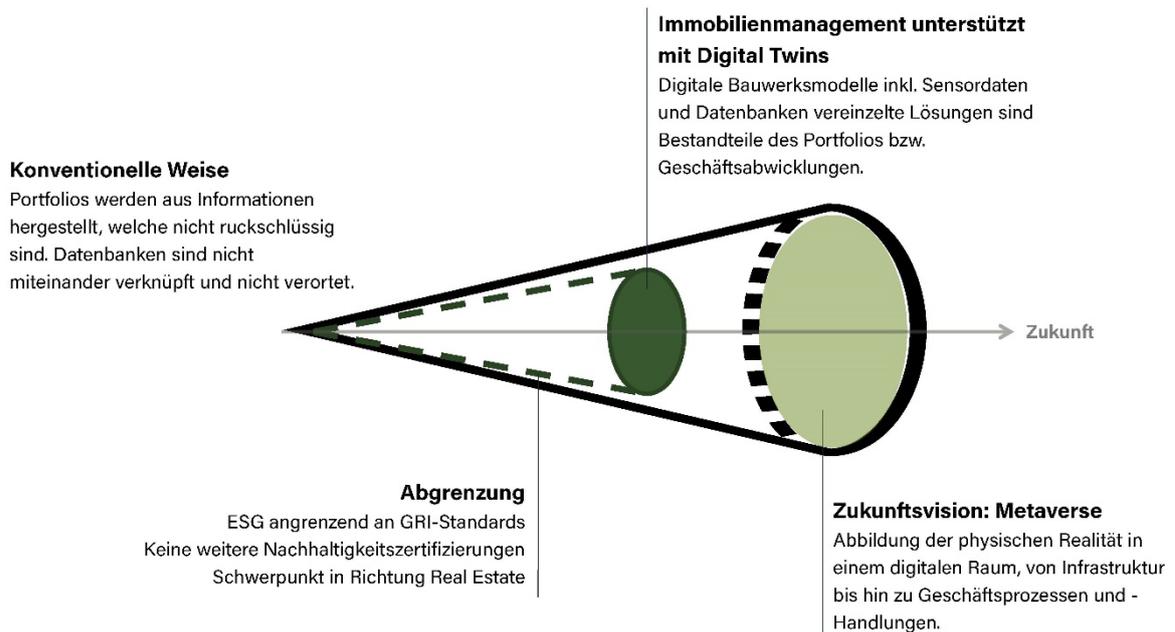


Abbildung 5 - Forschungsgebiet als Trichter (eigene Darstellung)

## 3.2 Auswahl der ESG-Standards und Grundlagen

Eine Fragestellung dieser Bachelor-Arbeit ist die Analyse der Anforderungen an das ESG-Standard. In den vorliegenden Abschnitt werden möglichen Lösungsansätze zur geeigneten Auswahl mit konstruktiver Begründung vorgestellt.

### 3.2.1 Studie zu ESG-Standards

Die momentane Herausforderung an der Umsetzung des ESG-Managements ist die Komplexität der diversen ESG-Standards und die überholte Entwicklung der Offenlegungspflichten seitens staatlicher Institutionen. Daher sollen staatliche Verordnung vorgezogen werden. Falls diese keine Berichtserstattungsstandard zur Verfügung stellen, sollen auf die freiwilligen Rahmenwerke zurückgegriffen werden.

Es ist empfehlenswert auf Studienbericht anzulehnen, um ein neutraler Überblick zu verschaffen. Die Studie der Principles for Responsible Investment (PRI) liefert eine strukturierte Übersicht aller Berichtserstattungen und Rahmenwerke mit Angaben zur Abdeckung des jeweiligen ESG-Bereichs sowie die geografische Anwendung (siehe Abbildung 6). Wichtig zu unterscheiden ist die auf Grundsätze basierende Verpflichtungen wie das UN Global Compact darstellt und ESG-Berichtsstandards. Des Weiteren gibt branchenspezifische Standards wie z.B. es für die private Immobilienwirtschaft den INREV Berichtsstandard für die in der Europäische Union (EU). Es soll das Standard ausgewählt werden, welches mit den Themen der Unternehmungsstrategie und Branchenrichtung zutreffen. (Principles for Responsible Investment, 2023)

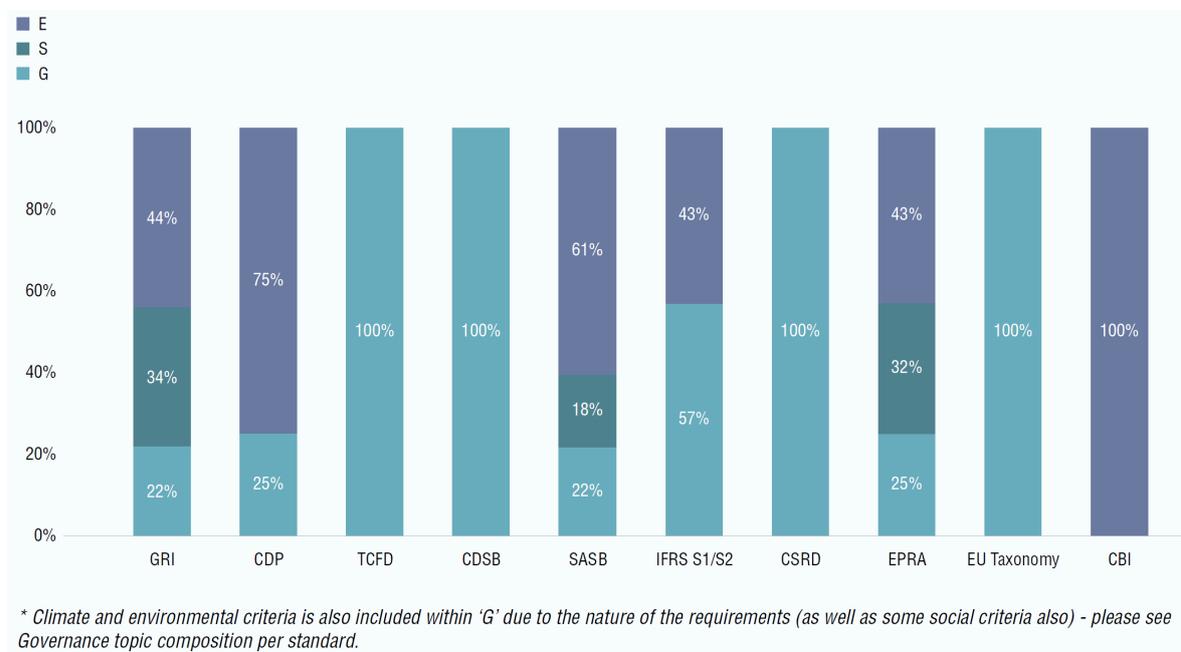


Abbildung 6: ESG-Zusammensetzung nach Immobilienstandards (Principles for Responsible Investment, 2023, S. 38)

### 3.2.2 GRI-Berichtsstandard

Anhand der Entwicklung von den europäischen Offenlegungspflicht und die politische Wichtigkeit der Kreislaufwirtschaft wird die Annahme getroffen, dass rigorose Berichterstattungs-Verordnungen bevorstehen. Für die beispielhafte Umsetzung der Methodik wird einen ESG-Standard ausgewählt, indem Kriterien zu allen Bereichen Umwelt, Soziales und Unternehmungsführung gleichermaßen abgedeckt sind. Für die Auswahl des geeigneten ESG-Berichtsstandard wurde das Mapping des ESG vom Bericht als Grundlage genommen.

Aus der Abbildung 6 ist zu entnehmen, dass der Global Reporting Initiative (GRI) Standard alle ESG-Bereiche abdeckt. Dies fordert für den Unternehmern mehr Transparenz seiner seitens und Rechenschaftspflicht. Die GRI-Standards sind in drei Gruppen unterteilt (siehe Abbildung 7). Der Vorteil dieses Rahmenwerk ist, dass dieses System mehrerer Stakeholder universell abdecken kann. Leider ist kein Branchenstandard für die Bau- oder Immobilienbranche vorhanden. Die Themenstandards können den 17 SDGs-Zielen zugeordnet werden. Falls zu einem ESG-Anforderung kein Themenstandard vorhanden ist, dann muss dies im universellen Standard GRI 3 aufgeführt sein.

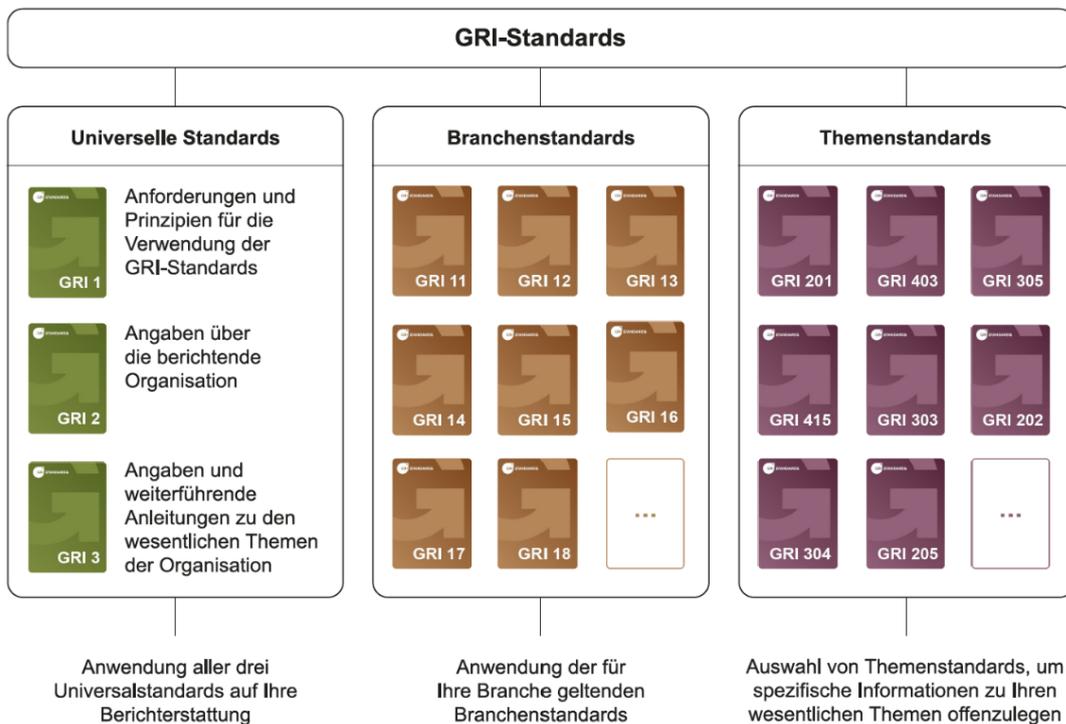


Abbildung 7: GRI-Standards: Universelle, Branchen- und Themenstandards

### **3.3 Ausgangslage Unternehmen**

#### **3.3.1 Skalierbarkeit**

Für die Lösungsfindung zum digital basierten ESG-Management wird die Ausgangslage der Organisation benötigt. Hierzu muss das Datenmanagement des Unternehmens ermittelt werden. Die Daten-Infrastruktur mit den jeweiligen Software-Komponente muss bekannt sein. Das Ziel der vorliegende Bachelor-Arbeit ist eine einfache, skalierbare Lösung zu entwickeln. Es wurde keinen Unternehmer als Forschungsgegenstand genommen, es bestand die Gefahr einer Einzellösung. Um die Eigenschaften eines Unternehmens nicht zu vernachlässigen, wurde regen Austausch gehalten über herkömmlichen Ausgangslagen und den Stand der Praxis mit dem Industriepartner. Die Datensysteme werden in dieser Arbeit allgemein gehalten und auf ihre Hauptfunktionen konzentriert.

#### **3.3.2 Datenstruktur der Unternehmung**

Der Industriepartner iccon AG hat Angaben über häufigsten vorkommende Datencontainer resp. Technologien gestellt. Hier sind folgende Datencontainer, welche bei der Lösungsfindung berücksichtigt, werden müssen:

- › ERP System des Unternehmens
- › Business Prozesse, welche zum Teil digitalisiert und dokumentiert sind
- › Projektinformationen aus den Projekten, die das Unternehmen für sich oder mit Kunden realisiert
- › CAFM System, über das Gebäude bewirtschaftet und betrieben werden bzw. FM Services abgewickelt werden
- › Daten und Informationen aus der digitalen Arbeitsplatzinfrastruktur resp. der Gebäudenutzungsinfrastruktur
- › eine BIM-Planung, wenn gebaut wird

### **3.4 Wissensmanagement der ESG-Anforderungen**

In diesem Abschnitt wird ein Konzept zur Identifizierung der ESG-Anforderungen anlehnend an den theoretischen Grundlagen zu Wissensmanagement vorgestellt.

#### **3.4.1 Umwandlungsprozess Daten – Informationen**

Die Herausforderung an digital basiertes ESG-Management ist die Transformation von Daten in Informationen. Daten sollen uns dabei helfen qualitative Informationen und Wissen zu bilden. Dieselbe Herausforderung treffen wir in der Wandlung der Baubranche mit dem Einsatz von Building Information Modell oder weit an den Betrieb gedacht, den Digital Twin (engl. Übers. Digitaler Zwilling).

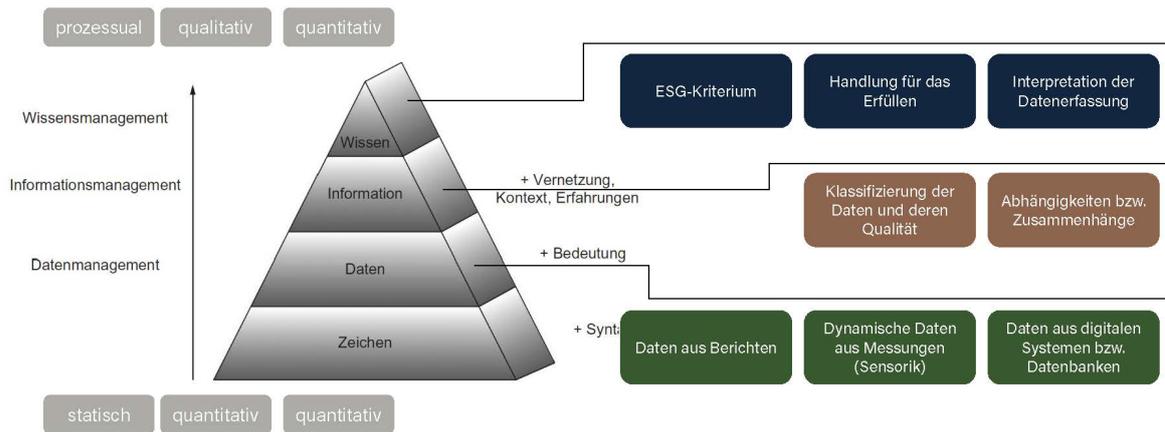


Abbildung 8 – Von ESG Daten hin zu ESG-Kriterium, in Anlehnung an Wissenspyramide nach Forst (1998)

Um den ESG-Anforderungen fachgerecht zu belegen, müssen die unterschiedlichen Komponente im ESG Management identifiziert und richtig zugeordnet sein. Die Abbildung 8 stellt die übertragene ESG-Anforderungen dar, übertragen auf die Wissenspyramide nach Forst, um die Logik von Informationen zu Daten aufzuzeigen. Rechts dazu sind die Elemente notiert, welche unser Anwendungsfall das Erfüllen des ESG-Kriterien betrifft. Die Kernaussage zur Logik ist: die ESG-Kriterien müssen aus semantischen Mittel herbeigeführt werden, die dahinter mit statischen oder dynamischen Daten fundiert sind. Nur auf diese Weise können transparente und valide ESG-Reporte mit fairer Bewertung (Rating) stattfinden.

Die drei Elemente Daten, Semantik und Information sind im ESG-Rating auffindbar und wird von den meisten Rating-Firmen in dieser Form erstellt. Im Inneren der Kreisgrafik sind die qualitativen Subjekte, welche mit quantitativen Fragestellungen untermauert werden, und die quantitativen Daten vorlegen. Somit stellt sich eine erweiterte Fragestellung: Welche Methodiken bzw. Verfahren muss man anwenden, um qualitative Kriterien mit quantitativen Objekten belegen zu können?

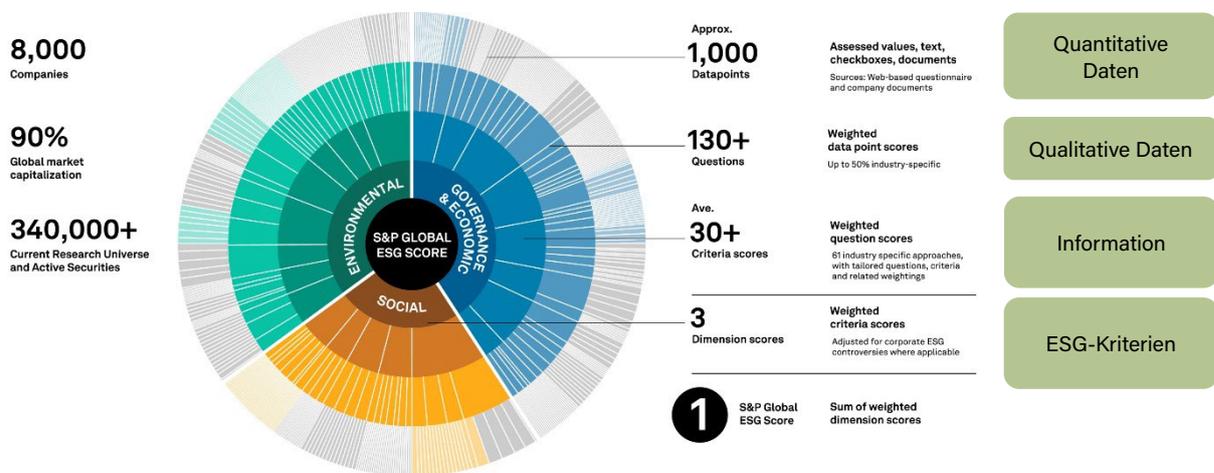


Abbildung 9: S&P Rating ESG Score (*S&P Rating ESG Score*)

### 3.4.2 Zwei Fälle der Datentransformation

In diesem Konzept werden die ESG-Anforderungen nach qualitativem und quantitativem Nachweis unterteilt.

Bei der Bearbeitung der ESG-Kriterien mit den Berichtsstandards sind zwei Datenumwandlungsfälle identifiziert worden:



Abbildung 10 - Zwei Fälle der Datentransformation im ESG-Reporting (eigene Darstellung)

Quantitatives ESG-Kriterium kann mit quantitativen Daten belegt werden. Qualitatives ESG-Kriterium kann mit qualitativer Forschung von quantitativen Daten stattfinden. Dieser Prozess kann man als Quantifizierung bezeichnen.

Der Fall 1) ist einfach zu behandeln, hier muss man nach den gewünschten Daten im Datencontainer suchen und diese in Vergleich setzen bspw. Wert unterschritten oder überschritten.

Der Fall 2) stellt die Herausforderung dar, hier findet im Handlungsprozess eine Transformation statt, welche logisch nachweisbar sein muss.

## 3.5 Lösungsformfindung

Aus der Literaturrecherche sind Methoden der Data Sciences bekannt, welche dazu dienen können die Komplexität der ESG-Kriterien zu reduzieren oder zumindest eine Handlungsempfehlung für den Verantwortlichen für ESG-Strategie abzugeben. Hier wird beachtet, dass die Lösung von unterschiedlichem Stakeholder, welche nicht viel Hintergrundwissen zu Datenmanagement haben, trotzdem es nachvollziehen können.

### 3.5.1 Flussdiagramm vs. BPMN 2.0

Für eine systematische Handlung sind Flussdiagramme geeignet. Ihre Symbolik ist nachvollziehbar. Ein Kasten stellt eine Ausführung dar, die Pfeile deuten deren Richtung zur nächsten Handlung, Aufgabe oder Entscheid. Ebenso die Business Process Model and Notion (BPMN 2.0), welches im Zusammenhang mit der BIM-Methodik am Studiengang Digital Construction präsentiert wurde. In dieser Spezifikationssprache sind mehrere Symbole normiert. Der Vorteil von BPMN 2.0 ist, dass anhand von Entscheidungen den auslösenden Prozess auch dargestellt werden kann.

Zur Erstellung der Prozessdiagramme zur Identifizierung und Analyseverfahren der ESG-Anforderung wird das webbasierte Programm Lucidchart angewendet. Die Darstellungsart wird auf normales Flussdiagramm angelehnt sein. Das Ergebnis soll für alle Stakeholders der Finanzwirtschaft bis hin zu Immobilienverwalter verständlich vorgestellt werden.

### **3.5.2 Datenmodell**

Zum Datenmanagement gehören die Modellierung der Dateninfrastrukturen. Aus dem Unternehmen und aus der Immobilienwirtschaft stehen unterschiedliche Datenbanken für das ESG-Management zur Verfügung. Gewisse Datensätze ergänzen anderen Informationen und sind mit Aktionen und Abhängigkeiten miteinander verknüpft.

Die einfache, skalierbare Lösung beinhaltet diverse Datenbanken, unterschiedlichsten Objekten und zahlreiche Attribute. Hierzu wird das Entity-Relationship-Modell (ER-Datenmodell) angewendet. Somit können wird die Unternehmensdatenbanken mit objektorientierten Daten aus dem BIM-Modell in einer einheitlichen Darstellung.

Auch hier wurde das webbasierte Programm Lucidchart angewendet zur Darstellung der Datenmodelle.

## 4 Ergebnisse

---

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse zu der Aufgabenstellung aufgeführt. Die Unterkapitel sind als Arbeitsschritte zu interpretieren, die das ESG-Management in der Organisation umsetzt.

### 4.1 Ermittlung aktueller Zustand

Vorbereitungsarbeiten

#### 4.1.1 Aktuelle Unternehmungsführung erfassen

Der Unternehmer soll vorerst ihre Organisationsstrategien offenlegen und überprüfen, ob diese beispielsweise mit den 10 Prinzipien des UN Global Compact oder den 17 SDGs-Zielen in Resonanz stehen. Anhand von der Eigenanalyse wird erkannt, ob ein nachhaltiges Unternehmungshaltung vorhanden ist. Aktuelle Strategien-Berichte seitens Organisation und Immobilienentwicklung sollen gesammelt werden.

#### 4.1.2 Ausgangslage im Unternehmen und Immobilie ermitteln

Für die Lösungsfindung zum digital basierten ESG-Management wird die Ausgangslage der Organisation benötigt. Hierzu muss das Datenmanagement des Unternehmens ermittelt werden. Die Daten-Infrastruktur mit den jeweiligen Software-Komponente muss bekannt sein. Es ist zu verifizieren, ob jede aktive Software-Lösung, die Daten verarbeitet, in der Lage ist die Daten exportieren zu lassen. Solche geschlossene Insellösungen sind im Datenmanagement zu vermeiden.

Im Bereich Immobilien muss die BIM-Strategie und ihre organisatorische Informationsanforderungen (OIR) bekannt sein. Es ist wünschenswert ein internes Use Case Management nachzuführen, welche alle umgesetzten BIM-Anwendungsfälle der Planung und Bewirtschaftung der Immobilienanlagen. Somit wird eine strukturierte Übersicht aller Elemente und ihre Datenattribute zur Verfügung stehen, und eine Vorarbeit für die Datenmodellierung des ESG Managements leisten.

#### 4.1.3 Digitalisierungsgrad

Nebst der ESG-Strategie ist zu empfehlen bei der Organisation nach deren Stufenplan für Digitalisierung nachzufragen. Hier geht es darum Erkenntnisse zu erzielen, wie der Prozess effizienter gestaltet werden kann. Die soll für die Unternehmensprozesse und für die Immobilienbezogene Prozesse separat erstellt werden. Begründung: Die Arbeitsprozesse werden in zwei unterschiedliche Branchenrichtung betrachtet, deren Digitalisierungsgeschwindigkeit nicht gleichgestellt sind.

#### 4.1.4 Erfassung bestehende Datenbanken

Zuletzt als Vorbereitung für die Datenmodellierung, wird eine Übersicht der bestehenden Datenbanken und deren Inhalte benötigt (siehe Abbildung 11).

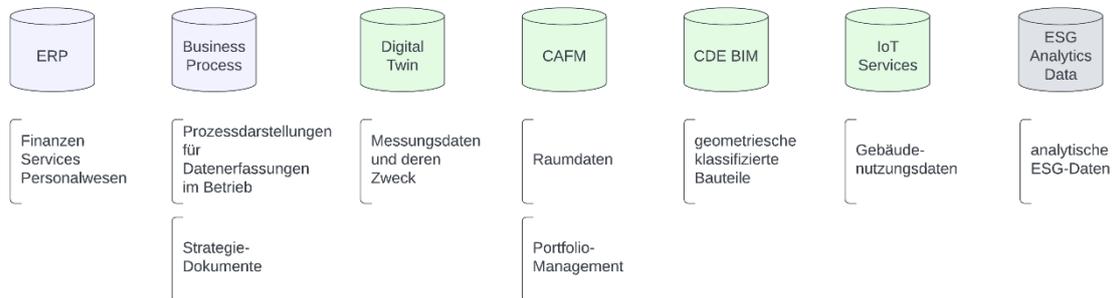


Abbildung 11 - Sammlung von Datenbanken und mögliche Inhalte (eigene Darstellung)

Bestehende Datenmodelle sollen zur Verfügung gestellt werden, sodass ESG-relevanten Daten und Dokumente auffindbar sind. Darstellung als Entity-Relationship-Modell wird bevorzugt. Die Objekte (Entitäten) der Unternehmungsprozessen soll bereits ihre Beziehungen und Attributen aufweisen. Beispielsweise kann eine Entität mehrmals im Datenmodell auftauchen (siehe Abbildung 12), da sie unterschiedlichen Softwarelösungen entstanden sind. Die Beziehung zwischen den einzelnen Elementen muss berücksichtigt und erfasst werden, um doppelte Belegung zu vermeiden.

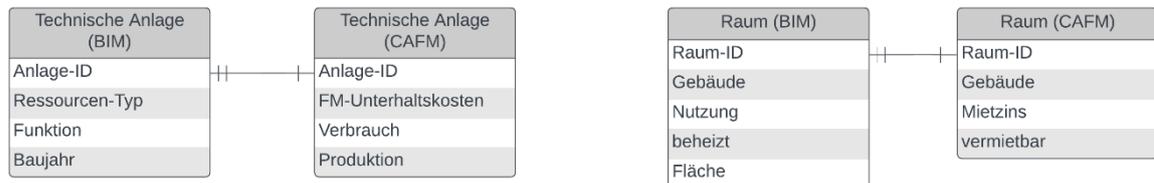


Abbildung 12 - Beispiel gleicher Entitätstyp unterschiedliche Datenbanken

Die massgebende Anforderung ist, die Daten müssen in einem open-access System gespeichert werden, sodass eine Datenexport möglich ist ohne durch Drittanbieter gesperrt zu sein.

## 4.2 Herangehensweise zur Ermittlung der ESG-Kriterien und Bewertung

Der Unternehmer muss seine Strategien aus der Organisation und der Immobilienverwaltung sammeln, um dann seine wesentlichen Themen bezüglich nachhaltiges und menschengerechte Unternehmungs-führung identifizieren. Anhand des Themenvergleiches mit dem ESG-Kriterienkatalog kann den geeigneten Berichts-standard angewendet werden. Jegliche Studienberichte des Principles for Responsible Investment (PRI) stellen eine strukturierte Übersicht aller Standards und Rahmenwerke, welche nach ESG-Zusammensetzung und Anwendungsbereiche beurteilt. Stark vereinfachte Darstellung des ESG-Management, in dem man stets den Entscheid treffen muss, um welche Art von

Kriterium handelt es sich. Daraus resultiert die geeignete Handlungsvorgabe. In den nachfolgende 2 Folien sind die Handlungsvorgabe für quantitative und qualitative Angaben.

Sobald der Berichtsstandard definiert ist, werden die ESG-Anforderungen nach qualitativen oder quantitativen Angaben und Objektbezug Organisation oder Immobilie / Asset unterteilt. Anschließend erfolgt die Datenerhebung und Analyseverfahren. (siehe Abbildung 1)

Bei der qualitativen Angabe sind Massnahmen und Auswirkungen gefragt. Diese Angaben sind in Form von Texten in den Unternehmensberichte zu finden. Hierzu soll eine MAXQDA-Software zum Einsatz kommen, welche die Analyse von qualitativen Daten in Form von Texten, Interviews, Video usw. unterstützen. Vorgängig ist dem Unternehmen zu konsultieren, eine ESG Data Analytics-Datenbank zu erstellen, um die Daten sicherzustellen und zu validieren.

Category	Commonly defined criteria	ESG categories used in the mapping exercise
<b>Environmental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• climate mitigation</li> <li>• climate adaptation</li> <li>• pollution prevention</li> <li>• biodiversity</li> <li>• water</li> <li>• circular economy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E - climate mitigation</li> <li>• E - climate adaptation</li> <li>• E - pollution prevention</li> <li>• E - biodiversity</li> <li>• E - water</li> <li>• E - circular economy</li> </ul>
<b>Social</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• decent work</li> <li>• adequate living standards</li> <li>• wellbeing for end-use</li> <li>• inclusive and sustainable communities and societies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S - health and safety</li> <li>• S - employees</li> <li>• S - community impact</li> </ul>
<b>Governance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• strategy</li> <li>• governance</li> <li>• compliance</li> <li>• risk management system</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G - strategy</li> <li>• G - governance</li> <li>• G - compliance</li> <li>• G - risk management</li> <li>• G - economic information</li> <li>• G - sustainability</li> <li>• G - environmental</li> <li>• G - social</li> </ul>

Abbildung 13 - ESG-Kriterienkatalog aus Studie PRI (Principles for Responsible Investment, 2023, S. 38)

Die Handlungen im Flussdiagramm kann man in drei Hauptschritten zusammenfassen: Definieren – Verorten – Analysieren.

### 4.2.1 Prozessdarstellung zur Identifizierung der ESG-Kriterien

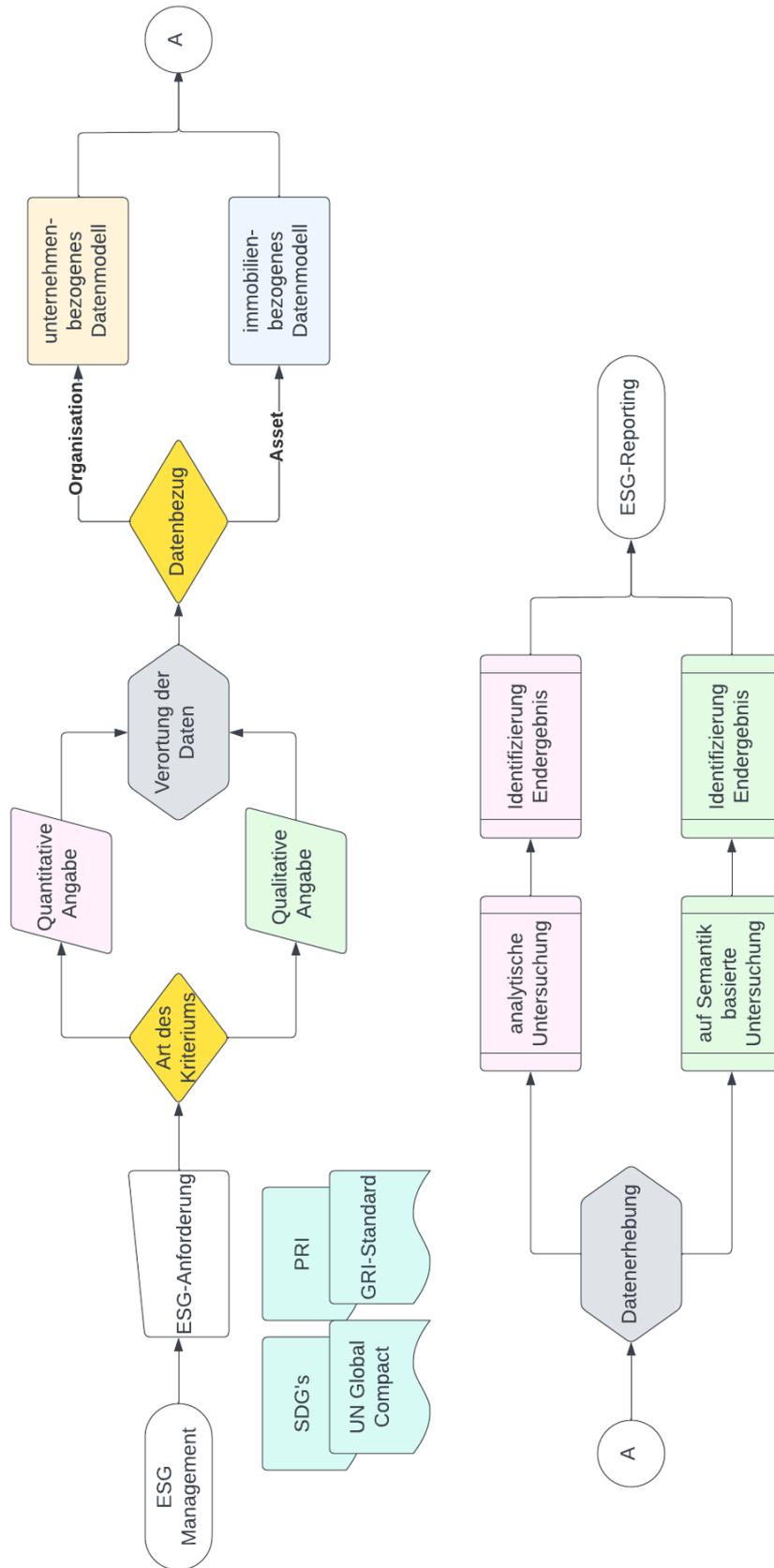


Abbildung 14 - Vorbereitungskonzept zur Identifizierung der ESG-Kriterien (eigene Darstellung)

### 4.3 Prozess für quantitative Kriterien

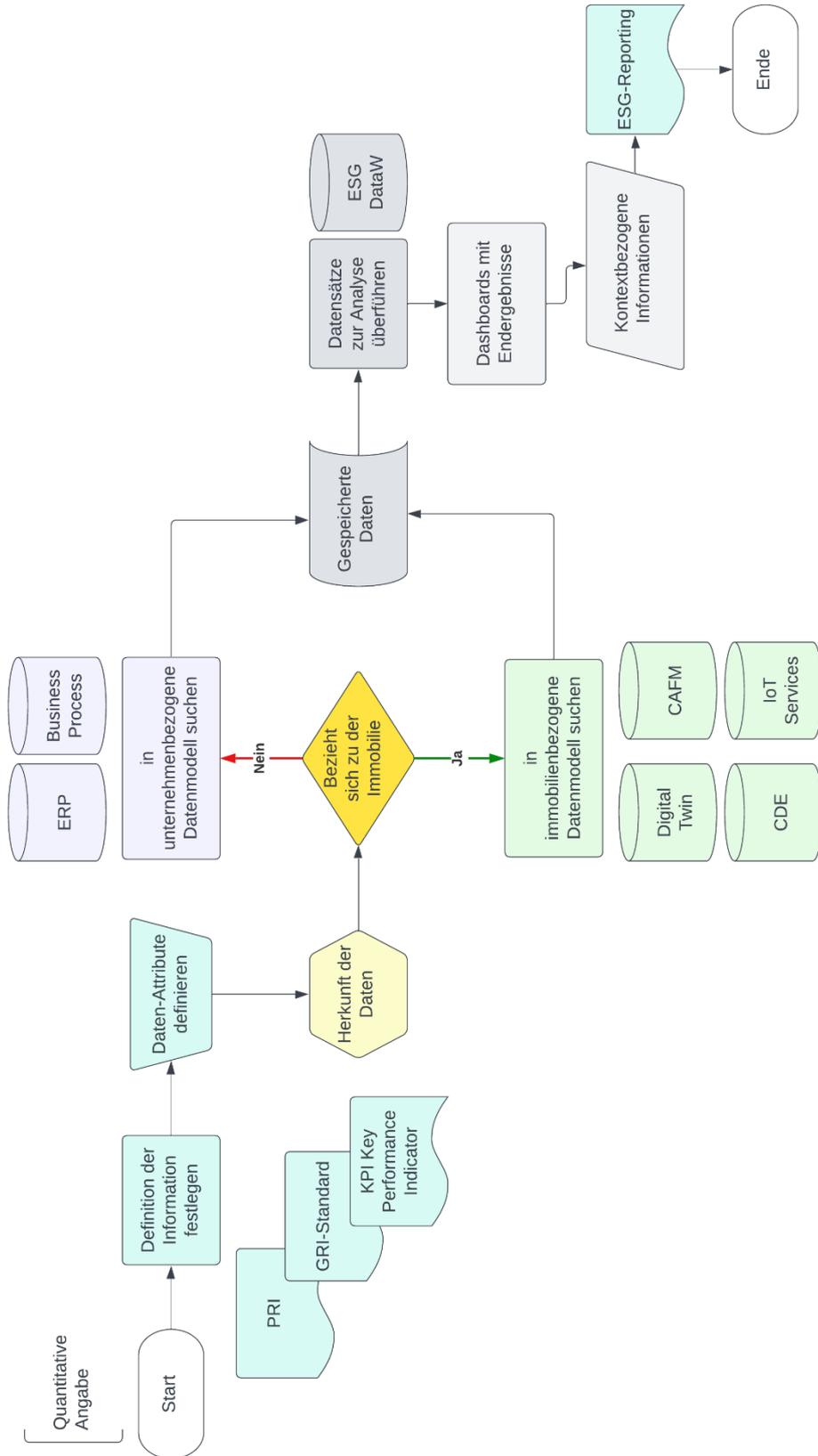


Abbildung 15 - Flussdiagramm für Behandlung quantitative ESG-Anforderungen (eigen Darstellung)

## 4.4 Prozess für qualitative Kriterien

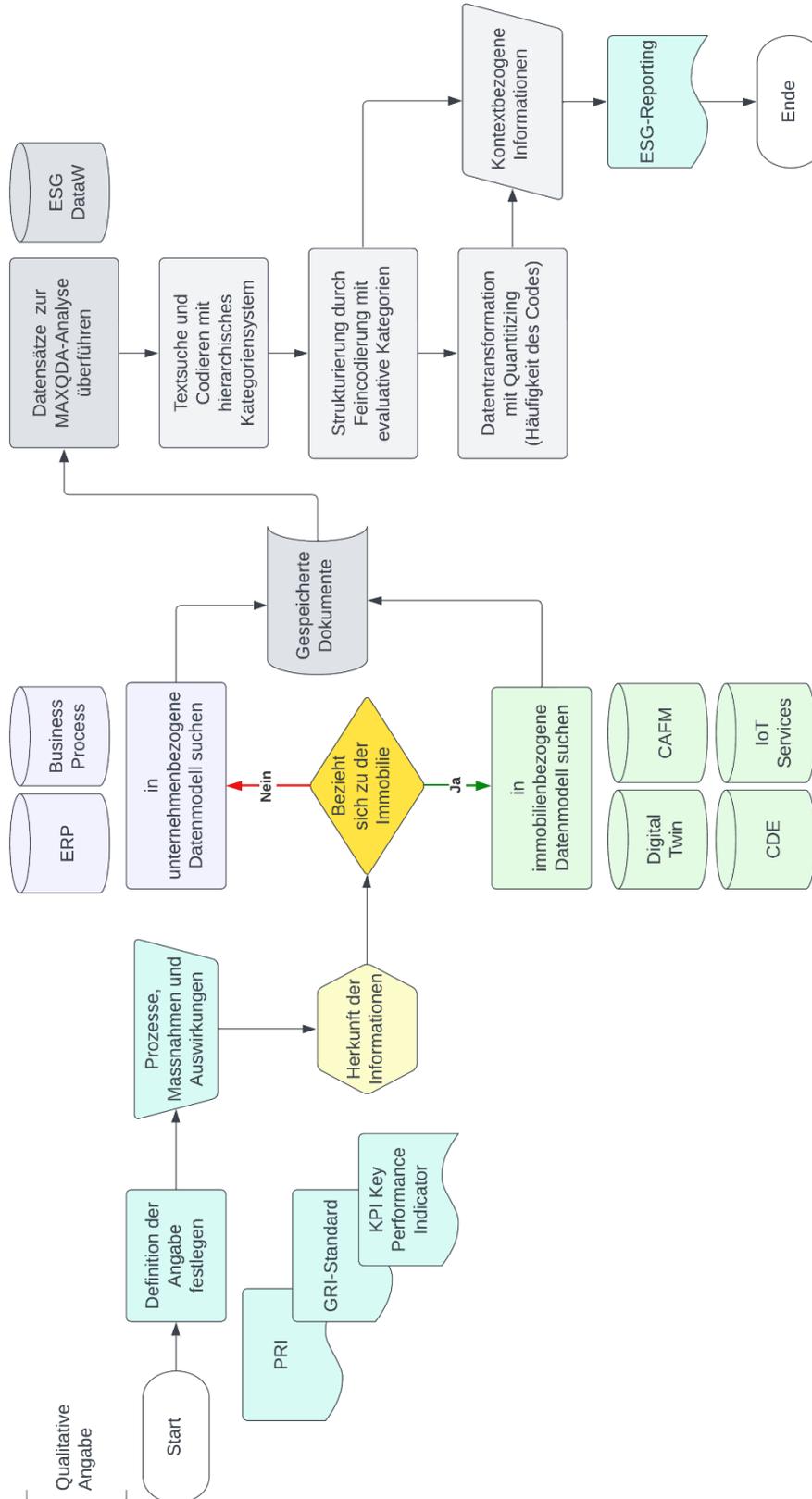


Abbildung 16 - Flussdiagramm für Behandlung qualitative ESG-Anforderungen (eigen Darstellung)

## 4.5 Softwarelösung für die beide Analyseverfahren

Für die quantitativen Daten können Geschäftsanalyse-Software beispielsweise PowerBI angewendet werden, die zugleich die Erstellung von interaktiven Dashboards erlauben.

Zur Analyse von qualitativen Daten bspw. Dokumente soll «computer assisted qualitative data analysis software» (CAQDAS) eingesetzt werden. MAXQDA ist eine Computersoftware, um qualitative Daten und Texten zu analysieren. In der Bachelor-Arbeit werden die wichtigsten Funktionen und Analyseverfahren beschrieben. Für den ausführlichen Beschrieb über die Anwendung ist die Literaturquelle «Analyse qualitativer Daten mit MAXQDA» von Rädiker und Kuckartz zu empfehlen. Die Anwendung MAXQDA ist sehr intuitiv aufgestellt.

Die Kategorisierungssystem wird induktiv, d.h. während der Analyse der Dokumente erstellt. Hierzu eine Empfehlung zur Struktur:

1. ESG-Kriterium oder Themenbereich gem. GRI-Standard-Bericht
  - a. Qualitative oder Quantitative Anforderung
    - i. Angeforderte Information
      1. Bewertungskategorie (System aus 3-4 Stufen bilden)

## 4.6 Aufsetzung eines ESG Data Warehouse

Es ist zu empfehlen in der Organisation eine Dateninfrastruktur für das ESG-Management, sogenannter ESG Data Warehouse (siehe Abbildung 17) einzurichten, um all die geforderten Datensätze abzulegen, analysieren und jährliche ESG-Bilanz zu ermitteln. Darin soll eine Unterteilung nach Datenkriterium quantitativ resp. qualitativ und nach Datenverortung Immobilien und Unternehmen erfolgen. Den jeder dieser Datensätze wird mit unterschiedlichen Verfahren bzw. Technologien analysiert und berechnet. Die Vermischung kann zu technischen Komplikationen führen.

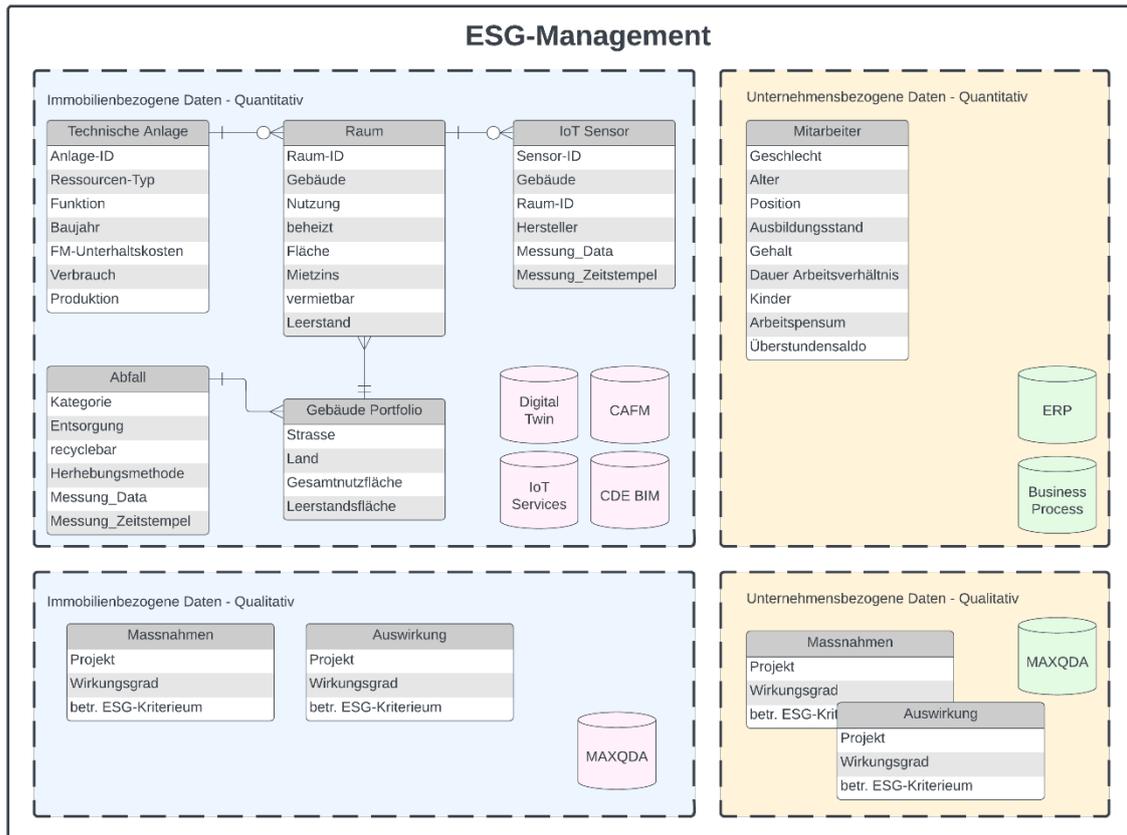


Abbildung 17 - Datenmodell ESG Data Warehouse (eigene Darstellung)

## 5 Schlussfolgerung

---

### 5.1 Beantwortung der Fragestellung

Die Mehrheit der Fragestellungen konnte beantwortet werden. Die momentanen Herausforderungen wurden identifiziert und sind leider von der politischen Situation abhängig. Die Flussdiagramme zusammen mit dem Konzept der organisierten ESG-Datenbank bilden das Konstrukt für die Umsetzung digital basiertes ESG-Management. Die Anforderungen an den Use Cases und Digital Twin wurde indirekt behandelt, denn solange keine solide ESG-Standards publiziert werden, würde ich die Organisation nach der BIM-Methodik belassen.

Die Betriebskosten können an Anfang der Aufstellung der Datenbanken hoch sein, dies kann dann durch die verkürzte Bearbeitungszeit des ESG-Reportings kompensiert werden. Der Kostenwert ist von der Unternehmungsorganisation abhängig

### 5.2 Reflexion der Ergebnisse und These

Die Komplexität der ESG-Anforderungen wurde während der Bearbeitung der Literaturrecherche spürbar. Die Problemstellung ist real und vom Industriepartner iccon AG bestätigt worden. Viele Unternehmen haben noch keine Strategie zur Digitalisierung des ESG Managements aufgestellt. Sie müssen sich vorerst mit der Identifizierung der ESG-Kriterien und Berichterstattungspflichten auseinandersetzen.

Die These konnte zu einem grade erfüllt werden. Die Entwicklung hängt stark von der politischen Stellung ab. Infolge der Pandemiezustand hat sich die Veröffentlichung der ESG-Standards seitens EU verzögert.

Die These:

**Die Komplexität der Datenidentifizierung bzw. -Verortung und deren Umwandlung in qualitativen Informationen für das ESG-Management kann auf einfache systematische Anweisungen heruntergebrochen werden. Die notwendigen Technologien sind bereits vorhanden.**

Die Ergebnisse wurden mit einfachen Mitteln erstellt und sind skalierbar.

### **5.3 Ausblick**

Die Entwicklung eines einheitlichen globalen ESG-Kriterienkatalog bleibt offen. Die politische Verordnung werden im Moment überarbeitet und die Offenlegungspflicht

Anhand von den Prozesskarten und Konzept des ESG Data Warehouses ist eine Automatisierung des ESG-Managements in Sicht. Auch wenn zukünftig neue ESG-Kriterienkataloge oder Berichtserstattungspflichten auftreten sollen, kann dies in der Lösung nach demselben Vorgehensverfahren erweitert werden. Die Effizienzsteigerung in den Reporting stehe in naher Sicht.

Hierzu können neue Dienstleistungen für den Markt entstehen, wenn sich Software-Programmierer an die Herausforderungen wagen.

## Literaturverzeichnis

---

- Bauen Digital Schweiz (Hrsg.). (2022). *Nationales Glossar zur Digitalisierung in der Bau- und Immobilienwirtschaft. Deutsch*. Verfügbar unter: <https://bauen-digital.ch/assets/Uploads/CH-Glossar-digitale-Bauwirtschaft-GLO-DE-V2022.11.pdf>
- Bodendorf, F. (2006). *Daten- und Wissensmanagement* (Springer-Lehrbuch, 2., aktualisierte und erweiterte Auflage). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.  
<https://doi.org/10.1007/3-540-28682-9>
- Erchinger, R., Koch, R. & Schlemminger, R. B. (2022). *ESG(E)-Kriterien - die Schlüssel zum Aufbau einer nachhaltigen Unternehmensführung. Eine Eignungsanalyse ausgewählter Standardkriterien* (Springer eBook Collection). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden; Imprint Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-37877-6>
- UN Global Compact (Hrsg.). *Who Cares Wins. Connecting Financial Markets to a Changing World*. Verfügbar unter: [https://www.unepfi.org/fileadmin/events/2004/stocks/who\\_cares\\_wins\\_global\\_compact\\_2004.pdf](https://www.unepfi.org/fileadmin/events/2004/stocks/who_cares_wins_global_compact_2004.pdf)
- UN Global Compact, Netzwerk Deutschland (Hrsg.). *Sustainable Development Goals*. Verfügbar unter: <https://www.globalcompact.de/themen/sustainable-development-goals>
- UN Global Compact, Netzwerk Deutschland (Hrsg.). *Über den UN Global Compact*. Verfügbar unter: <https://www.globalcompact.de/ueber-uns/united-nations-global-compact>
- UN Global Compact, Netzwerk Deutschland (Hrsg.). (2023, 8. Junia). *Prinzipienbasierter Ansatz des UN Global Compact*. Verfügbar unter: [https://www.globalcompact.de/fileadmin/user\\_upload/Fokus\\_SDG.PNG](https://www.globalcompact.de/fileadmin/user_upload/Fokus_SDG.PNG)
- UN Global Compact, Netzwerk Deutschland (Hrsg.). (2023, 8. Junib). *Zehn Prinzipien des UN Global Compact*. Verfügbar unter: [https://www.globalcompact.de/fileadmin/user\\_upload/Bilder/ZehnPrinzipienBunt.png](https://www.globalcompact.de/fileadmin/user_upload/Bilder/ZehnPrinzipienBunt.png)
- (01.01.2023). *GRI 1: Grundlagen 2021*.
- Hildebrand, K. (2021). *Daten- und Informationsqualität. Die Grundlage der Digitalisierung* (5th ed.). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. Verfügbar unter: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=6403562>
- May, M., Krämer, M. & Schlundt, M. (Hrsg.). (2022). *BIM im Immobilienbetrieb. Anwendung, Implementierung, Digitalisierungstrends und Fallstudien*. Wiesbaden: Springer Vieweg. Verfügbar unter: <http://www.springer.com/>
- Oracle (Hrsg.). *Was ist das IoT?* Verfügbar unter: <https://www.oracle.com/ch-de/internet-of-things/what-is-iot/>
- Principles for Responsible Investment (Hrsg.). (2023). *Mapping ESG. A Landscape review of certifications, reporting frameworks and practices*. Verfügbar unter: <https://www.unpri.org/download?ac=18437>

Rädiker, S. & Kuckartz, U. (2019). *Analyse qualitativer Daten mit MAXQDA. Text, Audio und Video* (Springer eBook Collection). Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-22095-2>

*S&P Rating ESG Score..* Verfügbar unter: <https://www.spglobal.com/esg/solutions/capabilities/images/di-esg-score-image-1b.jpg>

## Abbildungsverzeichnis

---

Abbildung 1: Zehn Prinzipien des UN Global Compact (UN Global Compact, Netzwerk Deutschland, 2023b) .....	5
Abbildung 2: Prinzipienbasierter Ansatz des UN Global Compact und SDGs (UN Global Compact, Netzwerk Deutschland, 2023a) .....	6
Abbildung 3: Überblick über Rahmenwerke, Standards und Zertifizierungen (Principles for Responsible Investment, 2023, S. 13) .....	7
Abbildung 4: Wissenspyramide nach Forst (1998) (Hildebrand, 2021, S. 6) .....	8
Abbildung 5 - Forschungsgebiet als Trichter (eigene Darstellung) .....	11
Abbildung 6: ESG-Zusammensetzung nach Immobilienstandards (Principles for Responsible Investment, 2023, S. 38).....	12
Abbildung 7: GRI-Standards: Universelle, Branchen- und Themenstandards .....	13
Abbildung 8 – Von ESG Daten hin zu ESG-Kriterium, in Anlehnung an Wissenspyramide nach Forst (1998) .....	15
Abbildung 9: S&P Rating ESG Score ( <i>S&amp;P Rating ESG Score</i> ) .....	15
Abbildung 10 - Zwei Fälle der Datentransformation im ESG-Reporting (eigene Darstellung).....	16
Abbildung 11 - Sammlung von Datenbanken und mögliche Inhalte (eigene Darstellung).....	19
Abbildung 12 - Beispiel gleicher Entitätstyp unterschiedliche Datenbanken .....	19
Abbildung 13 - ESG-Kriterienkatalog aus Studie PRI (Principles for Responsible Investment, 2023, S. 38) .....	20
Abbildung 14 - Vorbereitungskonzept zur Identifizierung der ESG-Kriterien (eigene Darstellung) .....	21
Abbildung 15 - Flussdiagramm für Behandlung quantitative ESG-Anforderungen (eigen Darstellung).....	22
Abbildung 16 - Flussdiagramm für Behandlung qualitative ESG-Anforderungen (eigen Darstellung) .....	23
Abbildung 17 - Datenmodell ESG Data Warehouse (eigene Darstellung) .....	25