

„Der Einzelhandelsladen der Zukunft“

**Kann durch Cradle to Cradle
eine neue Qualität der Nachhaltigkeit für Gebäude
des Einzelhandels erreicht werden?**

Von der Fakultät Nachhaltigkeit

der Leuphana Universität Lüneburg zur Erlangung des Grades

Doktor der Philosophie (Dr. phil.)

genehmigte Dissertation von Eugen Etzel

geboren am 26.01.1988 in Karaganda

Eingereicht am: 27.11.2020

Mündliche Verteidigung (Disputation) am: 12.04.2022

Erstbetreuer und Erstgutachter: Prof. Dr. Michael Braungart (Leuphana Universität Lüneburg)

Zweitgutachter: Prof. Dr.-Ing. Ralf Schottke (Leuphana Universität Lüneburg)

Drittgutachter: Prof. ir. Peter Luscure (Delft University of Technology)

Abstract

Nachhaltigkeitsziele im Sinne einer Ökologie, Ökonomie und Soziokultur lassen sich im Bauwesen auf verschiedene Instrumente zurückführen. Optimierung des Wärmeschutzes durch die Energieeinsparverordnung (Effizienz) oder Minimierung von Abfall im Kreislaufwirtschaftsgesetz (Suffizienz). Um jedoch eine neue Qualität der Nachhaltigkeit zu schaffen, ist ein Paradigmenwechsel notwendig. Dabei können Cradle to Cradle Prinzipien als ökoeffektive Methode angewandt werden, in dem exemplarisch die Biodiversität eingebunden, gesunde Bauprodukte verbaut und erneuerbare Energien genutzt werden. Die Natur dient als Vorbild (Konsistenz). Demnach werden Gebäude nützlich für Mensch, Umwelt und Gesellschaft umgesetzt und gleichzeitig Werte geschaffen. Für den deutschen Einzelhandel bestehen vielschichtige Potenziale, da der Gebäudebestand mit mehreren Millionen Quadratmetern bedeutend ist und die Bauwerke aufgrund von Konzeptänderungen oder Verschleiß der Ladenflächen regelmäßig umgebaut werden. Die Forschung beginnt mit einer Bestandsaufnahme von Cradle to Cradle Bauprodukten und Analyse eines real umgesetzten Einkaufszentrums. Um Einflussfaktoren von Stakeholdern zu identifizieren, wurden qualitative Experteninterviews mit ausgewählten Projektbeteiligten aus Bauherrn, Betreibern, Beratern, Mietparteien und Herstellern durchgeführt. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde erforscht, inwieweit sich Bauprodukte aus der Gebäudeplanung in wissenschaftlicher Theorie und praktischer Bauwirtschaft umsetzen lassen, Geschäftsmodelle anwendbar sind, Trends und Innovationen im Zusammenhang stehen oder Änderungen in Politik oder Wirtschaft notwendig sind. Im Ergebnis wurden Maßnahmen für eine neue Qualität der Nachhaltigkeit bei Einzelhandelsgebäuden identifiziert. Exemplarisch wird anhand der Interviews deutlich, dass neben einem staatlichen Umweltzeichen oder einer Green Building Planungsdisziplin, insbesondere die Ökonomie in Form von Investitions- und Betriebskosten den größten Stellenwert besitzt. Es braucht einen staatlichen Regulierungsrahmen und neue Geschäftsmodelle, damit nachhaltige Bauprodukte wirtschaftlich werden und durch Stakeholder in den Prozessen der Planung, Bauausführung und dem Betrieb berücksichtigt werden.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	I
Inhaltsverzeichnis	1
Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	8
Abkürzungsverzeichnis	9
1. Einleitung	14
1.1 Motivation	14
1.2 Forschungsziel.....	17
1.3 Aufbau und Methodik.....	19
2. Grundlagen und Begriffe	21
2.1 Nachhaltigkeit.....	21
2.1.1 Historie.....	22
2.1.2 Abfallaufkommen	26
2.1.3 Recycling	28
2.1.3.1 Wiederverwendung	29
2.1.3.2 Stoffliche Verwertung.....	31
2.1.3.3 Deponien.....	34
2.2 Bauprodukt	36
2.2.1 Ressourceneinsatz	38
2.2.2 Umweltzeichen	42
2.3 Green Building	47
2.3.1 Zertifizierungssysteme	48
2.3.2 Gesetze, Verordnungen, Normen	53
2.3.3 Fördermaßnahmen	55

Inhaltsverzeichnis

2.4 Cradle to Cradle.....	57
2.4.1 Designkonzept.....	57
2.4.2 Von linearer Wirtschaft zur Circular Economy	60
2.5 Einzelhandel	63
2.5.1 Begriffsabgrenzung	63
2.5.2 Typisierung und Betriebsform.....	65
2.6 Beteiligte in der Baubranche.....	70
2.6.1 Herstellung	71
2.6.2 Planung und Bauausführung	73
2.6.2.1 Bauherren	73
2.6.2.2 Architektur und Fachplanung.....	75
2.6.2.3 Projektmanagement	78
2.6.2.4 Bauunternehmen	80
2.6.2.5 Mietparteien	82
2.6.3 Betrieb von Gebäuden	84
2.7 Trends und Innovationen	86
2.7.1 Digitalisierung	86
2.7.2 Soziale Verantwortung von Unternehmen (CSR)	88
2.7.3 Building Information Modeling (BIM)	90
2.7.4 Materiallager der Zukunft	93
3. Bestandsaufnahme.....	96
3.1 Marktsituation	96
3.1.1 Bauprodukte nach Cradle to Cradle	96
3.1.2 Hersteller von c2c Produkten.....	102
3.2 Revitalisierung am Beispiel eines Shopping-Centers.....	106
3.2.1 Baukonstruktion.....	106
3.2.2 Technische Gebäudeausrüstung	111

4. Qualitative Experteninterviews.....	114
4.1 Untersuchungsdesign	114
4.2 Auswahl der Interviewpartner	117
4.3 Aufbereitung und Auswertung	121
4.3.1 Datenaufbereitung.....	121
4.3.3 Häufigkeiten.....	124
4.3.4 Ergebnisse	125
5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien.....	130
5.1 Gebäudeplanung.....	132
5.1.1 Baukonstruktion.....	133
5.1.1.1 Konstruktionen	133
5.1.1.2 Fassaden- und Dachsysteme.....	138
5.1.1.3 Innenausbau	141
5.1.2 Technische Gebäudeausrüstung.....	147
5.1.2.1 Wassermanagement.....	148
5.1.2.2 Raumluft	151
5.1.2.3 Wärme und Kühlung	154
5.1.2.4 Stromerzeugung und Verbrauch.....	158
5.2 Geschäftsmodelle	162
5.2.1 Rücknahmevereinbarung.....	164
5.2.2 Mieten statt Kaufen	170
5.2.3 Zweitmarkt.....	176
5.2.4 Dienstleistung	181
5.3 Flächenentwicklung und Digitalisierung	186
5.4 Politik, Wirtschaft und Forschung.....	191
6. Handlungsempfehlung.....	197
7. Zusammenfassung und Ausblick	203

Inhaltsverzeichnis

Literaturverzeichnis.....	206
Anhang.....	229

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 01: Aufbau der Dissertation	19
Abbildung 02: Grafischer Ausdruck von Nachhaltigkeit	21
Abbildung 03: Abfallaufkommen 2016 nach Abfallströmen in Prozent	26
Abbildung 04: Entwicklung Abfallaufkommen in Deutschland.....	27
Abbildung 05: Mineralische Bauabfälle 2016 in Prozent.....	27
Abbildung 06: Abfallhierarchie im KrWG	29
Abbildung 07: Verbleib mineralischer Bauabfälle 2016 in Prozent	31
Abbildung 08: Verbleib von Bauabfällen auf Gipsbasis 2016 in Prozent	34
Abbildung 09: Kunststoffverarbeitung (2017)	38
Abbildung 10: Anteil Stahlbedarf in Deutschland (2017).....	39
Abbildung 11: Zementverbrauch nach Baubereichen 2016	41
Abbildung 12: Entwicklung des nachhaltigen Bauens	47
Abbildung 13: Auszug Gebäudezertifizierungen.....	48
Abbildung 14: Cradle to Cradle Sphären.....	57
Abbildung 15: Gestaltung Einzelhandelsladen nach c2c.....	59
Abbildung 16: Lineares Wirtschaftssystem.....	60
Abbildung 17: Abgrenzung Sphären nach c2c und Lebenszyklus nach KrWG	61
Abbildung 18: Abgrenzung Einzelhandel	64
Abbildung 19: Bestand an Einzelhandelsflächen 2018	64
Abbildung 20: Anzahl der Factory-Outlet-Center in Europa (Stand: 2018)	68
Abbildung 21: Beispiel von Beteiligten in der Baubranche.....	70
Abbildung 22: Produktlebenszyklus.....	71
Abbildung 23: Aufbau Bauherrenstruktur	74
Abbildung 24: Aufbau Generalplaner	76
Abbildung 25: Einordnung Berater in Bauherrenorganisation	78
Abbildung 26: Exemplarischer Ablauf GU- Modell	80
Abbildung 27: Organisationstruktur Mietpartei	82
Abbildung 28: Anteil Onlinehandel im Einzelhandelsumsatz	86
Abbildung 29: BIM Level	90
Abbildung 30: Verknüpfung Bauprojekt, Digitalisierung und BIM.....	93
Abbildung 31: Auszug c2c Hersteller (Baukonstruktion)	100

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 32: Anzahl c2c Bauprodukte/ Serien März 2019 zu Juni 2020.....	101
Abbildung 33: Aufteilung Bodenbeläge im Revitalisierungsobjekt	107
Abbildung 34: Aufteilung Shopfassaden im Revitalisierungsobjekt.....	109
Abbildung 35: Aufteilung Abhangdecken im Revitalisierungsobjekt	109
Abbildung 36: Aufteilung Art der Beleuchtung	112
Abbildung 37: Anzahl Experten nach Tätigkeitsfeld.....	117
Abbildung 38: Auszug Programm MAXQDA	121
Abbildung 39: Auszug Wortwolke MAXQDA.....	124
Abbildung 40: Auszug Codewolke MAXQDA.....	124
Abbildung 41: Codesystem aus MAXQDA	129
Abbildung 42: c2c basierende Gebäudeplanung	132
Abbildung 43: Holz-Beton-Verbundsystem.....	135
Abbildung 44: Fassadensystem eines Einkaufszentrums	138
Abbildung 45: Begrünte Dachfläche eines Einkaufszentrums.....	140
Abbildung 46: Innenausbau im Einzelhandel	141
Abbildung 47: Bodenaufbau im Einzelhandel	142
Abbildung 48: Abhangdecke im Einzelhandel	144
Abbildung 49: Innenwände im Einzelhandel.....	144
Abbildung 50: Aufbau einer Leichtbautrennwand.....	145
Abbildung 51: Möblierung im Einzelhandel	146
Abbildung 52: Abwasserleitungen im Einzelhandel	149
Abbildung 53: Regenwasseraufnahme im Außenbereich	150
Abbildung 54: Be- und Entlüftungsanlage im Einzelhandel	152
Abbildung 55: Technische Anlagen eines Einkaufszentrums	157
Abbildung 56: Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in Deutschland	158
Abbildung 57: Dachfläche eines Einkaufszentrums	159
Abbildung 58: Beleuchtung im Einzelhandel.....	161
Abbildung 59: Innovative Geschäftsmodelle	162
Abbildung 60: Statistik Subcode Rücknahmevereinbarung	164
Abbildung 61: Geschäftsmodell Rücknahmevereinbarung.....	166
Abbildung 62: Statistik Subcode Mieten statt Kaufen	170
Abbildung 63: Geschäftsmodell Mieten statt Kaufen	172
Abbildung 64: Statistik Subcode Zweitmarkt	176
Abbildung 65: Geschäftsmodell Zweitmarkt.....	177

Abbildung 66: Statistik Subcode Dienstleistung	181
Abbildung 67: Geschäftsmodell Dienstleistung	182
Abbildung 68: Flächenentwicklung und Digitalisierung.....	186
Abbildung 69: Statistik Code Entwicklung Einzelhandel	186
Abbildung 70: Statistik Code Building Information Modelling.....	188
Abbildung 71: Bekanntheitsgrad von BIM	189
Abbildung 72: Politische Rahmenbedingungen	191
Abbildung 73: Statistik Code Veränderungen in der Branche	192
Abbildung 74: Statistik Code Politik.....	192
Abbildung 75: Kosten-Nutzen Verhältnis von Bauprodukten	195

Tabellenverzeichnis

Tabelle 01: Einteilung der Baustoffe	36
Tabelle 02: Beteiligte, Ziele und Interessen	43
Tabelle 03: DGNB Struktur und Qualitäten	50
Tabelle 04: Aufgabenbereich Facility Management.....	85
Tabelle 05: Auszug Cradle to Cradle Bauprodukte (Stand: Juni 2019)	100
Tabelle 06: Untersuchungsdesign	115
Tabelle 07: Interviewpartner	120
Tabelle 08: c2c Parameter technische Gebäudeausrüstung.....	147
Tabelle 09: Chancen einer Rücknahmevereinbarung	168
Tabelle 10: Herausforderungen einer Rücknahmevereinbarung.....	169
Tabelle 11: Chancen beim Mieten statt Kaufen	174
Tabelle 12: Herausforderungen beim Mieten statt Kaufen	175
Tabelle 13: Chancen im Zweitmarkt.....	179
Tabelle 14: Kategorien Internetplattform im Zweitmarkt	179
Tabelle 15: Herausforderungen im Zweitmarkt	180
Tabelle 16: Chancen einer Dienstleistung.....	184
Tabelle 17: Herausforderungen einer Dienstleistung	184
Tabelle 18: Unterschied von Nachhaltigkeitsstrategien	198
Tabelle 19: Innovative Geschäftsmodelle	201

Abkürzungsverzeichnis

A

Abb.	Abbildung
AG	Auftraggeber
AHO	Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung
A U F	Aluminium für umweltgerechte Wiederverwertung

B

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BAMB	Buildings As Material Banks - Gebäude als Materialbanken
BauPVO	Bauproduktenverordnung
BBSR	Bundesinstitut für Bau, Stadt und Raumforschung
BH	Bauherr
BIM	Building Information Modelling – Bauwerksdatenmodellierung
BNB	Bewertungssystem nachhaltiges Bauen
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology – Gebäude-Forschungseinrichtung-Umweltprüfung-Methodik
bspw.	beispielsweise
BST	Bewehrungsstahl
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise

Abkürzungsverzeichnis

C

CASBE	Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency – Umfassendes Beurteilungssystem für die Umwelteffizienz von Gebäuden
ca.	circa
CE	Conformité Européenne – frz. für Europäische Konformität
Concrete	Beton
CSR	Corporate Social Responsibility – Soziale Verantwortung von Unternehmen
C2C	Cradle to Cradle - von der Wiege, in die Wiege
C ³	Carbon Concrete Composite – Kohlenstoff-Beton-Verbundwerkstoff
C35/45	Concrete – Beton in der Güteklasse 35/45

D

DIN	Deutsches Institut für Normung
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
Dez.	Dezember

E

ECE	Einkaufs-Center-Entwicklung
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-WärmeGesetz
EHI	Früher: EuroHandelsinstitut
EnEG	Energieeinsparungsgesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
engl.	Englisch
et al.	et alia – lateinischer Ausdruck und andere
etc.	et cetera – lateinischer Ausdruck und die übrigen
EU	Europäische Union
EPD	Environmental Product Declaration – Umwelt-Produktdeklaration
E-Commerce	Electronic Commerce – elektronischer Handel

F

FM	Facility Management
FOC	Factory-Outlet-Center – Fabrik-Outlet-Zentrum
frz.	Französisch
FSC	Forest Stewardship Council – Rat für Forstverwaltung

G

GCSC	German Council of Shopping Centers – Deutscher Rat der Einkaufszentren
GEFMA	Gesellschaft für Facility Management
GEV	Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe
GfK	Growth from Knowledge – Wachstum aus Wissen
ggf.	gegebenenfalls
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GP	Generalplaner
GRIHA	Green Rating for Integrated Habitat Assessment – Grüne Bewertung für integrierte Lebensraumanalyse
GU	Generalunternehmer

H

h	Hour – Stunde
HQE	Haute Qualité Environnementale – frz. für hohe Qualität an Umweltstandards
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
HSW	Horizontale Schiebewände

I

i.d.R.	in der Regel
Inkl.	Inklusive

K

KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
------	----------------------------

Abkürzungsverzeichnis

L

LCA	Life cycle assessment – Lebenszyklusanalyse
LED	Light-emitting diode – Leuchtdiode
LEED	Leadership in Energy & Environmental Design – Führung in Energie- und Umweltdesign

M

mind.	Mindestens
Mio.	Millionen
MP3	MPEG-1 Audio Layer 3
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter

P

PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCM	Phase Change Material – Phasenwechselmaterialien
PE	Projektentwicklung
PEFC	Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes – Programm für die Anerkennung von Waldzertifizierungssystemen
PLZ	Produktlebenszyklus
PM	Projektmanagement
PST	Projektsteuerung
PVC	Polyvinylchlorid

R

RAL	Früher: Reichsausschuss für Lieferbedingungen und Gütesicherung - Heute: Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V.
REA-Gips	Gips aus Rauchgas-Entschwefelungs-Anlagen
RLT	Raumlufttechnik
RV	Rücknahmevereinbarung

S

SDG's	Sustainable Development Goals – nachhaltige Entwicklungsziele
SH	Schleswig-Holstein
stck.	Stück

T

t	Tonnen
TGA	Technische Gebäudeausrüstung

U

UBA	Umweltbundesamt
usw.	und so weiter
u.v.m.	und vieles mehr

V

vgl.	Vergleiche
v.g.	Vor genannte
VM	Vermieter

W

WC	Water closet – Wasserklosett
----	------------------------------

Z

ZIA	Zentrale Immobilienausschuss
z.B.	zum Beispiel

1. Einleitung

1.1 Motivation

Bauwerke und Infrastrukturen tragen weltweit mit 40% zu den globalen Kohlenstoffemissionen bei, verbrauchen 30% der weltweiten Endenergie und rund 50% von natürlichen Ressourcen¹. Der Gebäudebestand in Deutschland ist mit rund 28 Milliarden Tonnen bereits ein bedeutendes Rohstofflager (Stand 2013)². Im Blickpunkt ansteigender Bevölkerungszahlen³ oder Verdichtung städtebaulicher Strukturen⁴ wird sich die zukünftige Gestaltung von Gebäuden aus Wohnen, Büro, Industrie oder Einzelhandel weiterhin entwickeln. Um Klimaschütz Ziele zu erreichen werden Nachhaltigkeitsstrategien in Form von Energieeinsparung (Effizienz) oder Vermeidung von Abfall (Suffizienz) verfolgt. Im Bezug zum steigenden Abfallaufkommen im Bauwesen mit aktuell über 200 Millionen Tonnen Abfall⁵ oder kritischer Rohstoffe wie dem Schwermetall Indium⁶ sind jedoch politische Reformen und ein Paradigmenwechsel notwendig.

Eine zukunftsfähige Methode zur Implementierung einer neuen Qualität der Nachhaltigkeit bei Gebäuden bildet das so genannte „Cradle to Cradle“ (kurz: c2c) Prinzip. Nach c2c werden ausschließlich erneuerbare Energien genutzt und gesunde Bauprodukte modular verbaut, so dass diese nach einer definierten Nutzungszeit als Nährstoffe innerhalb der Bio- und Technosphäre berücksichtigt werden. Gebäude charakterisieren sich dadurch, dass die Bauwerke nützlich für Mensch, Umwelt und Gesellschaft sind und Werte schaffen. Die Denk- und Handlungsweise unterscheidet sich demzufolge darin, dass anstelle von Einsparungen, Optimierungen oder

¹ Vgl. World Business Council for Sustainable Development: Transforming the Built Environment. <https://www.wbcsd.org/Programs/Cities-and-Mobility/Sustainable-Cities/Transforming-the-Built-Environment> (19.11.2020).

² Vgl. Umweltbundesamt: Bauabfälle. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/bauabfaelle#verwertung-von-bau-und-abbruchabfallen> (09.07.2020).

³ Vgl. Statistisches Bundesamt: Bevölkerung in Deutschland im Jahr 2019. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/06/PD20_223_12411.html (29.07.2020).

⁴ Vgl. Bundesinstitut für Bau-, Stadt und Raumforschung: Nachhaltige Stadtentwicklung. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Stadtentwicklung/StadtentwicklungDeutschland/NachhaltigeStadtentwicklung/Stadtentwicklung_node.html (18.06.2020).

⁵ Vgl. Statistisches Bundesamt: Abfallbilanz 2016. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltstatistischeErhebungen/Abfallwirtschaft/AbfallbilanzPDF_5321001.pdf?__blob=publicationFile (06.03.2019).

⁶ Vgl. Umweltbundesamt: Urban Mining. Ressourcenschonung im Anthropozän. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/urban-mining-ressourcenschonung-im-anthropozan> (21.02.2020).

Reduzierungen in bestehenden Prozessen, Systeme mit der Natur als Vorbild neu gedacht werden (Konsistenz). Neben der Betrachtung im Produktdesign ist die Sichtweise auf den gesamten Zyklus von Planung, Bauausführung bis zum Betrieb von Gebäuden ausschlaggebend.

Für den Einzelhandel – einer der bedeutendsten Wirtschaftszweige in Deutschland – haben Bauwerke einen beträchtlichen Stellenwert, da im Bestand bereits Verkaufsflächen von rund 125 Mio. m² existieren⁷. Gerade Großstädte zeigen aufgrund der Nachfrage nach Konsumgütern einen Anstieg der Bestandsflächen auf. Am Beispiel der Stadt Hamburg liegt dieser bei rund 2 Prozent (von 2015 bis 2020)⁸. Aufgrund wandelnder Kundenbedürfnisse, Verschleiß oder Anpassung in Corporate Identity wird durch Handelsunternehmen weiterhin in Ladenoptik und Technik investiert (ca. 7,9 Mrd. Euro). Die Investitionen umfassen im Wesentlichen regelmäßige Instandhaltungen oder umfangreiche Umbaumaßnahmen. Statistisch betrachtet werden stationäre Ladenflächen innerhalb eines Zeitraumes von rund 10 Jahren komplett umgebaut⁹.

Die Nachhaltigkeit von Einzelhandelsgebäuden besitzt einen hohen Stellenwert, da exemplarisch betrachtet Projektentwickler¹⁰ von Immobilien qualitativ hochwertige und wirtschaftliche Bauwerke (z.B. Energie-, Betriebskosten) bevorzugen und Umsetzungskriterien beachten (z.B. Luftqualität)¹¹. Zur Bemessung der Parameter können Planer und Berater auf Verordnungen oder DIN- Normen zurückgreifen. Zudem gibt es speziell im Blickpunkt der Nachhaltigkeit anwendbare Zertifizierungssysteme vom deutschen DGNB, amerikanischen LEED oder englischen BREEAM¹².

Zwar wurde auf nationaler Ebene wissenschaftlich, der Baubranche oder Politik ausgiebig über nachhaltige Produkte oder Gebäude im Sinne der Kreislaufwirtschaft (engl. Circular Economy) als Forschungsgegenstand referiert¹³, allerdings hat sich dieser Ansatz als ganzheitliche Umsetzung in den letzten Jahren dennoch nicht durchgesetzt. Der Bausektor verwendete exemplarisch

⁷ Vgl. Statista GmbH: Statistiken zum Einzelhandel in Deutschland. https://de.statista.com/themen/136/einzelhandel-in-deutschland/#dossierSummary__chapter1 (09.06.2020).

⁸ Vgl. Statista GmbH: Bestand an Einzelhandelsflächen in Deutschland. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/946745/umfrage/bestand-an-einzelhandelsflaechen-an-den-groessten-standorten-in-deutschland/> (05.05.2020).

⁹ Vgl. EHI Retail Institute: Hoher Invest in Ladenbau und Store-Design. <https://www.ehi.org/de/pressemitteilungen/hoher-invest-in-ladenbau-und-store-design/> (08.07.2020).

¹⁰ In dieser Dissertation wird aufgrund der Lesbarkeit weitestgehend die grammatisch männliche Wortform (Maskulinum) verwendet, welches grundsätzlich auch die weibliche Form miteinschließt

¹¹ Vgl. Mösle, Peter; Lambertz, Michaela; Altenschmidt, Stefan: Praxishandbuch Green Building. Recht, Technik, Architektur, Berlin [u.a.]: De Gruyter, 2017, S. 259.

¹² Siehe auch Kapitel 2.3 Green Building

¹³ Siehe auch Kapitel 2. Grundlagen und Begriffe

1. Einleitung

betrachtet in der Herstellung gesundheitsbedenkliche Kunststoffe wie Polyvinylchlorid (PVC)¹⁴. Rund 70% dieser Produkte ließen sich noch vor einigen Jahren auf den Bau von Gebäuden – wie dem Einzelhandel – zurückführen und wurden unter anderem zu Dämmungen, Rohren, Fensterprofilen oder Fußbodenbelägen verarbeitet¹⁵. Da Bauprodukte häufig nicht sortenrein sind, wird eine Aufbereitung, Wiederverwendung oder stoffliche Verwertung für ein neues Produkt erschwert, so dass eine Nachhaltigkeit dessen in Frage zu stellen ist. Vielmehr werden natürliche Rohstoffe wie Holz bei der Herstellung mit anorganischen Stoffen in Form von Beschichtungen oder Kleber vermischt¹⁶. Diese werden nach Ihrer Nutzungsdauer aufgrund der Zusammensetzung nur in Teilen recycelt oder direkt in Verbrennungsanlagen verbrannt¹⁷. Beispielhaft werden bislang 52 Prozent der mineralischen Baustoffe wertmindernd als Bauschutt im Straßenbau vergraben¹⁸ und 53 Prozent aller Kunststoffe lediglich einer energetischen Verwertung zugeführt¹⁹. Die Forschungslücke und Fragestellung besteht insbesondere darin, inwieweit Potenziale im Wandel von linearen Wirtschaftssystemen zu einer Circular Economy auf Basis von c2c Prinzipien²⁰ bestehen, eine neue Qualität der Nachhaltigkeit erreicht und nützliche Einzelhandelsgebäude umgesetzt werden können.

¹⁴ Vgl. Umweltbundesamt: Weichmacher. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/chemische-stoffe/weichmacher#belastung-der-bevolkerung> (17.06.2020).

¹⁵ Vgl. Deilmann, Clemens; Reichenbach, Jan; Krauß, Norbert: Materialströme im Hochbau. Potenziale für eine Kreislaufwirtschaft. 2016. Aufl., Bonn, 2017 (Schriftenreihe Zukunft Bauen Band 06), S. 44.

¹⁶ Vgl. Umweltbundesamt: Umwelt- und gesundheitsverträgliche Bauprodukte. <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltgesundheitsvertraegliche-bauprodukte> (15.02.2019).

¹⁷ Vgl. Braungart, Michael; McDonough, William: Cradle to Cradle. Einfach intelligent produzieren. 4. Aufl., München [u.a.]: Piper, 2016, S. 47.

¹⁸ Vgl. Bundesverband Baustoffe - Steine und Erden e.V.: Mineralische Bauabfälle. Monitoring 2016. <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/Arge/Bericht-11.pdf> (06.02.2020).

¹⁹ Vgl. Umweltbundesamt: Kunststoffabfälle. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/kunststoffabfaelle#kunststoffe-produktion-verwendung-und-verwertung> (07.07.2020).

²⁰ Vgl. EPEA GmbH: Circular Economy powered bei Cradle to Cradle. <https://epea.com/ueber-uns/circular-economy> (14.05.2020).

1.2 Forschungsziel

Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen an Bauwerke aus Wohnen, Büro, Industrie oder Einzelhandel, wird das Forschungsfeld im Rahmen dieser Dissertation auf privatrechtliche Einzelhandelsgebäude eingegrenzt und im Hinblick auf eine neue Qualität der Nachhaltigkeit durch Anwendung von Cradle to Cradle Prinzipien analysiert. Ziel ist es durch die – Triple Top Line – Designperspektive eine umweltverträgliche Gestaltung von Bauelementen, Einbindung der Biodiversität, kulturelle Mehrwert und ökonomische Potenziale zu erforschen.

Neben dem klassischen Erwerb von Bauprodukten werden sowohl alternative Geschäftsmodelle, wie zum Beispiel Mieten statt Kaufen oder Rücknahmevereinbarungen betrachtet, als auch der daraus generierte qualitative oder wirtschaftliche Mehrwert für Stakeholder²¹ der Branche untersucht²². Die These besteht darin, dass durch gezielte Anwendung von c2c Prinzipien eine neue Qualität der Nachhaltigkeit bei Einzelhandelsgebäuden geschaffen wird. Grundlegend werden im Forschungsfeld die wesentlichen fünf Forschungsfragen wissenschaftlich bearbeitet und beantwortet:

- Wie unterscheidet sich c2c von anderen Nachhaltigkeitsstrategien?
- Wie sieht ein c2c Einzelhandelsladen gestalterisch aus?
- Wie können nachhaltige Bauprodukte wirtschaftlich gestaltet und eingesetzt werden?
- Können neue Geschäftsmodelle angewandt werden?
- Welche gesetzlichen und wirtschaftlichen Bedingungen müssen umgesetzt werden?

Um einen Paradigmenwechsel von linearen Wirtschaftssystemen zu einer c2c basierten Kreislaufwirtschaft in der Baubranche zu verankern, lässt sich aus wissenschaftlicher Literatur ableiten, dass voraussichtlich noch politische Grundsatzvoraussetzungen wie Gesetze, Steuersysteme oder Förderprogramme entwickelt werden müssen²³.

²¹ Unter Stakeholder werden sämtliche Projektbeteiligte aus Herstellung, Planung, Bauausführung oder Betrieb verstanden. Die genaue Eingrenzung ist dem Kapitel 2.6 zu entnehmen

²² Siehe auch Kapitel 5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

²³ Vgl. Lacy, Peter; Rutqvist, Jakob; Buddemeier, Philipp: Wertschöpfung statt Verschwendung. Die Zukunft gehört der Kreislaufwirtschaft: Redline Verlag, 2015, S. 279.

1. Einleitung

Neben erforderlichen, politischen Rahmbedingungen als Ausgangssituation ist es außerdem von Bedeutung zu erforschen, inwieweit sich Projektbeteiligte aus der Einzelhandelsbranche bereits interdisziplinär mit einer Circular Economy oder Cradle to Cradle in der praktischen Anwendung beschäftigen und welchen Stellenwert dieser Ansatz in den einzelnen Unternehmen besitzt. Das Angebot von nachhaltigen Bauprodukten und neuen Geschäftsmodellen nach c2c lässt sich auf Hersteller zurückführen. Einen maßgeblichen Einfluss auf die Nachfrage in einer Wirtschaftswissenschaft haben wiederum verschiedene Stakeholder aus Bauherren, Beratungs- und Planungsunternehmen²⁴. Der Forschungsbedarf besteht demnach darin Einflussfaktoren oder Entscheidungskriterien zu identifizieren. Daher ist es notwendig sich frühzeitig auch auf wissenschaftlicher Ebene mit den Entscheidungsträgern der Einzelhandelsbranche zu beschäftigen, empirische Daten zu ermitteln und daraus ableitend sowohl praktische als auch strategische Maßnahmen zu erarbeiten. Grundsätzliches Ziel dieser Dissertation ist es bei der Betrachtung von c2c Prinzipien aus Gebäudeplanung oder Geschäftsmodellen eine objektive Vergleichbarkeit auf verschiedene Betriebsformen²⁵ vom Einkaufszentrum, Fachmärkten, Discountern oder Supermärkten zu schaffen.

²⁴ Siehe auch Kapitel 2.6 Beteiligte der Baubranche

²⁵ Siehe auch Kapitel 2.5.2 Typisierung und Betriebsform

1.3 Aufbau und Methodik

Die vorliegende Dissertation gliedert sich in sieben Kapitel. In der Einführung wurde zunächst auf die wissenschaftliche Einordnung eingegangen und das interdisziplinäre Forschungsfeld verdeutlicht. Innerhalb des zweiten Kapitels werden die Ausgangssituation und der Forschungsgegenstand hervorgehoben, indem die Grundlagen und Begriffe einheitlich abgrenzt werden. Dabei wird auch die Bedeutung oder der Diskurs einer Nachhaltigkeit, Cradle to Cradle, Einzelhandel, Prozessbeteiligte, Trends und Innovationen eingehend untersucht.

Innerhalb des dritten Kapitels beginnt die Ermittlung der Grundlagen aus theoretischen Daten und praktischen Anwendungen. Für die Betrachtung des Einzelhandelsladens der Zukunft nach c2c Prinzipien erfolgen zwei unterschiedliche Bestandsaufnahmen. Im ersten Schritt wird identifiziert, inwieweit c2c Bauprodukte in der Bauwirtschaft existieren und für den Einzelhandel in Planung und Bauausführung anwendbar sind.

Kapitel 1:	Wissenschaftliche Einordnung
Kapitel 2:	Grundlagen und Begriffe
Kapitel 3:	Bestandsaufnahme
Kapitel 4:	Qualitative Experteninterviews
Kapitel 5:	Umsetzung von Cradle to Cradle
Kapitel 6:	Handlungsempfehlung
Kapitel 7:	Ausblick

Abbildung 01: Aufbau der Dissertation²⁶

Im zweiten Schritt wird ein Fallbeispiel eines realen Einkaufszentrums untersucht, welches innerhalb der letzten 5 Jahre in Deutschland revitalisiert wurde. Als Kooperationspartner hat die Firma Drees & Sommer Projektmanagement und bautechnische Beratung GmbH Informationen aus Planunterlagen, Baubeschreibungen und Berichten zur Verfügung gestellt. Hieran wurde einerseits analysiert, welche wesentlichen Bauprodukte aus der Baukonstruktion oder

²⁶ Quelle: Eigene Darstellung

1. Einleitung

technischen Gebäudeausrüstung verbaut und andererseits sich Parallelen zu Cradle to Cradle Prinzipien aufzeigen.

Um die Bestandsaufnahmen empirisch zu festigen und Einflussfaktoren von Stakeholdern zu identifizieren, wurden Experteninterviews durchgeführt. Da die Forschungsfragen im Blickpunkt der Einzelhandelsbranche praxisorientiert sind, wurde zur Überprüfung der These ein qualitatives Forschungsdesign gewählt. Um den Gesprächsverlauf möglichst natürlich zu gestalten, erfolgten leitfadengestützte Experteninterviews. Die Struktur orientierte sich anhand wesentlicher Parameter, wie Umgang mit Cradle to Cradle Prinzipien, Umsetzung von innovativen Geschäftsmodellen, Chancen und Herausforderungen in der Branche oder notwendige politische und wirtschaftliche Änderungen. Bei den Interviewpartnern handelte es sich um 15 bedeutende Unternehmen aus der Produktion von Bauprodukten, Projektentwicklern, Betreibern von Einzelhandelsgebäuden bis hin zu Dienstleistern oder Planungs- und Beratungsunternehmen. Die Fachgespräche wurden digital aufgenommen und im Anschluss mittels der Software MAXQDA als inhaltliche Textanalyse ausgewertet.

In den darauffolgenden 5ten und 6ten Kapitel wird die praktische Umsetzung von c2c Prinzipien für Einzelhandelsgebäude betrachtet, in dem der wissenschaftliche Forschungsstand mit praktischen Umsetzungsmöglichkeiten untersucht wird. Neben Möglichkeiten werden desgleichen Forschungslücken aus der Planung oder Bauausführung aufgezeigt. Ein weiterer Schwerpunkt im 5ten Kapitel liegt in der Analyse innovativer Geschäftsmodelle nach Cradle to Cradle Prinzipien. Neben den planerischen und bauwirtschaftlichen Umsetzungsperspektiven wird im 6ten Kapitel folgend auf eine Handlungsempfehlung eingegangen, welche neben einer zukünftigen Vorgehensweise aus Politik oder Wirtschaft auch auf die Beantwortung der Forschungsfragen wie der Wirtschaftlichkeit von nachhaltigen Bauprodukten oder Abgrenzung zu anderen Nachhaltigkeitsstrategien eingeht.

Nach wissenschaftlicher Auswertung und Betrachtung der Ergebnisse, zur Schaffung einer neuen Qualität der Nachhaltigkeit durch Anwendung von c2c Prinzipien, erfolgt im 7ten und letzten Kapitel dieser Dissertation eine abschließende Zusammenfassung und persönlicher Ausblick in die zukünftige Entwicklung von nützlichen Einzelhandelsgebäuden.

2. Grundlagen und Begriffe

Um einen gesamtheitlichen Überblick und einheitliches Verständnis zu schaffen, werden im Folgenden einige Begriffe von Nachhaltigkeit, Bauprodukt, Green Building, Einzelhandel bis hin zu Cradle to Cradle abgegrenzt und im Forschungsgegenstand eingeordnet.

2.1 Nachhaltigkeit

Der Begriff Nachhaltigkeit - im angelsächsischen Sustainability genannt - wird in der deutschen Politik oder Wirtschaft in verschiedensten Zusammenhängen verwendet. Von Nachhaltigkeit im Supermarkt²⁷, über ökologischen Landwirtschaft²⁸ bis hin zu dynamischen Entwicklungszielen²⁹ von Ländern. Eine einheitliche Nutzung des Begriffes ist gesellschaftlich oder politisch nicht vorhanden. Als Synonyme in der Wissenschaft werden Dauerhaftigkeit, Umweltverträglichkeit oder Zukunftsfähigkeit genannt³⁰.

Um die These einer neuen Qualität der Nachhaltigkeit für Einzelhandelsgebäude untersuchen zu können, wird der Begriff in dieser Dissertation als Gleichgewicht aus Soziokultur, Ökologie und Ökonomie eingegrenzt.



Abbildung 02: Grafischer Ausdruck von Nachhaltigkeit³¹

²⁷ Vgl. NABU – Naturschutzbund Deutschland e.V.: Nachhaltigkeit im Supermarkt. <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/ressourcenschonung/einzelhandel-und-umwelt/nachhaltigkeit/index.html> (07.07.2020).

²⁸ Vgl. Umweltbundesamt: Ökolandbau. https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/landwirtschaft-umweltfreundlich-gestalten/oekolandbau#Umweltleistungen_des_Oekolandbaus (07.07.2020).

²⁹ Vgl. Pufé, Iris: Nachhaltigkeit. 3. Aufl., Konstanz [u.a.]: UVK Verlagsgesellschaft mbH mit UVK/Lucius, 2017, S. 43.

³⁰ Vgl. Zschaler, Frank; Böttigheimer, Christoph; Zademach, Hans-Martin: Nachhaltigkeit in Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft: Interdisziplinäre Perspektiven, Wiesbaden: Springer, 2017, S. 32.

³¹ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Friedrichsen, Stefanie: Nachhaltiges Planen, Bauen und Wohnen. Kriterien für Neubau und Bauen im Bestand. 2. Aufl., Berlin: Springer Vieweg, 2018, S. 10.

2. Grundlagen und Begriffe

Die Thematik stellt somit ein weitreichendes Spektrum dar und beinhaltet praktische Ansätze, die auf die Realisierung von Gebäuden im Einzelhandel übertragbar sind. Die Anwendung erneuerbarer Energien oder Einbindung der Biodiversität (Ökologie). Faktoren wie sichere Arbeitsbedingungen, Kundenbedürfnisse (Soziokultur) oder eine wirtschaftliche Planung, Bauausführung und Betrieb von Gebäuden (Ökonomie)³².

2.1.1 Historie

Im Hinblick auf die Historie gibt es eine Vielzahl von bedeutenden Ereignissen in Gesellschaft, Umweltschutz, Wirtschaft und der Politik. Um auf die wesentlichen Meilensteine einzugehen, werden diese im folgenden Verlauf betrachtet und deren Wichtigkeit hervorgehoben.

Ein Begründer vom Prinzip der Nachhaltigkeit ist Hans Carl von Carlowitz. Der Begriff stammt einst aus der Forstwirtschaft, in dem es ursprünglich um eine wirtschaftliche Methode zur dauerhaften Sicherung von Holzlieferungen ging. Dabei stand das gleichmäßige Verhältnis von Baumfällungen und Aufforstungen im Vordergrund. In seinem 1713 erschienen Werk *„Haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur wilden Baum-Zucht“* - auch *Sylvicultura oeconomica* genannt - geht es um Dauerhaftigkeit, Wachstumsverhalten und dem Nutzen der Ressource Holz (z.B. Brennholz, Gefäße)³³. In Zeiten der Industrialisierung hat dieser Ansatz in weiten Teilen seine Relevanz verloren. Viel mehr schien Wachstum ohne Rücksicht auf natürliche Ressourcen im Vordergrund zu stehen. Dieses Prinzip fand jedoch einige hundert Jahre später einen Weg in den Umweltschutz und wurde ebenso mit politischen Entwicklungen verbunden³⁴. Das Prinzip einer nachhaltigen Waldwirtschaft ist aus heutiger Sicht in der Bauwirtschaft angekommen und findet exemplarisch bei natürlichen Holzprodukten als Qualitätsmerkmal und Umweltzeichen³⁵ Anwendung.

Es dauerte weitere Jahre bis Nachhaltigkeit im Bezug zu Ressourcen, Weltbevölkerung oder auch Wirtschaftswachstum öffentlich diskutiert wurde und in der Gesellschaft Gehör fand. Ausgelöst durch eine aus dem Jahr 1972 veröffentlichte Studie zur Zukunft der globalen Wirtschaft namens *„Die Grenzen des Wachstums“* (engl. *The Limits to Growth*)³⁶. Initiiert wurde die Untersuchung

³² Vgl. Pufé, Nachhaltigkeit (wie Anm. 29), S. 119.

³³ Vgl. Hamberger, Joachim; Carlowitz, Hans Carl von; Mehler, Richard: *Sylvicultura oeconomica. Oder Haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur Wilden Baum-Zucht*, München: oekom Verlag, 2013.

³⁴ Vgl. Friedrichsen, Nachhaltiges Planen, Bauen und Wohnen (wie Anm. 31), S. 10.

³⁵ Siehe auch Kapitel 2.2.2 Umweltzeichen

³⁶ Vgl. Meadows, Donella; Meadows, Dennis; Randers, Jörgen: *The Limits to growth. A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind*, New York: Universe Books, 1972.

vom Club of Rome, einer Non-Profit-Organisation. Gegründet 1968 durch Aurelio Peccei und Alexander King in Rom³⁷. Im Fokus stand sowohl die damalige Entwicklung der Weltbevölkerung, das Handeln der Industrie, als auch weltweite Umweltauswirkungen, welche durch Computersimulationen prognostiziert wurden. Die Thematik der globalen CO₂ Belastung war nach Grober in diesem Kontext der Berichterstattung noch ein Randthema. Im Rahmen des Berichtes wurde jedoch erkannt, dass ein Umdenken nicht zu spät sei. Die Rede war seinerzeit von Maßnahmen zur Schaffung eines Gleichgewichts oder auch einer sorgfältig kontrollierten Balance. Nicht zuletzt durch technische Lösungen, aber auch einem Wertewandel in der Gesellschaft³⁸.

Ein weiterer Meilenstein der Weltpolitik ist der so genannte „*Brundtland Bericht*“, der wenige Jahre später (80er Jahre) ebenfalls für öffentliche Diskussionen und Aufmerksamkeit sorgte. Namensgeberin ist gewissermaßen die damalige Vorsitzende der Weltkommission für Umwelt und Entwicklungen Gro Harlem Brundtland. In der Literatur vom damaligen Forschungsminister Volker Hauff mit dem Titel „*Unsere gemeinsame Zukunft*“ (engl. Our Common Future) wird die Kommissionssitzung zusammengefasst. Der Erhalt von Umwelt und Ressourcen wird in diesem Werk als moralische Verpflichtung anderen Lebewesen und künftigen Generationen gegenüber umschrieben³⁹. In diesem Zuge wurde nun auch die Entwicklung weitreichend betrachtet. Nicht nur auf einer eindimensionalen Ebene, sondern im gesamten Kontext. Nach Pufé wird dieser Ansatz treffend umschrieben:

*„Der Verdienst des Brundtland-Berichts war, den Begriff der nachhaltigen Entwicklung erstmals als globales Leitbild der Entwicklung einer breiten Öffentlichkeit nahegebracht zu haben. Und dies indem er einen Aspekt hervorhob, der gemeinhin radikal vernachlässigt wird: Globale Umweltprobleme sind hauptsächlich das Resultat der nicht-nachhaltigen Konsum- und Produktionsmuster im Norden und der großen Armut im Süden.“*⁴⁰

Weitere Jahre später im 21. Jahrhundert wurden allerhand Nachhaltigkeitsstrategien veröffentlicht, überarbeitet und fortgeschrieben. Auf internationaler Ebene hat sich 2015 eine Plattform im Rahmen der „*Agenda 2030*“ für nachhaltige Entwicklung als globales Verständnis entwickelt.

³⁷ Vgl. Berwanger, Jörg; Feess, Eberhard; Günther, Edeltraud: 250 Keywords Umweltmanagement, Wiesbaden: Springer, 2019, S. 23.

³⁸ Vgl. Grober, Ulrich: Die Entdeckung der Nachhaltigkeit. Kulturgeschichte eines Begriffs, München: Kunstmann, 2010, S. 220–227.

³⁹ Vgl. Hauff, Volker: Unsere gemeinsame Zukunft, Greven [Federal Republic of Germany]: Eggenkamp Verlag, 1987.

⁴⁰ Pufé, Nachhaltigkeit (wie Anm. 29), S. 43.

2. Grundlagen und Begriffe

Hierbei wurden insgesamt 17 Ziele (engl. Sustainable Development Goals, kurz: SDG's) als gemeinsames Verständnis definiert:

1. *„Keine Armut*
2. *Kein Hunger*
3. *Gesundheit und Wohlergehen*
4. *Hochwertige Bildung*
5. *Geschlechtergleichheit*
6. *Sauber Wasser und Sanitäreinrichtungen*
7. *Bezahlbare und saubere Energie*
8. *Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum*
9. *Industrie, Innovation und Infrastruktur*
10. *Weniger Ungleichheiten*
11. *Nachhaltige Städte und Gemeinden*
12. *Nachhaltiger Konsum und Produktion*
13. *Maßnahmen zum Klimaschutz*
14. *Leben unter Wasser*
15. *Leben an Land*
16. *Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen*
17. *Partnerschaften zur Erreichung der Ziele“⁴¹*

Aus den genannten Zielen lassen sich Einflussgrößen auf den Bausektor und speziell Einzelhandelsgebäude ableiten. Hierzu zählen exemplarisch Energie, Gesundheit, nachhaltiger Konsum oder Produktion. Einige gesetzte Ziele konnten jedoch im Bezug zu öffentlichen Berichten der Bundesregierung (Stand: 2016) in Teilen bereits nicht erreicht werden oder begegnen gar einer Fehlentwicklung. Hierzu zählen neben dem nachhaltigen Konsum, auch der Klimaschutz oder die Artenvielfalt⁴². Daraus lässt sich schlussfolgern, dass anhand der Beispiele der Regulierungsrahmen bislang nicht ausreichend ist und zur Erreichung der Ziele (SDG's) weitere Umsetzungsmaßnahmen notwendig sind.

⁴¹ Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung: Der Zukunftsvertrag für die Welt. Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung. http://www.bmz.de/de/mediathek/publikationen/reihen/infobroschueren_flyer/infobroschueren/Materialie270_zukunftsvertrag.pdf (17.02.2020).

⁴² Vgl. Die Bundesregierung: Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie - Neuauflage 2016. <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975274/318676/3d30c6c2875a9a08d364620ab7916af6/2017-01-11-nachhaltigkeitsstrategie-data.pdf?download=1> (25.01.2019).

Neben dem vor genannten Aktionsplan gibt es weitere Pakete, die im Zusammenhang mit Nachhaltigkeit und Gebäuden stehen - wie dem „Klimaschutzplan 2050“. Die Politik hat hierzu einen Umsetzungsfahrplan erarbeitet, wobei es unter anderem um Wirtschaftszweige der Landwirtschaft, Automobilindustrie oder der Energiewirtschaft von Gebäuden geht. Dem Bericht zufolge sind bisweilen bis zu 30 Prozent der Treibhausgasemissionen auf Bauwerke zurückzuführen. Durch Fokussierung des Klimaschutzplanes soll der Gebäudebestand bis zum Jahr 2050 klimaneutral werden⁴³. Diese Strategie verdeutlicht, dass neben dem wissenschaftlichen Diskurs auch die Politik erkannt hat, dass Gebäude einen enormen Stellenwert besitzen und ein Paradigmenwechsel notwendig ist.

Ein weiteres Maßnahmenpaket in diesem Zusammenhang, welches auf europäischer Ebene diskutiert und verabschiedet wurde, ist der so genannte „Green Deal“. Der Fokus liegt auch hierbei darin, dass die Reduzierung von Treibhausgasen zu einer gewissen Klimaneutralität im gesamten Kontinent Europa führt. Das Paket soll insbesondere den Wandel von Gesellschaft und Wirtschaft in eine Kreislaufwirtschaft (engl. Circular Economy) bekräftigen. Ein Schwerpunkt sind neben Forschungsarbeiten für innovative Technologien, ebenfalls Unterstützungsmaßnahmen für Hersteller von nachhaltigen Produkten einer Circular Economy⁴⁴.

Einordnung Historie: Anhand des historischen Verlaufes ist erkennbar, dass der Begriff Nachhaltigkeit sich aus dem Prinzip der Waldwirtschaft, als Synonym für politische Entwicklung oder Innovationen der Wirtschaft hin entwickelt hat. Die verabschiedeten Klimaschutzpläne der letzten Jahre deuten auf den Übergang zur Kreislaufwirtschaft hin⁴⁵, was den Bedarf an wissenschaftlichen Forschungen bekräftigt. Inwieweit sich durch eine Circular Economy – auf Basis von Cradle to Cradle Prinzipien – Chancen ergeben oder innerhalb der Einzelhandelsbranche Änderungen notwendig sind, wird anhand der empirischen Daten aus Experteninterviews ermittelt und innerhalb des 5ten Kapitel der Umsetzung aufgezeigt.

⁴³ Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. <https://www.bmu.de/publikation/klimaschutzplan-2050/> (28.05.2020).

⁴⁴ Vgl. Europäische Kommission: Ein europäischer Grüner Deal. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de#documents (07.07.2020).

⁴⁵ Vgl. Braungart, Michael: Von der Wiege zur Wiege – Abfall als Qualitätsproblem. In: Müll und Abfall: Fachzeitschrift für Abfall – und Ressourcenwirtschaft 48 (2016), S. 116–122.

2. Grundlagen und Begriffe

2.1.2 Abfallaufkommen

Der nachhaltige Umgang mit der Umwelt, Ressourcen und Stoffkreisläufen hat nach Sommer in den vergangenen Jahrzehnten in der Bauwirtschaft an Bedeutung gewonnen und stellt eine zukünftige Methode in der Konzeption von Neubauten dar⁴⁶. Gebäude werden aktuell nach Verordnungen wie der EnEV energiesparend gebaut und können ergänzend zertifiziert werden⁴⁷. In Deutschland fallen trotz allem über 400 Mio. Tonnen Abfall pro Jahr an, wobei rund die Hälfte dessen auf Bau- und Abbruchabfälle zurückzuführen ist⁴⁸. Der Begriff Abfall wird gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) im Paragraph 3 Absatz 1 bestimmt:

(1) Abfälle im Sinne dieses Gesetzes sind alle Stoffe oder Gegenstände, derer sich ihr Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss. [...] ⁴⁹

Im Ergebnis lag das deutsche Abfallaufkommen im Betrachtungsjahr Jahr 2016 laut dem statistischen Bundesamt bei rund 412 Millionen Tonnen. Rund die Hälfte (54 Prozent) aller Abfälle sind auf Bau- und Abbruchabfälle zurückzuführen. Des Weiteren Siedlungsabfälle aus Haushalten, Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen oder der Gewinnung von Bodenschätzen. Übrige Abfälle beinhalten insbesondere Abfälle aus Produktion und Gewerbe:

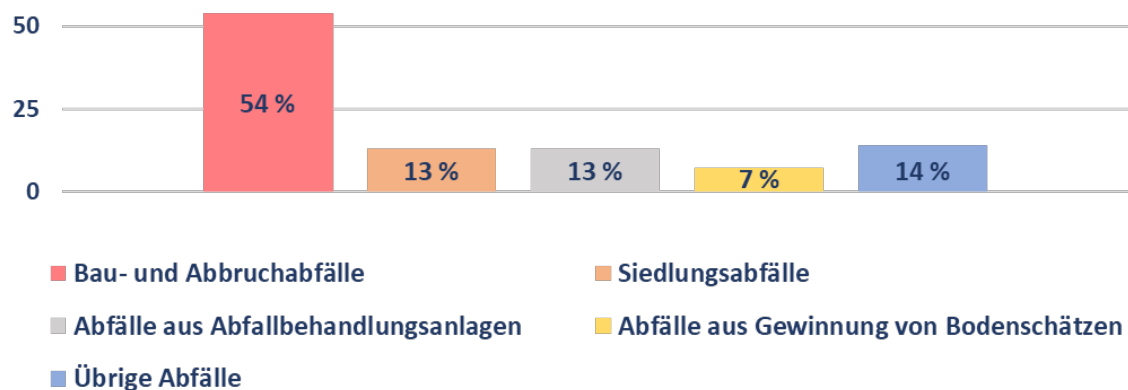


Abbildung 03: Abfallaufkommen 2016 nach Abfallströmen in Prozent⁵⁰

⁴⁶ Vgl. Sommer, Hans: Projektmanagement im Hochbau. Mit BIM und Lean Management. 4. Aufl., Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, 2016, S. 11.

⁴⁷ Vgl. auch Kapitel 2.3 Green Building

⁴⁸ Vgl. Statistisches Bundesamt: Kurzübersicht Abfallbilanz - Zeitreihe. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Abfallwirtschaft/Tabellen/liste-abfallbilanz-kurzuebersicht.html> (07.04.2020).

⁴⁹ Bundesamt für Justiz: Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (KrWG).

⁵⁰ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Statistisches Bundesamt, Abfallbilanz 2016 (wie Anm. 5), S. 30.

Die Klassifizierung der Abfälle über Art oder Gefährlichkeit kann der Abfallverzeichnisverordnung entnommen werden⁵¹. Dabei wird unterschieden inwieweit eine Wiederverwendung, stoffliche Verwertung möglich sind oder der Abfall zu deponieren ist. Die Entwicklung des deutschen Abfallaufkommens im 21. Jahrhundert hat sich im Bezug zur Masse sukzessive erhöht und verdeutlicht demnach den notwendigen Paradigmenwechsel von Abfall in ein aktives Nährstoffmanagement⁵². Alleine in den Jahren 2012 (381 Mio. T.) bis 2016 (412 Mio. T.) ist in dieser Zeitperiode ein Massenanstieg von über 31 Mio. Tonnen nachweisbar:

Abfall in Mio. Tonnen

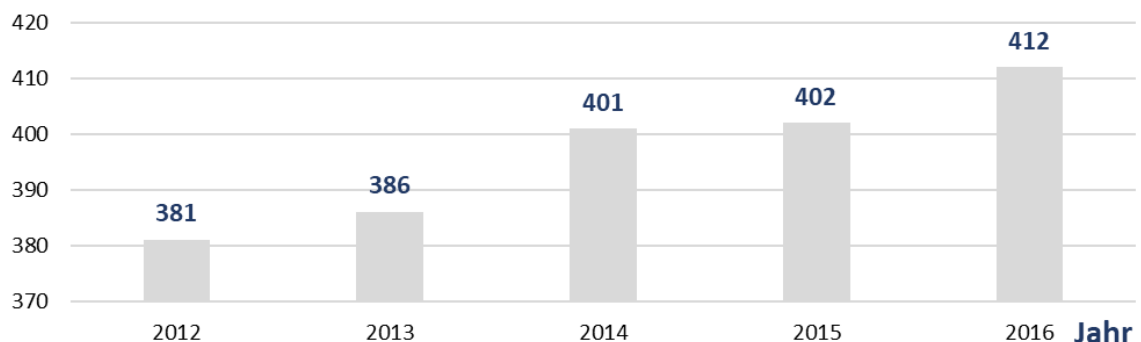


Abbildung 04: Entwicklung Abfallaufkommen in Deutschland⁵³

Zu Abfällen im Bauwesen (54 % vom Gesamtabfall) gehören seltene Metalle oder synthetische Kunststoffe⁵⁴. Der wesentliche Massenanteil des nationalen Abfallaufkommens entsteht jedoch durch die Entsorgung mineralischer Baustoffe.

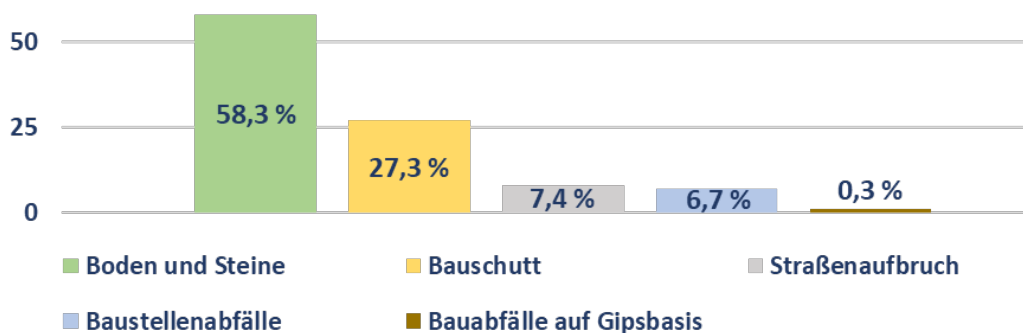


Abbildung 05: Mineralische Bauabfälle 2016 in Prozent⁵⁵

⁵¹ Vgl. Bundesamt für Justiz: Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis. AVV. <https://www.gesetze-im-internet.de/avv/AVV.pdf> (17.02.2020).

⁵² Siehe auch Kapitel 2.3 Cradle to Cradle

⁵³ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Statistisches Bundesamt, Kurzübersicht Abfallbilanz - Zeitreihe (wie Anm. 48).

⁵⁴ Siehe auch Kapitel 2.1.3 Recycling

⁵⁵ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Bundesverband Baustoffe - Steine und Erden e.V., Mineralische Bauabfälle (wie Anm. 18), S. 6.

2. Grundlagen und Begriffe

Die statistisch erfassten Mengen liegen bei rund 214,6 Mio. Tonnen (Stand 2016). Der wesentliche Teil davon entfällt auf Böden und Steine aus Baugruben oder Bauschutt in Form von Ziegeln, Fliesen, oder Klinkersteinen. Die Bereiche Straßenaufbruch, Baustellenabfälle oder Bauabfälle auf Gipsbasis stellen einen prozentual kleineren Anteil dar (jeweils unter 10%). Im Bauwesen werden beispielhaft überschüssige Erde aus Aushubarbeiten für Verfüllungen genutzt oder mineralischer Bauschutt im Straßenbau wiedereingesetzt⁵⁶. Da hierbei wichtige Rohstoffe verloren gehen, ist dieser Prozess nach Müller als Wertminderung (engl. Downcycling) anzusehen und entspricht keiner sinnhaften Verwendung von mineralischen Rohstoffen⁵⁷.

Einordnung Abfallaufkommen: Aufgrund der enormen Masse des deutschen Abfallaufkommens und steigendem Wachstum der letzten Jahre wird die Notwendigkeit eines Paradigmenwechsels in Stoffkreisläufe bzw. einem Nährstoffmanagement bekräftigt. Inwieweit dies bereits innerhalb der praktischen Anwendung von Recycling der Fall ist und welche bedeutenden Rohstoffe im Bauwesen eingesetzt werden, wird im Folgenden Verlauf des 2ten Kapitels untersucht.

2.1.3 Recycling

Die Bundesregierung nimmt auf Basis politischer Ziele wie dem Klimaschutzplan oder Green Deal ebenfalls durch Gesetze wie dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (kurz: KrWG) Hersteller verstärkt in die Verantwortung Abfälle zu minimieren oder Herstellungsprozesse danach aufzustellen, dass Produkte umweltverträglich verwertet oder beseitigt werden können⁵⁸. Im Bezug zum KrWG wird der Begriff Recycling wie folgt definiert:

„[...] Recycling im Sinne dieses Gesetzes ist jedes Verwertungsverfahren, durch das Abfälle zu Erzeugnissen, Materialien oder Stoffen entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke aufbereitet werden; es schließt die Aufbereitung organischer Materialien ein, nicht aber die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder zur Verfüllung bestimmt sind.“⁵⁹

⁵⁶ Vgl. Kaub, Sigmund: Umwelt-Ratgeber BAU. Praxishandbuch für Bau- und Immobilienfachleute. 2. Aufl., Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015, S. 5–7.

⁵⁷ Vgl. Müller, Anette: Baustoffrecycling. Entstehung - Aufbereitung - Verwertung, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2018, S. 13.

⁵⁸ Vgl. Bundesamt für Justiz, Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (KrWG) (wie Anm. 49).

⁵⁹ Ebd., S. 8.

Der Definition nach grenzt sich ein Recycling als Verwertungsverfahren von einer Wiederverwendung, stofflichen, energetischen Verwertung oder Deponierung ab. In erster Linie ist die Vermeidung von Abfall als primäres Ziel des Kreislaufwirtschaftsgesetzes zu betrachten. Dies unterscheidet sich grundlegend vom Cradle to Cradle Prinzip, da dieses bereits im Produktdesign beginnt und geschlossene Stoffkreisläufe (als Nährstoffe in Sphären) berücksichtigt⁶⁰. Die erste Stufe im KrWG ist die Aufbereitung und Wiederverwendung von Produkten. Danach folgt das Recycling als stoffliche Verwertung (Laut UBA auch als Materialrecycling bezeichnet⁶¹).

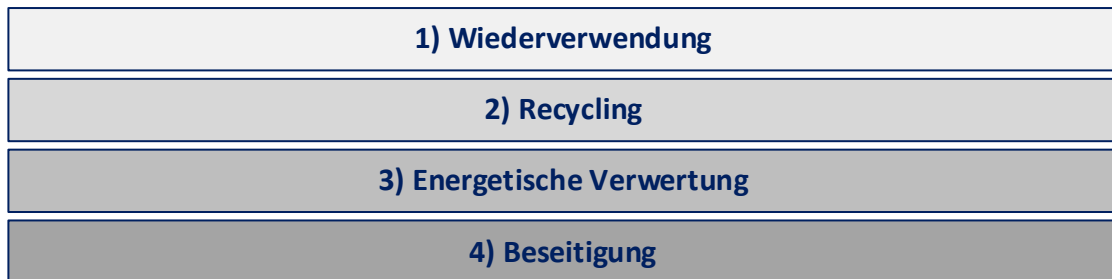


Abbildung 06: Abfallhierarchie im KrWG ⁶²

Sofern Produkte aufgrund schadhafter Inhaltstoffe ungeeignet für eine Wiederverwendung sind, ist eine energetische Verwertung durch Verbrennung oder Deponierung (Beseitigung) als weitere Form im Sinne des Gesetzes möglich. Ein Recycling nach dem KrWG stellt lediglich die stoffliche Verwertung (ohne energetisch) dar, was im Bezug zu wissenschaftlichen Abhandlungen nicht deckungsgleich ist⁶³. Daraus kann abgeleitet werden, dass es keine einheitliche Definition von Recycling gibt, welches am Beispiel der Literatur nach Westkämper et al. bestätigt wird⁶⁴. Die vor genannten Differenzierungen stellen jedoch die wesentlichen Formen dar.

2.1.3.1 Wiederverwendung

Neben der grundsätzlichen Vermeidung ist – dem KrWG nach – die erste Form im Verwertungsverfahren die Wiederverwendung des Produktes, nach dem dieses aufgearbeitet wurde. Einer Literatur der Springer Fachmedien nach wird das Beispiel von Mehrwegflaschen benannt,

⁶⁰ Siehe auch Kapitel 2.4 Cradle to Cradle

⁶¹ Vgl. Umweltbundesamt: Ressourcenschonung durch Produktkennzeichnung für Bauprodukte. <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ressourcenschonung-durch-produktkennzeichnung-fuer> (15.03.2019).

⁶² Eigene Darstellung in Anlehnung an: Bundesamt für Justiz, Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (KrWG) (wie Anm. 49), S. 10.

⁶³ Vgl. Müller, Baustoffrecycling (wie Anm. 57), S. 313.

⁶⁴ Vgl. Westkämper, Engelbert; Warnecke, Hans-Jürgen: Einführung in die Fertigungstechnik. 8. Aufl., Wiesbaden: Vieweg + Teubner, 2011 (Studium), S. 279.

2. Grundlagen und Begriffe

welche einem wiederholten Einsatz und dem ursprünglichen Verwendungszweck zugeführt werden. Bei Einzelhandelsgebäude können exemplarisch metallische Türen, Fassadensysteme oder mineralischer Beton sowie Gips wiederverwendet werden⁶⁵. Um ein hochwertige Kreislaufführung zu schaffen, ist neben dem Produktdesign, insbesondere die Rückgewinnung der Rohstoffe aus den Komponenten von Relevanz. Voraussetzung hierbei ist ein modularer Einbau und möglicher, geordneter Rückbau durch bauausführende Unternehmen. Bei Bestandsgebäuden wird basierend der wissenschaftlichen Literatur Baustoffrecycling von Müller unter einem Abbruch und kontrolliertem Rückbau unterschieden:

- *„Unter Abbruch wird die Entfernung eines Bauwerks ohne ausdrückliche Berücksichtigung seines Materialbestandes verstanden.*
- *Der selektive, kontrollierte, systematische oder auch recyclinggerechte Rückbau ist die schrittweise Demontage mit dem Ziel, möglichst unvermischte Materialien zu erhalten.“⁶⁶*

Neben qualitativen Aspekten eines Produktes aus der Herstellung und Bauausführung gibt es weitere Faktoren wie Nutzungszeiten im Betrieb von Gebäuden, die sich auf die Langlebigkeit und ein Recycling auswirken. Im Bezug zu Einzelhandelsgebäuden beträgt der durchschnittliche Umbauzyklus weniger als zehn Jahre⁶⁷. Der Zyklus ist dabei von verschiedenen Faktoren von Betriebsform (z.B. Einkaufszentrum, Supermarkt) oder Qualität des Produktes abhängig. Einer Studie vom Umweltbundesamt nach sind dennoch einige Faktoren in der Planungs- und Bauphase nicht absehbar (z.B. Nutzerverhalten oder Wartung):

„[...] Die Nutzungsdauer der einzelnen Bauteile und auch Bauprodukte hingegen wird nicht nur von der technischen Qualität und der Konstruktion an sich beeinflusst, sondern auch von der Instandhaltung (Wartung und Unterhalt) sowie dem Nutzerverhalten. Diese Faktoren wiederum sind in der Planungs- und Bauphase nicht vorhersehbar bzw. beeinflussbar [...]“⁶⁸

⁶⁵ Siehe auch Kapitel 5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

⁶⁶ Müller, Baustoffrecycling (wie Anm. 57), S. 19.

⁶⁷ Siehe auch Kapitel 2.5. Einzelhandel

⁶⁸ Umweltbundesamt, Ressourcenschonung durch Produktkennzeichnung für Bauprodukte (wie Anm. 61), S. 9.

Einordnung Wiederverwendung: Die Wiederverwendung eines Bauproduktes ist in Anbetracht der Rohstoffknappheit neben ökologischen Aspekten auch ökonomisch sinnvoll. Bauprodukte wie metallische Fassaden, Innentüren oder Bodenbeläge aus Holz können bspw. nach Ihrem Gebrauch aufbereitet und wiederverwendet werden. Um solche Produkte verstärkt auf einem Zweitmarkt zu platzieren ist nach Förtsch et al. jedoch ein monetärer Anreiz in Form von Vergünstigungen gegenüber einem Neuprodukt sinnvoll⁶⁹. Inwieweit kreislauffähige Bauprodukte nach c2c durch Steuersysteme wirtschaftlich gestaltet werden können, wird im Rahmen des 5. Kapitels anhand politischer Rahmenbedingungen aufgezeigt.

2.1.3.2 Stoffliche Verwertung

Die stoffliche Verwertung (für ein neues oder gleichwertiges Produkt) ist eine weitere Form des Recyclings nach KrWG. Im baukonstruktiven Ausbau können beispielhaft Bodenbeläge verbaut werden, welche aus einer Granulat Mischung von Altreifen bestehen⁷⁰. Daneben gibt es jedoch auch Abfälle (wie Bauschutt), welche nicht dem ursprünglichen Zweck zugeführt werden. Basierend auf einem Monitoringbericht mineralischer Bauabfälle kann verfolgt werden, dass rund 52 Prozent mineralischer Abfälle im Straßenbau eingesetzt wurden. Im Massenbezug entspricht dies rund 38 Mio. Tonnen. Davon gefolgt der Erdbau mit rund 16 Mio. Tonnen (22 %) und dem Bereich Asphalt/ Betonzuschlag mit rund 15 Mio. Tonnen (21 %).

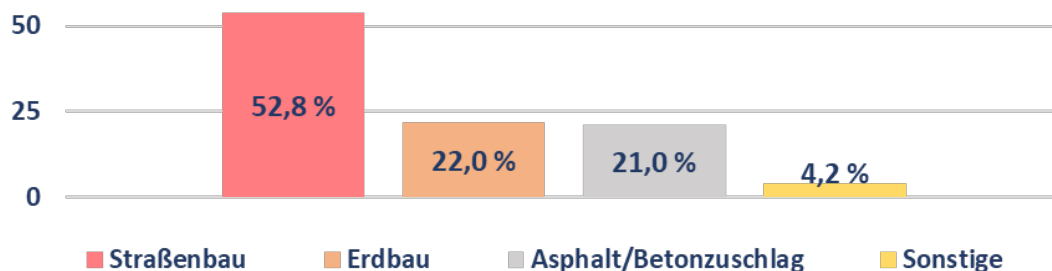


Abbildung 07: Verbleib mineralischer Bauabfälle 2016 in Prozent⁷¹

Die Betrachtung einer stofflichen Verwertung von Bauschutt im Straßenbau wird in wissenschaftlichen Abhandlungen als Wertminderung oder Downcycling⁷² bezeichnet, da diese Form

⁶⁹ Vgl. Förtsch, Gabi; Meinholz, Heinz: Handbuch Betriebliche Kreislaufwirtschaft, Wiesbaden: Springer Spektrum, 2015, S. 110.

⁷⁰ Vgl. Berwanger, Feess, Günther, Krumme, Voigt, 250 Keywords Umweltmanagement (wie Anm. 37), S. 102.

⁷¹ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Bundesverband Baustoffe - Steine und Erden e.V., Mineralische Bauabfälle (wie Anm. 18), S. 11.

⁷² Vgl. Müller, Baustoffrecycling (wie Anm. 57), S. 13.

2. Grundlagen und Begriffe

einer linearen Wirtschaft folgt und geschlossene Stoffkreisläufe nicht berücksichtigt werden. Eine Herausforderung besteht demnach darin Produkte so zu gestalten, dass diese potenziell unendlich zirkulieren können und nicht an qualitativem Wert verlieren. Nach Berwanger et al. wird dieser Prozess von Recyclingkreisläufen kritisch betrachtet:

„Bei vielen Recyclingkreisläufen sinkt mit jeder Verarbeitungsstufe das Wertniveau des Recyclats (z. B. Fasern werden kürzer, Kunststoffmoleküle werden brüchig). Mit fortschreitender Anzahl der Wiederverwertungszyklen verschlechtert sich so die Qualität oder müssen vermehrt Primärrohstoffe zugegeben werden (Kaskadenprinzip).“⁷³

Der Stellenwert des ursprünglichen Produktdesigns wird am Beispiel von metallischen Produkten aus Eisen, Aluminium oder auch Kupfer deutlich, da diese sich wissenschaftlich oder technisch betrachtet in den aktuellen Recyclingmethoden aufbereiten lassen. Der exemplarischen Betrachtung von Kupfer ist (dem Internetauftritt eines der weltweit größten Recyclingunternehmens nach) zu entnehmen, dass eine Wiederaufbereitung des Rohstoffs in der Praxis Anwendung findet und sich das Metall nahezu ohne Qualitätsverlust beliebig oft im Kreislauf führen lässt⁷⁴. Diese Theorie lässt sich am Beispiel einer Studie der Wirtschaftsvereinigung Metalle bekräftigen, in dem der Anteil von Sekundärstoffen bei der Metallerzeugung von rund 50 Prozent (Stand 2016) aufgezeigt wird. Führend hierbei ist Aluminium mit 50 Prozent, gefolgt von Rohstahl (47%) und Kupfer (41%)⁷⁵. Speziell im Bausektor gibt es zur stofflichen Verwertung von Aluminium Kooperationen wie dem A|U|F, in dem Lieferanten, Hersteller oder Verwertungsbetriebe von Aluminium-Bauprofilen für Fenster, Türen und Fassaden agieren. Da Aluminium einen hohen Wiederverkaufswert⁷⁶ hat, sich ohne Verlust seiner Eigenschaften verwerten lässt, werden hierbei bereits gezielt geschlossene Kreisläufe im Sinne der Technosphäre genutzt⁷⁷.

Der eigentliche Aufwand (Energie, Personal, usw.) Produkte zu verwerten ist jedoch vom Produktdesign (Verbund) abhängig. Beispielhaft Metalle, wenn diese nicht in materialreiner Form verwendet oder mit verschiedenen Legierungen behaftet sind⁷⁸. Bei Aluminium sind rund 100 Sorten im Gebrauch. Bei Stahl über 2 Tausend verschiedene Sorten durch Oberflächen-

⁷³ Berwanger, Feess, Günther, Krumme, Voigt, 250 Keywords Umweltmanagement (wie Anm. 37), S. 33.

⁷⁴ Vgl. Aurubis AG: Recycling. <https://www.aurubis.com/de/verantwortung/ressourceneffizienz-und-recycling/recycling> (28.05.2020).

⁷⁵ Vgl. Wirtschaftsvereinigung Metalle: Metallstatistik 2016. http://www.wvmetalle.de/fileadmin/uploads/public/Metallstatistik/Metallstatistik_2016.pdf (17.06.2020).

⁷⁶ Vgl. Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 17.10.2019.

⁷⁷ Vgl. A|U|F e.v.: Aluminium geschlossen recyceln. <https://www.a-u-f.com/> (29.06.2020).

⁷⁸ Vgl. Kausch, Peter; Matschullat, Jörg; Bertau, Martin: Rohstoffwirtschaft und gesellschaftliche Entwicklung: Springer, 2016, S. 83.

bschichtungen wie Zink, Kupfer oder Chrom⁷⁹. Auch Bauprodukte oder Elemente, welche kraftschlüssig miteinander verbunden sind, stellen eine Herausforderung dar. Am Beispiel einer Dämmung wird dieser Ansatz vom BBSR treffend dargestellt:

„[...] Dämmstoffe: Teils gelangen diese schon als Kompositprodukte auf den Markt, vielfach kommt es aber auch im Zuge des Bau- und Sanierungsgeschehens zur Herstellung von quasi untrennbaren Verbindungen. Die Grenzen der Materialtrennung werden hier sogar beim Rückbau schnell erreicht, selbst im positiven Fall sind die getrennten Materialkomponenten durch Anhaftungen (Putz/Kleber am Kunststoff, Kunststoff/Kleber am Mauerwerk) verunreinigt. Für zusätzliche Problematiken haben Zusätze (brandhemmende Additive) und Herstellungs- beziehungsweise Verarbeitungsverfahren (Mineralwolle) gesorgt [...]“⁸⁰

Neben der stofflichen Verwertung für ein neue Produkt findet in der Abfallwirtschaft ebenfalls eine energetische Verwertung durch Verbrennung statt. Einen bedeutenden Stellenwert hierbei besitzen synthetische Produkte. Im Betrachtungsjahr 2017 wurden in der Bundesrepublik rund 53 Prozent⁸¹ aller Kunststoffe verbrannt. Hierzu zählen exemplarisch Bauprodukte wie Bodenbeläge oder Verpackungen von Konsumgütern im Supermarkt. Die eingesetzte Vielfalt der verschiedenen Stoffe lässt sich anhand einer Studie des Umweltbundesamtes zusammenfassen (ca. 69 Prozent aller Thermoplaste):

- „Polyethylen (PE) mit 3,97 Millionen Tonnen (Mio. t),
- Polypropylen (PP) mit 2,45 Mio. t,
- Polyvinylchlorid (PVC) mit 1,84 Mio. t,
- Polyethylenterephthalat (PET) mit 916.000 t sowie
- Polystyrol und expandiertes Polystyrol (PS/PS-E) mit 760.000 t“⁸²

Neben der stofflichen oder energetischen Verwertung werden Kunststoffe des Weiteren in hohen Massen ins Ausland exportiert. Statistisch betrachtet lag die Menge im Bezugsjahr 2019 bei rund 1,05 Millionen Tonnen Kunststoffabfällen⁸³.

⁷⁹ Vgl. Umweltbundesamt, Urban Mining (wie Anm. 6), S. 58.

⁸⁰ Deilmann, Reichenbach, Krauß, Gruhler, Materialströme im Hochbau (wie Anm. 15), S. 25.

⁸¹ Vgl. Umweltbundesamt, Kunststoffabfälle (wie Anm. 19).

⁸² Ebd.

⁸³ Vgl. Statista GmbH: Exportmenge von Kunststoffabfällen aus Deutschland 2019. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/994470/umfrage/exportmenge-von-kunststoffabfaellen-aus-deutschland-weltweit/> (23.11.2020).

2. Grundlagen und Begriffe

Einordnung stoffliche Verwertung: Die Voraussetzung für eine sinnhafte stoffliche Verwertung von Produkten ist neben dem Produktdesign ebenfalls der fachgerechte bzw. modulare Einbau. Metallische Bauprodukte werden mit rund 50 Prozent für ein neues Produkt verwertet, gleichwohl aufgrund der Legierungen eine Verwertung ohne Downcycling komplex ist. Kunststoffe werden weiterhin zu Energieerzeugung verbrannt. Mineralische Produkte sind anhand der Statistik im Wesentlichen auf eine Wertminderung zurückzuführen. Hierbei lässt sich schlussfolgern, dass zur Erreichung der Nachhaltigkeitsstrategien weitere Umsetzungsmaßnahmen notwendig sind und Forschungsbedarf in Verwertungstechnologien besteht. Welche Bedeutung die Baustoffe für Einzelhandelsgebäude besitzen oder politische Handlungen für einen Paradigmenwechsel notwendig sind, wird im folgenden Verlauf des 5ten Kapitels aufgezeigt.

2.1.3.3 Deponien

Die Verwertung von Rohstoffen für ein neues Produkt wird auch als werkstoffliches Recycling bezeichnet, in dem der Theorie nach Materialien wie bspw. Gipsplatten für Innenwände oder Abhangdecken nach Ihrem Gebrauch ohne chemische Aufbereitung als Recyclingmaterial genutzt werden. Voraussetzung hierbei ist jedoch die Sortenreinheit der Ausgangsmaterialien⁸⁴. Die Baupraxis zeigt jedoch am Beispiel von Gips auf, dass im Bezugsjahr 2016 rund 95 Prozent beseitigt oder im Deponiebau verwendet wurden. Das entspricht laut einem Bericht des Bundesverbandes Baustoffe, Steine und Erden knapp 500 Tausend Tonnen Gipsmaterial. Lediglich 29 Tausend Tonnen wurden einem Recycling zugeführt – entspricht 4,5 Prozent. Dieser Tatsache nach kann entnommen werden, dass am Beispiel von Gips eine Wiederverwendung oder stoffliche Verwertung für ein neues Produkt bislang keinen Stellenwert für Unternehmen besitzt. Bauabfälle auf Gipsbasis werden demzufolge direkt für den Deponiebau eingesetzt oder in Deponien beseitigt:

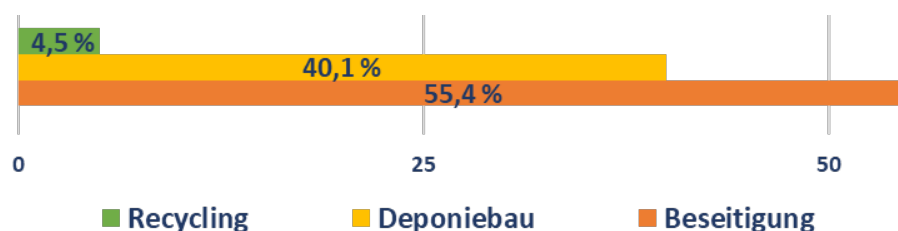


Abbildung 08: Verbleib von Bauabfällen auf Gipsbasis 2016 in Prozent⁸⁵

⁸⁴ Vgl. Kranert, Martin: Einführung in die Kreislaufwirtschaft. Planung - Recht - Verfahren. 5. Aufl., Wiesbaden: Springer Vieweg, 2017, S. 254.

⁸⁵ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Bundesverband Baustoffe - Steine und Erden e.V., Mineralische Bauabfälle (wie Anm. 18), S. 9.

Die Voraussetzung einer Wiederverwendung von Gips ist, dass die Zusammensetzung im Produkt sortenrein ist und auf chemische Zuschlagstoffe verzichtet wird⁸⁶. In der Praxis wird hierunter Naturgips verstanden⁸⁷. Laut dem Bundesverband der Gipsindustrie lässt sich rund die Hälfte des Gipsbedarfs auf den so genannten „*REA-Gips*“⁸⁸ zurückführen, welcher wiederum als Abfallprodukt aus Rauchgas-Entschwefelungs-Anlagen resultiert. Das Recycling von Gips ist laut einer Studie in der Bundesrepublik Deutschland bislang noch unwirtschaftlich, da bereits der Prozess energieintensiver ist als die Berücksichtigung neuer Rohstoffe⁸⁹.

Einordnung Deponien: In der Kreislaufwirtschaft gilt dem Grunde nach Abfall als Rohstoff, gleichwohl an den vorherigen Beispielen aufgezeigt wurde, dass Unternehmen verschiedene Varianten im Recycling nutzen können. Von der Vermeidung bis zur letzten abfallwirtschaftlichen Option als Deponie⁹⁰. Zur nachhaltigen Umsetzung in Deutschland sieht das Umweltbundesamt verschiedene Stakeholder von Designern, Produzenten, Konsumenten, aber auch die Bundesregierung selbst in der Pflicht⁹¹. Inwieweit sich diese Aussage mit den empirisch ermittelten Daten aus Kapitel 4 decken und welche Änderungen laut den Experten notwendig sind, wird im weiteren Verlauf untersucht und im Kapitel 5 aufgezeigt.

⁸⁶ Vgl. VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH: Potenziale eines hochwertigen Recyclings im Baubereich. https://www.ressource-deutschland.de/fileadmin/user_upload/downloads/kurzanalysen/Kurzanalyse_Nr_8_Hochwertiges_Recycling_im_Baubereich.pdf (18.05.2019).

⁸⁷ Vgl. Bundesverband der Gipsindustrie e.V.: Naturgips. <http://www.gips.de/wissen/rohstoffe/naturgips/> (03.07.2020).

⁸⁸ Vgl. Bundesverband der Gipsindustrie e.V.: REA-Gips. <http://www.gips.de/wissen/rohstoffe/technischer-gips/> (03.07.2020).

⁸⁹ Vgl. Bimesmeier, Tamara; Gruhler, Karin; Deilmann, Clemens: Sekundärstoffe aus dem Hochbau, Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2020 (Forschungsinitiative Zukunft Bau F 3184), S. 91.

⁹⁰ Vgl. Umweltbundesamt: Deponierung und Lagerung. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/entsorgung/deponierung-lagerung> (09.07.2020).

⁹¹ Vgl. Umweltbundesamt: Schwerpunkt Recycling. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/schwerpunkt-recycling-1-2018> (06.03.2019).

2. Grundlagen und Begriffe

2.2 Bauprodukt

Anhand des vorherigen Kapitels wurde der Stellenwert des deutschen Abfallaufkommens mit über 400 Mio. Tonnen pro Jahr aufgezeigt. Ausgangspunkt dabei sind eingesetzte Ressourcen, die in der Herstellung zu Produkten verarbeitet werden. Als Bauprodukt werden sämtliche Produkte, Stoffe und Teile verstanden, die dauerhaft in Bauwerken des Hoch- oder Tiefbaus eingebaut werden und sich auf die Grundanforderungen eines Bauwerks auswirken⁹². Im Bezug zur Landesbauordnung Schleswig-Holstein wird der Begriff unter §2 weiterführend definiert, in dem Bauelemente und Anlagen einbezogen werden:

„(11) Bauprodukte sind

1. Produkte, Baustoffe, Bauteile und Anlagen sowie Bausätze [...], die hergestellt werden, um dauerhaft in bauliche Anlagen eingebaut zu werden,

2. aus Produkten, Baustoffen, Bauteilen sowie Bausätzen [...], die hergestellt werden, um mit dem Erdboden verbunden zu werden,“⁹³

Dieser Einordnung nach kann ein Bauprodukt einen einzelnen Baustoff (z.B. Holzplatte) bis hin zu komplexen technischen Anlagen (z.B. Lüftungsanlage) darstellen. Die stoffliche Einteilung kann nach Neroth et al. in organische und anorganische Stoffe unterschieden werden:

Anorganische Baustoffe		Organische Baustoffe	
mineralisch	metallisch	natürlich	synthetisch
Keramik, Glas, Beton	Stahl, Aluminium	Holz, Lehm	Kunststoffe

Tabelle 01: Einteilung der Baustoffe⁹⁴

⁹² Vgl. Linden, Wolfgang; Marquardt, Iris: Ökologisches Baustoff-Lexikon. Bauprodukte - Chemikalien - Schadstoffe - Ökologie - Innenraum. 4. Aufl., Berlin [u.a.]: VDE Verlag GmbH, 2018 ((Keine Angabe)), S. 52.

⁹³ Landesregierung Schleswig-Holstein: Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein. LBO vom 22. Januar 2009.

⁹⁴ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Neroth, Günter; Vollenschaar, Dieter: Wendehorst Baustoffkunde. Grundlagen - Baustoffe - Oberflächenschutz. 27. Aufl., Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2011, S. 3.

Bauprodukte können der Tabelle 1 nach aus verschiedenen Stoffen zusammengesetzt sein. Handelsübliche Fenstersysteme können bspw. aus einer Mischung von metallischen, synthetischen und mineralischen Baustoffen hergestellt werden⁹⁵. Im Gegensatz dazu gibt es aber auch Produkte, die ausschließlich aus natürlichen, pflanzlichen Rohstoffen bestehen, wie z.B. Dämmstoffe aus Seegras oder Stroh⁹⁶.

Inwieweit Bauprodukte als System oder Element in den Umweltauswirkungen und ökologischen Qualität einzuordnen sind, kann von einzelnen Produktdeklarationen (auch EPD⁹⁷ genannt) bis zum vollständigen Gebäude über eine Ökobilanzierung (engl. Life Cycle Assessment – kurz: LCA) betrachtet werden. Die Daten zur Bilanzierung können dabei verschiedenen Plattformen entnommen oder direkt bei Herstellern recherchiert werden⁹⁸. Ein LCA berücksichtigt im Bezug zu Bauwerken einen so genannten „Lebenszyklus“ vom Bau, der Nutzung bis hin zum Rückbau. Grundsätze und Rahmenbedingungen von Ökobilanzierungen sind in der DIN EN ISO 14040⁹⁹ geregelt.

Neben inhaltlichen Bewertungen gibt es weitere Parameter im Vertrieb und der Bauausführung, welche durch Unternehmen zu beachten sind. Das Inverkehrbringen und Bereitstellen von dauerhaften Bauprodukten wird in der Bauproduktenverordnung festgelegt (EU BauPVO). Dabei sind Anforderungen in den Kategorien wie Standsicherheit, Brandschutz, Umweltschutz, Energieeinsparung oder auch nachhaltige Nutzung dargelegt¹⁰⁰. Sofern Mindeststandards eingehalten werden, erhält das Produkt eine so genannte „CE Kennzeichnung“ und kann europaweit vertrieben werden. Zur Erreichung dessen muss durch den jeweiligen Produzenten eine Leistungserklärung erfolgen¹⁰¹. Neben der Produktkennzeichnung müssen bauausführende Firmen ebenfalls auf technische Normen und Bauordnungen der Länder achten. Bei Anforderungen an bspw.

⁹⁵ Vgl. Schüco International KG: Innovative Produkteigenschaften. https://www.schueco.com/web2/schiebesysteme_morethanaview/produktthemen (23.07.2020).

⁹⁶ Vgl. Holzmann, Gerhard; Wangelin, Matthias; Bruns, Rainer: Natürliche und pflanzliche Baustoffe. Rohstoff - Bauphysik - Konstruktion. 2. Aufl., Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 2012, S. 2.

⁹⁷ Vgl. Institut Bauen und Umwelt e.V.: EPD Programm. <https://ibu-epd.com/epd-programm/> (26.05.2020).

⁹⁸ Vgl. Umweltbundesamt: Ökobilanz. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte/oekobilanz> (26.05.2020).

⁹⁹ Vgl. Beuth Verlag GmbH: DIN EN ISO 14040:2009-11. Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen. <https://www.beuth.de/de/norm/din-en-iso-14040/122442325> (26.05.2020).

¹⁰⁰ Vgl. Europäische Parlament: Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates.

¹⁰¹ Vgl. Umweltbundesamt, Umwelt- und gesundheitsverträgliche Bauprodukte (wie Anm. 16), S. 9.

2. Grundlagen und Begriffe

Wärme-, Schall-, oder dem Brandschutz sind bei neuen Produkten bauaufsichtliche Zulassungen beim deutschen Institut für Bautechnik¹⁰² einzuholen.

2.2.1 Ressourceneinsatz

Die deutsche Bauwirtschaft zählt - neben dem immensen Abfallaufkommen - laut dem Umweltbundesamt ebenfalls zu den ressourcenintensivsten Wirtschaftszweigen¹⁰³. Der Einsatz von Ressourcen im Bauwesen reicht wie zuvor beschrieben von mineralischen, über metallische, natürliche bis hin zu synthetischen Baustoffen, welche dann als Bauprodukte hergestellt und vertrieben werden.

Die nationale Kunststoffproduktion betrug im Betrachtungsjahr 2017 rund 21,8 Mio. Tonnen¹⁰⁴. Der Verarbeitungsanteil für Kunststoffe lag im Baubereich bei 25 Prozent, wodurch die Tragweite für den Sektor verdeutlicht wird:

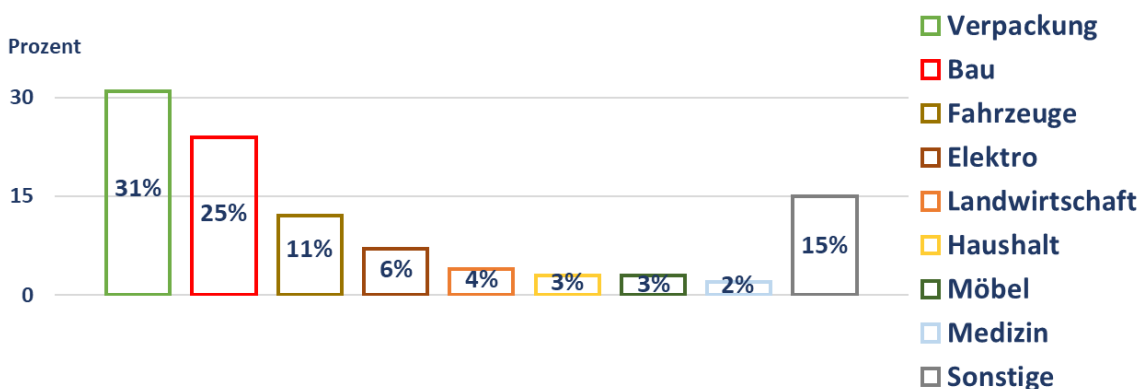


Abbildung 09: Kunststoffverarbeitung (2017)¹⁰⁵

Synthetische Produkte im Baubereich werden exemplarisch betrachtet zu Fenstern, Türen, verschiedenen Rohren für den Innen oder Außenbereich, Dämmmaterialien bis hin zu Fußbodenbelägen verarbeitet¹⁰⁶. Wesentlicher Bestandteil der Bauprodukte ist hierbei die fossile Ressource Erdöl. Bedeutende Vorteile sind laut Linden et al. gute elektrische Isolationsvermögen oder hervorragende Korrosionsbeständigkeit¹⁰⁷. Ein Nachteil hingegen ist, dass im aktuellen

¹⁰² Vgl. Deutsches Institut für Bautechnik: Zulassungen, ETAs und mehr. <https://www.dibt.de/de/wir-bieten/zulassungen-etas-und-mehr> (23.07.2020).

¹⁰³ Vgl. Umweltbundesamt, Bauabfälle (wie Anm. 2).

¹⁰⁴ Vgl. Conversio Market & Strategy GmbH: Stoffstrombild Kunststoffe in Deutschland 2017. Kurzfassung. https://www.bkv-gmbh.de/fileadmin/documents/Studien/Kurzfassung_Stoffstrombild_2017_190918.pdf (13.02.2020).

¹⁰⁵ Vgl. ebd., S. 15.

¹⁰⁶ Siehe auch Kapitel 3.2 Revitalisierung am Beispiel eines Shopping-Centers

¹⁰⁷ Vgl. Linden, Marquardt, Ökologisches Baustoff-Lexikon (wie Anm. 92), S. 353.

Recyclingprozess rund die Hälfte aller Kunststoffe nicht werkstofflich - für ein neues oder gleichwertiges Produkt -, sondern energetisch verwertet werden¹⁰⁸.

Ein weiterer Ressourceneinsatz ist auf Rohstahl zurückzuführen, welcher in Deutschland bei ca. 42 Millionen Tonnen (2016) lag¹⁰⁹. Im Bezugsjahr 2017 stellte die Baubranche den größten prozentualen Bedarf auf, gefolgt von der Automobilindustrie, Metallwaren und dem Maschinenbau:

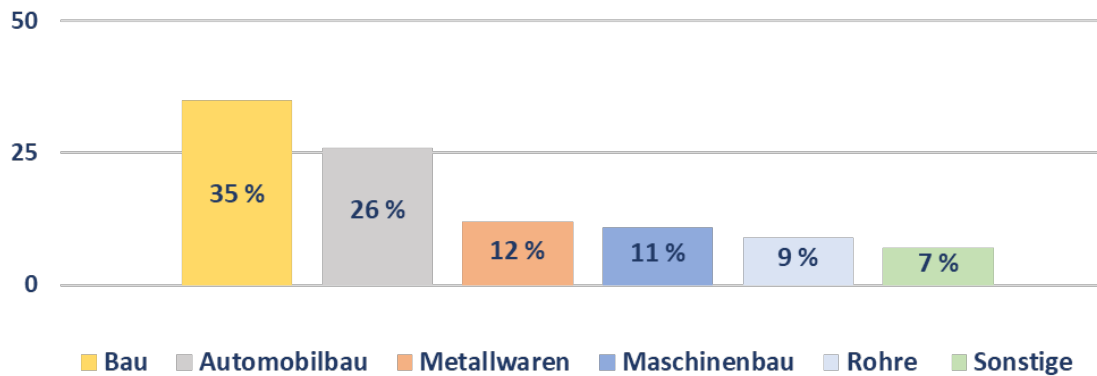


Abbildung 10: Anteil Stahlbedarf in Deutschland (2017)¹¹⁰

Anhand der Abbildung 10 wird deutlich, welchen Stellenwert die Baubranche auch im Bereich des Bedarfs an Stahl hat. Sei es in der Herstellung von Kleinteilen in Form von Winkeln, Schrauben bis hin zu Bewehrungsstäben oder Matten im Betonbau. Da Produkte wie Rohstahl nicht nur national in der Bundesrepublik (Stand 2018 rund 25% EU-Gesamtproduktion¹¹¹) hergestellt, sondern darüber hinaus weltweit importiert werden, bedarf es einer stetigen Qualitätskontrolle. Aufgrund der vielseitigen Legierungen von bspw. Stahl im Karosseriebau, ist ein Weiterverarbeitung als Baustahl in der Praxis üblich, wobei hierbei seltene Metalle wie Chrom, Nickel, Kupfer durch die Verdünnungen verloren gehen oder in der Schlacke zurückbleiben¹¹². Diese Verluste im Herstellungsprozess sind als Wertminderung zu bezeichnen. Ein besseres Beispiel von metallischen Produkten ist Aluminium, welches zwar mit einem hohen Energiebedarf hergestellt wird,

¹⁰⁸ Siehe auch Kapitel 2.1.3 Recycling

¹⁰⁹ Vgl. Wirtschaftsvereinigung Stahl: Stahlindustrie in Deutschland. <https://www.stahl-online.de/index.php/themen/wirtschaft/stahlindustrie-in-deutschland/> (23.11.2020).

¹¹⁰ Vgl. Wirtschaftsvereinigung Stahl: Anteil am Stahlbedarf in Deutschland (2017). <https://www.stahl-online.de/wp-content/uploads/2019/03/Folie7.png> (06.02.2020).

¹¹¹ Vgl. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe: Deutschland – Rohstoffsituation 2018. https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohsit-2018.pdf?__blob=publicationFile&v=5 (06.02.2020).

¹¹² Vgl. Braungart, Michael: Cradle to Cradle und Circular Economy. Digitalisierung – Das Ende der Abfallwirtschaft. In: Energie aus Abfall (2018), S. 53–58, hier: S. 55.

2. Grundlagen und Begriffe

jedoch beliebig wiederverwertbar¹¹³ und demzufolge der Theorie nach für eine geschlossene Kreislaufführung im Sinne der Technosphäre geeignet ist.

Im Bezug zu Holzprodukten hat der Baubereich im Betrachtungsjahr 2012 rund 13,4 Mio. m³ Holz verbaut. Dazu zählen beispielhaft Holzkonstruktionen, Spanplatten oder Fußböden. Regional betrachtet ist der Einsatz von Holz im Bauwesen laut einer Marktstudie vom Thünen-Institut am stärksten in den süddeutschen Wirtschaftszweigen (Bayern/ Baden-Württemberg) mit circa 36 Prozent vertreten. Nach Weimar et al. wird überwiegend Nadelholz wie Fichte verwendet¹¹⁴. Nach dem Ende der Nutzungszeit gibt es für Holz verschiedene Ansätze zur Nutzung des organischen Baustoffes. Die Wiederverwendung von so genanntem Altholz wird in der Altholzverordnung geregelt. Sofern das Holz unbelastet und frei von Störstoffen wie Kunststoffen, Folien oder dergleichen ist, kann es laut Verordnung einer stofflichen Verwertung zugeführt werden. Dabei wird unter drei Kategorien unterschieden:

- a) „Aufbereitung von Altholz zu Holzhackschnitzeln und Holzspänen für die Herstellung von Holzwerkstoffen,
- b) Gewinnung von Synthesegas zur weiteren chemischen Nutzung und
- c) Herstellung von Aktivkohle/Industrieholzkohle [...]“¹¹⁵

Die stoffliche Verwertung für ein neues Produkt betrug in der Bundesrepublik Deutschland (Stand 2016) rund 20–25 Prozent. Die übrigen 75–80 Prozent wurden in Altholzkraftwerken verbrannt und somit energetisch verwertet¹¹⁶. Inwieweit Holz für eine weitere Verwertung geeignet ist, wird der Verordnung nach in verschiedenen Kategorien unterschieden. Diese beginnt bei naturbelassenem Holz, über verleimt/ gestrichen, beschichtet bis hin zu mit Holzschutzmitteln behandeltes Altholz¹¹⁷. Um Holz in seinen Eigenschaften zu optimieren (z.B. Verformungen) wird dieses in der Praxis auch mit Kunststoffen imprägniert. Als Alternativen hierzu können jedoch auch Harz, Maisstärke oder Blattextrakte dienen¹¹⁸. Naturbelassene Holzprodukte (beispielhaft aus Möbeln) eignen sich hervorragend für eine Wiederverwendung, in dem die ursprünglichen

¹¹³ Vgl. Pistohl, Wolfram: Handbuch der Gebäudetechnik. Planungsgrundlagen und Beispiele. 5. Aufl., München: Werner, 2005, M11.

¹¹⁴ Vgl. Weimar, Holger; Jochem, Dominik: Holzverwendung im Bauwesen. Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz", Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Inst, 2013 (Thünen-Report 9).

¹¹⁵ Bundesamt für Justiz: Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz. AltholzV. <http://www.gesetze-im-internet.de/altholzv/AltholzV.pdf> (17.02.2020).

¹¹⁶ Vgl. Rockholz, Armin: Praxishandbuch der Kreislauf- und Rohstoffwirtschaft: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2018, S. 409–411.

¹¹⁷ Vgl. Bundesamt für Justiz, Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz (wie Anm. 115), S. 2.

¹¹⁸ Vgl. Pech, Anton: Holz im Hochbau. Theorie und Praxis, Basel: Birkhäuser, 2016, S. 33.

Produkte optisch aufbereitet (z.B. Schleifen, Reinigen) werden. Auch im Bezug zur wissenschaftlichen Literatur wird dazu angeraten Holzprodukte mehrfach zu verwenden, anstelle direkt energetisch zu verwerten. In der Literatur von Pech wird dieser Ansatz treffend beschrieben:

„Um eine möglichst hohe Wirkung zu erzielen, sollten Holzprodukte idealerweise in einer Kaskadennutzung mehrfach stofflich wieder- bzw. weiterverwendet werden, bevor sie der energetischen Nutzung zugeführt werden. Um dieses Ziel zu erreichen, ist es einerseits notwendig, in der Baupraxis auf eine Optimierung der Konstruktionsweise hinsichtlich einer einfachen Demontier- und Rückbaubarkeit zu achten und dementsprechend den Fokus auf mechanische Verbindungen zu legen. Zum anderen sollte beim Thema Holzschutz immer dem konstruktiven Holzschutz der Vorzug gegeben werden, da durch die Verwendung chemischer Holzschutzmittel die Weiterverwendbarkeit des Holzes stark beeinträchtigt und sogar verhindert werden kann [...]“¹¹⁹

Neben metallischen, natürlichen und synthetischen Baustoffen besitzen mineralische Ressourcen im Hinblick auf eine ökoeffektive Nutzung großes Potenzial. Laut einer Studie des statistischen Bundesamtes wurden im Jahr 2017 mineralische Rohstoffe wie Naturstein, Sand oder Kalk in der Größenordnung von rund 576 Millionen Tonnen¹²⁰ aus der Natur entnommen. Ein Teil dessen wird für die Betonherstellung genutzt, in dem Zement ein wesentlicher Bestandteil ist¹²¹. Von dem Baustoff wurden in Deutschland rund 33 Mio. Tonnen produziert. Größter Abnehmer ist der Tiefbau, gefolgt von Nichtwohnbau (z.B. Hotel, Büro, Einzelhandel).

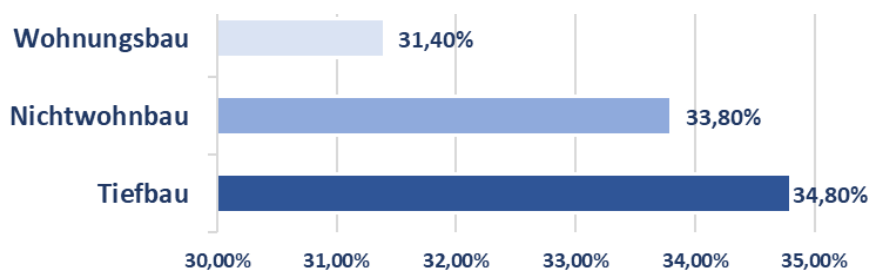


Abbildung 11: Zementverbrauch nach Baubereichen 2016¹²²

¹¹⁹ Ebd., S. 368.

¹²⁰ Vgl. Statistisches Bundesamt: Umweltökonomische Gesamtrechnungen. Gesamtwirtschaftliches Materialkonto bis 2017. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Materialfluesse-Energiefluesse/Publikationen/Downloads-Material-und-Energiefluesse/gesamtwirtschaftliches-materialkonto-5851315177004.pdf?__blob=publicationFile (26.08.2019).

¹²¹ Siehe auch Kapitel 5.1 Gebäudeplanung

¹²² Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Verein Deutscher Zementwerke e.V.: Zementindustrie im Überblick 2017/2018. https://www.vdz-online.de/fileadmin/gruppen/vdz/3LiteraturRecherche/Zementindustrie_im_Ueberblick/VDZ_Zementindustrie_im_Ueberblick_2017_2018.pdf (13.02.2020).

2. Grundlagen und Begriffe

Laut einer Studie vom Verein Deutscher Zementwerke ist die Nachfrage im Bereich Wohnungsbau in den letzten Jahren stetig gewachsen. Zusammen mit dem Nichtwohnbau bildet demzufolge der Hochbau den größten Anteil (rund 65%). In dem Bereich Tiefbau (rund 35 %) ist der Straßenbau ein beispielhafter Abnehmer. Aufgrund der energieintensiven Herstellung und stofflichen Verwertung von Zement, steht die Anwendung dessen wissenschaftlich betrachtet in der Kritik¹²³. Der Forschungsstand und notwendige Innovationen in Bautechnik, werden im folgenden Verlauf des 5ten Kapitels untersucht und aufgezeigt.

Einordnung Ressourceneinsatz: Basierend der aufgezeigten Studien von eingesetzten Ressourcen wird deutlich, dass eine Vielzahl an verschiedenen Baustoffen Anwendung finden und die eingesetzten Massen in der Wirtschaft enorm sind. Insbesondere die Baubranche besitzt im Einsatz von Stahl, Zement, Holz oder Kunststoffen einen hohen Stellenwert. Dabei wird jedoch auch deutlich, dass anstelle einer Wiederverwendung oder stofflicher Verwertung für ein gleichwertiges Produkt, vielmehr Bauprodukte einer Wertminderung unterzogen werden. Dieses Beispiel verdeutlicht den notwendigen Paradigmenwechsel von linearen Wirtschaftssystemen zu einer c2c basierenden Circular Economy. Welche Bedeutung die einzelnen Ressourcen wiederum bei Einzelhandelsgebäuden besitzen, wird innerhalb des 3. Kapitels der Bestandsaufnahme analysiert und praktische Umsetzungen im Kapitel 5.1. Gebäudeplanung verdeutlicht.

2.2.2 Umweltzeichen

Innerhalb der Herstellung und dem Vertrieb von Bauprodukten werden in der Baupraxis verschiedensten Umweltzeichen verwendet. Dabei haben sich in den letzten Jahrzehnten einige Labels etabliert und kennzeichnen umweltfreundliche oder emissionsarme Produkte. Interessenslagen von Stakeholdern sind dabei nach einem Forschungsvorhaben des UBA verschieden:

Beteiligte:	Hauptziel:	Interessen:
Bauherr / Nutzer	Bedarfserfüllung durch das Gebäude	Kostengünstig, Betriebskosten minimieren, Raumgesundheit
Investoren	Renditen	längerfristige Verkaufbarkeit der Objekte, Gebäudezertifizierung

¹²³ Siehe auch Kapitel 5.1 Gebäudeplanung

Beteiligte:	Hauptziel:	Interessen:
Architekten	Planerische Verwirklichung	durch den Entwurf hervortreten, am Markt bestehen, Kunden befriedigen
Baufirmen	Arbeitserleichterung	Unternehmensumsatz, Gesundheit der Mitarbeiter, am Markt bestehen

Tabelle 02: Beteiligte, Ziele und Interessen¹²⁴

Basierend der Aufstellung kann abgeleitet werden, dass exemplarisch für Bauherren die Luftgesundheit im Raum eine primäre Bedeutung haben kann, da dies direkten Einfluss im Betrieb hat. Einer der Hauptziele ist ebenfalls das Bauwerk möglichst kostengünstig umzusetzen. Investoren nutzen hingegen aktiv Zertifizierungen und Umweltzeichen, um die langfristige Verkaufbarkeit der Objekte zu sichern. Architekten unterstützen bei der Auswahl der Produkte und bauausführende Firmen sind für die praktische Ausführung auf der Baustelle zuständig. Die Qualität wird demnach durch Bauherren oder Investoren beeinflusst. Inwieweit das Bauwerk, die Produkte nach der Nutzungszeit weiter behandelt werden¹²⁵, ist anhand dieses Beispiels von sekundärem Belang. Ob sich die diese These explizit bei Einzelhandelsgebäuden bestätigt, wird im weiteren Verlauf anhand der Experteninterviews verdeutlicht. Um vorab einen Überblick der Wesentlichen Qualitätssiegel zu schaffen, wird im Folgenden auf diese beispielhaft eingegangen.

Das Label Blauer Engel ist eines der ersten Umweltzeichen Deutschlands und ist Ende der 70er Jahre vom Bundesumweltministerium (BMU) eingeführt worden. Neben Papierprodukten, Waschmitteln, Verpackungsmaterialien, zählen auch Bauprodukte zum Portfolio. Darunter exemplarisch Bodenbeläge, Tapeten oder Wandfarben. Bei der Zertifizierung werden die Produkte ganzheitlich von der Produktion, über Nutzung bis hin zur Entsorgung betrachtet¹²⁶. Durchgeführt wird die Produktzertifizierung vom RAL Institut. Das Siegel soll laut Imagebrochure neben Unternehmern auch dem klassischen Verbraucher Produkte mit besonders hoher

¹²⁴ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Umweltbundesamt: Forschungsvorhaben "Europäisches Umweltzeichen für ökologische Bauprodukte". <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/1985.pdf> (10.06.2020).

¹²⁵ Siehe auch Kapitel 2.1.3 Recycling

¹²⁶ Vgl. Umweltbundesamt: Blauer Engel – 40 Jahre. Gut für mich. Gut für die Umwelt. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/blauer-engel-40-jahre-gut-fuer-mich-gut-fuer-die> (06.03.2019).

2. Grundlagen und Begriffe

Qualität aufzeigen¹²⁷. In der Vergangenheit wurde jedoch auch in den Medien über die Sinnhaftigkeit dessen debattiert, da einige Produkte nicht frei von Schadstoffen sind, sondern lediglich emissionsarmer als sonstige Produkte der Industrie¹²⁸.

Ein weiteres Beispiel für etablierte Umweltzeichen in der Baubranche bilden die FSC (engl. Forest Stewardship Council) und PEFC (engl. Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes) Zertifizierungssysteme für Holzprodukte. Die Labels sind seit Anfang der 90er Jahre auf dem Markt vertreten und stehen für Umweltverträglichkeit sowie nachhaltige Waldbewirtschaftung¹²⁹. Demnach wird ausschließlich so viel Holz der Natur entnommen wie auch nachwachsen kann. Welchen Stellenwert Holz für c2c Prinzipien und den Einzelhandelsladen der Zukunft besitzt, wird im Kapitel 5.1 der Gebäudeplanung aufgezeigt.

Die Gesundheit in Gebäuden weckt für Nutzer ein primäres Interesse und kann der Tabelle 2 entnommen werden. Ein Faktor dessen ist die Qualität der Innenraumluft. Die Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe (GEV) hat hierzu im Jahre 1997 das System Emicode hervorgebracht. Hierbei werden emissionsarme Bauprodukte bewertet¹³⁰. Exemplarisch betrachtet reicht die Produktpalette von Dämmplatten für Innenwände, über Klebstoffe für Böden bis hin zu Abdichtungen im Sanitärbereich. Ergänzend zu dem Label gibt es im Blickpunkt der Luftqualität das Eco Institut, welches sich laut eigener Imagebroschüre als Maßstab für Raumluftqualität ansieht. Neben Produktzertifizierungen bietet das Institut ebenfalls Beratungsleistungen oder Laborprüfungen an¹³¹, welche durch Stakeholder in Anspruch genommen werden können. Dies verdeutlicht, dass in der praktischen Anwendung neben dem reinen Produkt auch der Fokus bei Untersuchungen von Bestandsgebäuden liegt. Des Weiteren gibt es im Bezug zur Luftqualität in der Baupraxis den TOXPROOF vom TÜV Rheinland. Hierbei werden Schadstoffbelastungen von Bodenbelägen oder Bestandsgebäuden untersucht und chemische Belastungen identifiziert. Laut eigenem Internetauftritt ist das Label beim Bau von Fertighäusern etabliert und steht für schadstoffgeprüfte und schadstoffarme Gebäude¹³².

¹²⁷ Vgl. Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.: RAL Gütezeichen. <https://www.ral-guetezeichen.de/ueber-ral-guetezeichen/> (08.03.2019).

¹²⁸ Vgl. NABU – Naturschutzbund Deutschland e.V.: Wegweiser für kritische Verbraucher. Der Blaue Engel wird 30. <https://www.nabu.de/news/2008/08296.html> (21.07.2020).

¹²⁹ Vgl. Umweltbundesamt: Grüne Produkte in Deutschland 2017. Marktbeobachtungen für die Umweltpolitik. www.umweltbundesamt.de/publikationen (06.03.2019).

¹³⁰ Vgl. GEV – Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe: Umweltzeichen Emicode. <https://www.emicode.com/emicode-r/> (08.03.2019).

¹³¹ Vgl. eco-INSTITUT Germany GmbH: Der Maßstab für Raumluftqualität. https://www.eco-institut.de/wp-content/uploads/2017/05/eco-Infobroschuere_20180129.pdf (29.03.2019).

¹³² Vgl. TÜV Rheinland AG: TOXPROOF. Schadstoffgeprüfte Produkte mit Zertifikat. <https://www.tuv.com/germany/de/toxproof.html> (29.07.2020).

Ein international tätiger Verein für Bauen und Wohnen ist Natureplus, welche nach eigenen Angaben bereits über 600 Bauprodukte zertifiziert hat. Die Vielfalt reicht von Wandelementen, Fassaden, Türen bis hin zu Wandfarben. Schwerpunkte der Zertifizierung sind neben Klimaschutz in der Produktion, Verwendung nachhaltiger Ressourcen auch die Schaffung wohngesunder Innenräume¹³³. Interessierten bietet das Umweltzeichen zudem eine internetbasierte Datenbank, in der die zertifizierten Bauprodukte einsehbar sind.

Ein weiteres Umweltzeichen stammt von der Europäischen Kommission und wird als so genanntes „EU Ecolabel“ bezeichnet. Zur Produktvielfalt im Bauwesen gehören laut Internetauftritt beispielhaft Bodenbeläge, Möbel, Farben und Lacke. Ziel des Labels ist es Produkte mit geringeren Umweltauswirkungen zu betrachten und für Verbraucher aufzuzeigen¹³⁴.

Entscheiden sich Unternehmen Ihre Produkte nach der zirkulären Wertschöpfung (Nährstoffmanagement anstelle von Abfall) zu optimieren, können diese nach Cradle to Cradle Dimensionen geprüft und zertifiziert werden. Die Zertifizierung berücksichtigt Mindestanforderungen in den Kategorien Materialgesundheit, Kreislaufwirtschaft, Erneuerbare Energien, Wassermanagement oder soziale Gerechtigkeit¹³⁵. Zur Auswahl stehen exemplarisch betrachtet Rohrsysteme, Innenwände, Bodenbeläge, Farben, Türen, Fassaden, u.v.m.¹³⁶. Alle Materialien sind im Sinne eines Nährstoffmanagements als Werte in definierten Nutzungszeiten bewertet oder optimiert. Die Methode bei c2c liegt darin Bauprodukte oder Gebäude nicht nur weniger schädlich zu gestalten, sondern einen Nutzen für Umwelt, Mensch und Gesellschaft zu ermöglichen. Hierauf wird im folgenden Verlauf des Kapitel 2.4 eingegangen.

Einordnung Umweltzeichen: Anhand der verschiedenen Umweltzeichen für Bauprodukte ist erkennbar, dass eine sinnhafte Auswahl für Stakeholder aus Architekten und Ingenieuren ziemlich komplex ist. Die zertifizierten Produkte beziehen sich im Wesentlichen auf die Baukonstruktion - insbesondere auf den Innenausbau. Ob ein Produkt nachhaltiger oder gleichwertig ist und welche Parameter in der Bauausführung zu beachten sind, kann durch ein Umweltzeichen nicht erkannt werden. Ansprüche und Kriterien der einzelnen Labels sind verschieden, so dass eine Vergleichbarkeit (z.B. gesunder Luft in Innenräumen) nur eingeschränkt möglich ist¹³⁷. Die

¹³³ Vgl. Natureplus e.V.: Ein Zeichen für Nachhaltigkeit am Bau. https://www.natureplus.org/fileadmin/user_upload/downloads/natureplus_Imagebroschuere_2017.pdf (29.03.2019).

¹³⁴ Vgl. RAL gemeinnützige GmbH: Über das EU Ecolabel. <https://www.eu-ecolabel.de/eu-ecolabel.html> (29.07.2020).

¹³⁵ Vgl. McDonough Braungart Design Chemistry: How to get your product cradle to cradle certified. <https://mbdc.com/how-to-get-your-product-cradle-to-cradle-certified/> (06.03.2019).

¹³⁶ Siehe auch Kapitel 3.1 Marktsituation

¹³⁷ Vgl. Jann, Oliver; Walker, Gottfried; Witten, Jutta: Innenraumlufthausqualität und Bauprodukte. Emissionen - Bewertung, Minderung, Vermeidung, Köln: Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, 2018, S. 179.

2. Grundlagen und Begriffe

Nachfrage benannter „grüner“ Produkte wird im Bezug zu wissenschaftlicher Literatur deutlich, gleichwohl auch hierbei die Verwirrung durch die Vielzahl an Labels bestätigt wird¹³⁸. Im Rahmen eines Forschungsvorhabens vom Umweltbundesamt wurde die Umsetzung eines „Europäischen Umweltzeichens“¹³⁹ bereits untersucht. Aufgrund verschiedener Anforderungen der Umweltzeichen und Länder konnte sich in der praktischen Anwendung ein EU-System bislang nicht durchsetzen. Dieser Tatsache nach wäre ein einheitliches Label der Bundesregierung eine mögliche Alternative. Als hervorragendes Beispiel dient der „grüne Knopf“¹⁴⁰ aus der Textilwirtschaft, welches als staatliches Siegel Kleidungen zertifiziert und die Zeichen direkt auf den Textilien (für den Kunden direkt sichtbar) anbringt. Inwieweit sich hierbei Chancen und Herausforderungen ergeben, wird im Kapitel 5 der Umsetzung untersucht und im Kapitel 6 der Handlungsempfehlung abschließend betrachtet.

¹³⁸ Vgl. Scholz, Ulrich; Pastoors, Sven; Becker, Joachim H.: Praxishandbuch nachhaltige Produktentwicklung. Ein Leitfaden mit Tipps zur Entwicklung und Vermarktung nachhaltiger Produkte, Berlin: Springer Gabler, 2018, S. 2.

¹³⁹ Vgl. Umweltbundesamt, Forschungsvorhaben "Europäisches Umweltzeichen für ökologische Bauprodukte" (wie Anm. 124).

¹⁴⁰ Vgl. Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung: Der Grüne Knopf. <https://www.gruener-knopf.de/> (29.04.2020).

2.3 Green Building

Die Bedeutung von Bauwerken in ihrem Umfang an Ressourcen ist aufgrund der vor genannten Parameter wie Bedarf oder Abfallaufkommen verdeutlicht worden. Von Zeiten der Industrialisierung bis in die 80er Jahre galt es laut Sommer in vielen Bereichen wie dem Wohnungsbau möglichst schnell, ökonomisch oder funktional Gebäude zu errichten. Erst in den 90er Jahren rückten Themen wie Energieeffizienz oder Gesundheit verstärkt in den Vordergrund¹⁴¹.

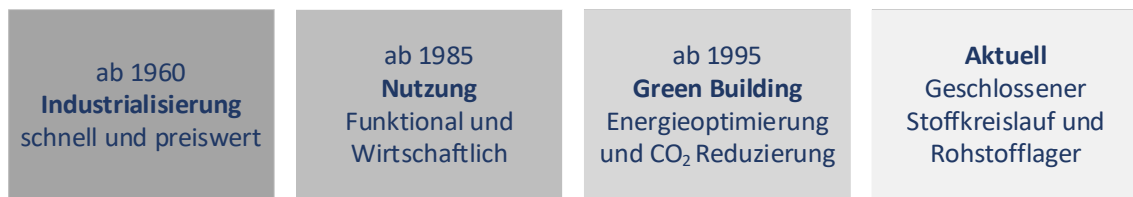


Abbildung 12: Entwicklung des nachhaltigen Bauens¹⁴²

In der Bauwirtschaft werden nachhaltig geplante Gebäude auch als „Green Building“ bezeichnet. Anhand der ersten Zertifizierungssysteme hat sich dieser Begriff durchgesetzt¹⁴³, worauf im weiteren Verlauf noch eingegangen wird. Die Gebäude zeichnen sich bspw. durch ein effizientes Energiemanagement aus oder reduzieren Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit. In der Literatur von Bauer et al. wird die Begrifflichkeit treffend umschrieben:

„Green Buildings sind Gebäude jeder Nutzungskategorie, bei denen bewusst mit den natürlichen Ressourcen umgegangen wird. Dies betrifft einen möglichst geringen Eingriff in die Natur, umweltfreundliche und gesundheitlich unbedenkliche Materialien, den Komfort, kommunikationsfördernde Raumlösungen, einen geringen Energiebedarf, den Einsatz von regenerativen Energien, die Qualität und Langlebigkeit der Konstruktion sowie den wirtschaftlichen Betrieb“¹⁴⁴.

Im Blickpunkt nachhaltiger Gebäude rückt – der Abbildung 12 nach – das Thema geschlossener Stoffkreisläufe und einem Rohstofflager in der Baubranche in den Vordergrund. Die Betrachtung

¹⁴¹ Vgl. Sommer, Projektmanagement im Hochbau (wie Anm. 46), S. 4–5.

¹⁴² Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. ebd., S. 5.

¹⁴³ Vgl. Hirschner, Joachim; Hahr, Henric; Kleinschrot, Katharina: Facility Management im Hochbau. Grundlagen für Studium und Praxis. 2. Aufl., Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018, S. 108.

¹⁴⁴ Bauer, Michael; Möhle, Peter; Schwarz, Michael: Green Building. Leitfaden für nachhaltiges Bauen. 2. Aufl., Berlin: Springer Vieweg, 2013, S. 20.

2. Grundlagen und Begriffe

von dem bisherigen, linearen Lebenszyklus wird demnach sukzessive abgelöst. Einer Studie nach liegt der zirkuläre Anteil (Stand 2018) in der Weltwirtschaft jedoch noch unter 10 Prozent¹⁴⁵.

Einordnung Green Building: Die Entwicklung des nachhaltigen Bauens in Deutschland zeigt, dass neben wirtschaftlicher Optimierung ebenfalls die Thematik von Ressourcen und Stoffkreisläufen an Bedeutung gewinnt. Diese Tatsache deutet darauf hin, dass sowohl Chancen als auch Herausforderungen für Stakeholder aus Wissenschaft, Bauwirtschaft oder Politik bestehen. Die Bedeutung für die Branche der Handelsimmobilien wird im weiteren Verlauf anhand der Bestandsaufnahme, Interviews untersucht und als Maßnahmen innerhalb des 5. Kapitels der Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien aufgezeigt.

2.3.1 Zertifizierungssysteme

Um das Thema Nachhaltigkeit auch bei Gebäuden voranzutreiben, bildeten sich historisch betrachtet Anfang der 90er Jahre in den Ländern Großbritannien und USA die ersten Green Building Vereine.



Abbildung 13: Auszug Gebäudezertifizierungen¹⁴⁶

Dabei entstanden Zertifizierungssysteme wie das so genannte „*Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology*“ (kurz: BREEAM). Dieses zählt laut eigenem Internetauftritt zur weltweit führenden Methode einer Nachhaltigkeitsbewertung, ist in rund 87 Ländern

¹⁴⁵ Vgl. Circle Economy: The Circularity Gap Report. <https://www.circle-economy.com/news/the-circularity-gap-report-our-world-is-only-9-circular#.WrTLsmaX8dU> (28.05.2020).

¹⁴⁶ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Alda, Willi; Hirschner, Joachim: Projektentwicklung in der Immobilienwirtschaft. Grundlagen für die Praxis. 6. Aufl., Wiesbaden: Springer Vieweg, 2016, S. 32.

vertreten und hat bereits über 2,2 Mio. Gebäude registriert¹⁴⁷. Ein weiteres System zur Bemessung von nachhaltigen Bauwerken ist das amerikanische „*Leadership in Energy and Environmental Design*“ (kurz: LEED). Auch in den USA steigt seit einigen Jahren die Nachfrage nach Green Buildings, wobei die Gebäude im Wesentlichen nach LEED zertifiziert werden¹⁴⁸. Weitere Systeme folgten global betrachtet in Asien und Australien. Als übergeordnetes Netzwerk dient den Ländern der „*World Green Building Council*“ (kurz: WGBC), die sich zur Mission gemacht haben nachhaltige Gebäude für jedermann und in allen Regionen zu schaffen¹⁴⁹.

Im deutschen, privatrechtlichen Sektor besitzt die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – DGNB e.V. – ein bedeutendes Zertifizierungssystem. Der DGNB Verein betrachtet neben dem Planen und Bauen auch die Nutzungszeit von Gebäuden. Gegründet wurde die Gesellschaft im Jahre 2007. Die ersten Inhalte der Zertifizierung (Steckbriefe) entwickelte sich seinerzeit in Kooperation mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Nach einer so genannten Pilotphase entschieden sich das Ministerium und der Verein getrennte Wege einzuschlagen bzw. die weitere Entwicklung und Durchführung in Eigenregie durchzuführen. In der Praxis widmet sich das BMVBS mit dem BNB System öffentlichen Bundesbauten und der DGNB verstärkt privaten Bauvorhaben¹⁵⁰.

Seit dem Jahr 2009 führt die Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen Zertifizierungen durch. Laut eigener Darstellung in der Broschüre „*Mehrwert zertifizierter Gebäude*“ stellt der Verein mit ungefähr 1.200 Mitgliedsorganisationen das größte Netzwerk für nachhaltiges Bauen in Europa dar, mit der Zielvorgabe die Nachhaltigkeit in der Bauwirtschaft (wie z.B. von Gebäuden bis hin zu ganzen Quartieren) zu fördern und im Bewusstsein der breiten Öffentlichkeit zu platzieren¹⁵¹. Die Struktur zur Bewertung von Bauwerken erfolgt im Wesentlichen anhand sechs Parametern, welche sich im Inhalt und deren Gewichtung unterscheiden:

¹⁴⁷ Vgl. Building Research Establishment: Built Environment. <https://www.breeam.com/> (08.05.2020).

¹⁴⁸ Vgl. Kibert, Charles J.: Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery, 4th Edition: John Wiley & Sons, 2016, S. 491.

¹⁴⁹ Vgl. Friedrichsen, Nachhaltiges Planen, Bauen und Wohnen (wie Anm. 31), S. 23.

¹⁵⁰ Vgl. Lüttke, Philipp: Die Zukunftsfähigkeit bestehender Shopping Center. Ein Bewertungssystem zur Beurteilung: Springer Vieweg, 2014, S. 59.

¹⁵¹ Vgl. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V.: Mehrwert zertifizierter Gebäude, 2019, S. 7.

2. Grundlagen und Begriffe

DGNB Struktur und Qualitäten		
Ökonomie	prozentualer Anteil von 22,5%	<ul style="list-style-type: none"> • Lebenszykluskosten und Wertentwicklung
Ökologie	prozentualer Anteil von 22,5%	<ul style="list-style-type: none"> • Wirkung auf die lokale und globale Umwelt • Ressourceninanspruchnahme und Abfallaufkommen
Soziokultur / Funktion	prozentualer Anteil von 22,5%	<ul style="list-style-type: none"> • Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit • Funktionalität
Technik	prozentualer Anteil von 15%	<ul style="list-style-type: none"> • Qualität der technischen Ausführung; Mobilität
Prozess	prozentualer Anteil von 12,5%	<ul style="list-style-type: none"> • Qualität der Planung und Bauausführung
Standort	prozentualer Anteil von 5%	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzen aus der / für die Umgebung • Verkehrsanbindung

Tabelle 03: DGNB Struktur und Qualitäten¹⁵²

Den größten Stellenwert im Zertifizierungssystem besitzen die drei Fundamente der Nachhaltigkeit (Ökologie, Ökonomie und Soziokultur) mit jeweils 22,5 Prozent. Daneben folgt die Qualität der technischen Ausführung, Planung und Baudurchführung. Abschließender Qualitätspunkt ist der Standort mit seinem Nutzen für die jeweilige Umgebung. Hierbei wird deutlich, dass ein Fokus neben Planungsansätzen ebenfalls in der qualitativen Bauausführung liegt. Dies ist ein hervorragendes Beispiel dafür, dass im Zertifizierungsprozess einerseits die Theorie aber auch andererseits die praktische Anwendung einen messbaren Stellenwert aufweist.

¹⁵² Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. dass.: Nachhaltig Planen, Bauen und Betreiben. Das Zertifizierungssystem der DGNB für Quartiere, Gebäude und Innenräume, 2019, S. 4–5.

Im Jahr 2018 wurde im DGNB System neben etablierten Kriterien in Recycling oder Auswirkungen auf die Umwelt darüber hinaus ein Bonus für die Berücksichtigung einer Kreislaufwirtschaft integriert. Als Beiträge hierzu zählen exemplarisch:

- Wiederverwendung von Bauteilen und werkstoffliche Verwertung
- Netzdienliches Energiesystem
- Ausschreibung von mineralischen Recyclingmaterialien
- Abfallvermeidung auf der Baustelle¹⁵³

Dabei gewinnt somit die bezweckte Anwendung von gesunden und wiederverwertbaren Produkten zunehmend an Bedeutung. Neben dem Planen und Bauen wird auch die Nutzungszeit von Bauwerken betrachtet. In der DGNB Broschüre - „KEIN „JA, ABER...“ MEHR - wird ein nachhaltiges Gebäude mit 16 Stichpunkten charakterisiert:

- *„Emissionsarm und ressourcenschonend*
- *Schadstoffarm und recyclebar*
- *Biodiversitätsfördernd*
- *Kostenoptimiert über den Lebenszyklus*
- *Flexibel, umnutzbar und flächenoptimiert*
- *Marktfähig*
- *Komfortabel und gesundheitsfördernd*
- *Bedienfreundlich*
- *Barrierefrei*
- *Kommunikationsfördernd*
- *Sicher*
- *Energieeffizient*
- *Resilient*
- *Reinigungsfreundlich*
- *Auf nachhaltige Mobilität optimiert*
- *Städtebaulich integriert“* ¹⁵⁴

Die Komplexität und Vielfalt an übergeordneten Parametern für Green Buildings wird anhand der Aufstellung deutlich. Die einzelnen Immobilientypen werden vom DGNB in Nutzungsprofile

¹⁵³ Vgl. dass.: Circular Economy. Kreisläufe schließen, heißt zukunftsfähig sein, 2019, S. 19.

¹⁵⁴ Dass.: KEIN „JA, ABER...“ MEHR. Nachhaltig ist das neue Normal, 2018, S. 19.

2. Grundlagen und Begriffe

aufgeteilt. Diesen reichen beispielhaft von Büro- und Wohngebäuden, über Handels- und Bildungsbauten bis hin zu Geschäftshäusern. Laut einer Studie des Vereins (Stand März 2019) wurden Stakeholder verschiedener Nutzungsformen (unter anderem Handel) befragt. Die wesentlichen Gründe einer Zertifizierung sind den Kundenbefragungen nach Marketingvorteile, Senkung der Betriebskosten oder Renditeoptimierung für Verkaufsprozesse¹⁵⁵. Anhand der dargestellten Parameter lässt sich ableiten, dass ein wesentlicher Faktor bei den Projektbeteiligten auf wirtschaftlichen Optimierungen beruht und die Entscheidung zur Umsetzung einer Nachhaltigkeitsstrategie in Form von Zertifizierungen stark beeinflusst wird. Neben dem klassischen Marketing und Imagevorteilen von Unternehmen besteht ein primäres Ziel demzufolge darin, langfristig ökonomische Vorteile (z.B. Einsparung von Betriebskosten) zu generieren. Im Bezug zur Literatur von Rottke wird die Aussage bestätigt, wobei sich hierbei bei Einzelhandelsgebäude folgende Ansätze ableiten lassen:

- Erhöhung der Mieten und Verkaufspreise für Bauherren
- Verringerung der Betriebs- und Nebenkosten
- Reduzierung Energie- und Wasserverbräuche¹⁵⁶

Die Aufstellung verdeutlicht, dass ein Interesse von Stakeholdern für Zertifizierungen primär aus wirtschaftlichen Aspekten bestehen kann. Gerade bei Projektentwicklungen hat dies im Hinblick auf den weiteren Verkauf, Vermietungen oder Betrieb eine signifikante Bedeutung. Ökologische oder soziale Aspekte sind dabei von sekundärem Wert¹⁵⁷. Die Notwendigkeit einen Paradigmenwechsel einzuleiten ist auch aus Sicht vom DGNB Verein von hohem Stellenwert. Ziele sind dabei beispielhaft neben gesunden, effizienten Gebäuden, Sicherung von Ressourcen für zukünftige Generationen auch gezielt in Innovationen und Technikfortschritt zu investieren:

- *„Allergien und Asthma nehmen durch die schlechte Luftqualität - auch in den Gebäuden - insbesondere bei Kindern stark zu.*
- *Bestandsgebäude werden zunehmend entwertet.*
- *Der Sanierungstau nimmt weiter zu.*
- *Ein aktives Schwächen der Lobby für den Klimaschutz.*

¹⁵⁵ Vgl. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V., Mehrwert zertifizierter Gebäude (wie Anm. 151), S. 3.

¹⁵⁶ Vgl. Rottke, Nico B.; Thomas, Matthias: Immobilienwirtschaftslehre - Management, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2017, S. 498.

¹⁵⁷ Siehe auch Kapitel 2.2.2 Umweltzeichen

- *Umweltfolgekosten steigen an und sind von der Allgemeinheit zu bezahlen.*
- *Die natürlichen Ressourcen werden zunehmend knapper, Bauen damit immer teurer und die Umwelt und Gesellschaftszerstörung in den Abbauregionen nimmt immer weiter zu.*
- *Kapital wird weiterhin nicht nachhaltig investiert und erwirtschaftet keine Zinsen.*
- *Investitionen fließen weiterhin in veraltete Produkte und Lösungen [...]“¹⁵⁸*

Einordnung Zertifizierungssysteme: Anhand der Exemplare wird deutlich, dass sich in Deutschland Zertifizierungen bei Stakeholdern etabliert und einen messbaren Mehrwert für Gebäude schaffen (z.B. Optimierung Energieverbrauch oder Raumgesundheit). Inwieweit sich die Theorie aus „*Ökonomie als Stellschraube*“ aus der Praxis für Einzelhandelsgebäude bestätigen lässt und eine neue Qualität der Nachhaltigkeit umgesetzt werden kann, wird anhand der qualitativen Experteninterviews wissenschaftlich analysiert und im Rahmen des 5. Kapitels verdeutlicht.

2.3.2 Gesetze, Verordnungen, Normen

Zur Vermeidung von Abfällen, der Wiederverwendung oder stofflichen Verwertung von Bauprodukten dient das Kreislaufwirtschaftsgesetz für Hersteller und Recyclingunternehmen. Für die nachhaltige Planung, Bauausführung und den Betrieb von Gebäuden können Stakeholder auf freiwillige Zertifizierungssysteme zurückgreifen. Auf die Beweggründe und Vorteile wurde im vorherigen Kapitel eingegangen. Neben den benannten Instrumenten gibt es für die Projektbeteiligten zur Bemessung von Nachhaltigkeit in Gebäuden ebenfalls verbindliche Gesetze und Verordnungen:

- Energieeinsparungsgesetz (EnEG)
- Energieeinsparverordnung (EnEV)
- Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)
- Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)¹⁵⁹

Diese dienen den Bauherren, Architekten und Ingenieuren als Vorgabe und legen im Blickpunkt der Energieeinsparung und Anwendung erneuerbarer Energien Standards fest. Das EEG regelt exemplarisch betrachtet die Einspeisung von Strom und deren Vergütung für Betreiber. Den

¹⁵⁸ Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V., KEIN „JA, ABER...“ MEHR (wie Anm. 154), S. 22.

¹⁵⁹ Vgl. Kochendörfer, Bernd; Liebchen, Jens H.; Viering, Markus G.: Bau-Projekt-Management. Grundlagen und Vorgehensweisen. 5. Aufl., Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018, S. 92.

2. Grundlagen und Begriffe

größten Stellenwert in der Baubranche hat laut der Literatur von Kochendörfer et al. bislang die Energieeinsparverordnung (kurz: EnEV), welche sich aus dem EnEG entwickelt hat und Anforderungen für den Wärmeschutz der Gebäudehülle sowie den Primärenergiebedarf regelt¹⁶⁰. Die EnEV dient der Bundesrepublik auch als Instrument zur Einhaltung der Ziele eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes bis 2050. Alle Neubauten sind demnach mindestens mit den beschriebenen Standardanforderungen umzusetzen. Im Bezug zu Bestandsgebäuden fordert die Verordnung beispielhaft Optimierungen in Heizungsanlagen oder der Klimatechnik. Ein weiterer Ansatz ist die Einhaltung eines Wärmedämmstandards. Ausnahmen können denkmalgeschützte Gebäude sein, so dass von den Anforderungen der Verordnung, bei entsprechender Antragsstellung und Bewilligung, abgewichen werden kann. Die CO₂ Emissionen im Gebäudesektor konnten aufgrund der Maßnahmen um etwa 44 Prozent gesenkt werden (Zeitraum 1990 bis 2018), wobei diese sich bis 2030 um weitere 23 Prozent reduzieren sollen¹⁶¹. Um die Ziele an Klimaneutralität von Gebäuden langfristig zu erreichen, müssen dem Klimaschutzplan zufolge die bisherigen Mindeststandards weiterentwickelt und Gebäude (z.B. energiepositiv) gefördert werden¹⁶².

Darüber hinaus gibt es weitere nationale, europäische und internationale Normen sowie Technische Regeln, welche die Thematik der Nachhaltigkeit von Gebäuden beschreiben. Inhaltlich geht es dabei ebenfalls um Parameter wie Energieeffizienz, Einsparung, Wärmeschutz oder Umweltverträglichkeit. Die Vielzahl an Normen der Baubranche ist ziemlich komplex. Anhand des digitalen Lexikons *“baunetzwissen“* werden alleine im Zusammenhang - Normen der Nachhaltigkeit - über 74 Werke benannt¹⁶³. Hinzu kommen weitere Normen rundum technische Ausrüstungen in Lüftungsanlagen, Heizungssystemen, Elektroinstallationen usw. Im Bezug zu Einzelhandelsgebäuden gibt es zusätzlich Anforderungen, die der Sicherheit in Verkaufsstätten¹⁶⁴ dienen. Hierbei werden beispielhaft sicherheitsrelevante Parameter wie Brandabschnitte, Rettungswege oder Rauchabzugsanlagen definiert.

¹⁶⁰ Vgl. ebd., S. 93.

¹⁶¹ Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Klimaschutz in Zahlen, Ausgabe 2019. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz_zahlen_2019_broschuere_bf.pdf (23.11.2020).

¹⁶² Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Klimaschutzplan 2050 (wie Anm. 43), S. 47.

¹⁶³ Vgl. Baunetz Wissen: Normen zur Nachhaltigkeit. <https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/regelwerke/normen-zur-nachhaltigkeit-677629> (22.07.2020).

¹⁶⁴ Vgl. Landesregierung Schleswig-Holstein: Landesverordnung über den Bau und Betrieb von Verkaufsstätten. VkVO vom 15. November 2019.

Einordnung Gesetze, Verordnungen, Normen: Die Bemessung von einem klimaneutralen Gebäudebestand in der Planung, Bauausführung und dem Betrieb von Bauwerken ist anhand der Vielfalt an Vorschriften und Richtlinien komplex. Im Wesentlichen ist jedoch erkennbar, dass es sich inhaltlich um Parameter in Energieeffizienz, Wärmeschutz oder Umweltbewertung handelt. Welchen Einfluss diese für einen Paradigmenwechsel in eine c2c basierende Circular Economy aufzeigen, wird anhand der empirischen Daten ermittelt und im Rahmen des 5. Kapitels aufgezeigt.

2.3.3 Fördermaßnahmen

Einen bedeutenden Stellenwert im Blickpunkt von nachhaltigen Immobilien obliegt finanziellen Fördermaßnahmen. Hierzu zählen exemplarisch betrachtet Finanzierungsprogramme der staatlichen Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Neben Privatpersonen können auch Unternehmer entsprechende Anträge für Kredite oder Zuschüsse stellen. Das Angebot reicht vom Baukindergeld, energieeffizientes Bauen, barrierefreies Sanieren, Einbruchschutz bis zur Umrüstung von Gebäudetechnik. Die Förderung ist sowohl für Neubauten, als auch Umbauten oder Modernisierungen in Bestandsgebäuden anwendbar¹⁶⁵. Auch im Blickpunkt von erneuerbaren Energien (Strom und Wärme) bietet das Programm Förderkredite¹⁶⁶.

Ein weiteres Beispiel von Förderungen ist die „Kälte-Klima-Richtlinie“ vom Bundesumweltministerium. Hierbei werden ausgewählte Kälteerzeuger gefördert, die beispielsweise in Wärmepumpen, Klimaanlageanlagen oder Kühltheken von Supermärkten verbaut sind¹⁶⁷. Anfang des Jahres 2020 wurde zudem durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) ein Programm geschaffen, welches Heizkonzepte mit erneuerbaren Energien begünstigt. Hierbei können durch Antragssteller rund 30 bis 40 Prozent der Investitionskosten – nach erfolgter Prüfung und bei positiver Bewilligung – reduziert und vom Staat getragen werden. Zur Anlagentechnik gehören exemplarisch betrachtet neben Wärmepumpen oder solarthermischen Anlagen ebenfalls so

¹⁶⁵ Vgl. Kreditanstalt für Wiederaufbau KfW: Welche Förderung suchen Sie? <https://www.kfw.de/kfw.de.html> (17.02.2020).

¹⁶⁶ Vgl. Kreditanstalt für Wiederaufbau KfW: Erneuerbare Energien. [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Foerderprodukte/Erneuerbare-Energien-Standard-\(270\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Foerderprodukte/Erneuerbare-Energien-Standard-(270)/) (03.07.2020).

¹⁶⁷ Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Kälte-Klima-Richtlinie. <https://www.klimaschutz.de/kälte-klima-richtlinie> (28.05.2020).

2. Grundlagen und Begriffe

genannte „*Gas-Hybridheizungsanlagen*“. Neben dem Neubau eine Heizungsanlage werden im Förderprogramm ebenfalls Nachrüstungen betrachtet¹⁶⁸.

Einordnung Förderungen: Anhand der Beispiele wird deutlich, dass es eine Vielzahl an Fördermaßnahmen für Sanierungen im Bestand und insbesondere der Installation einer neuen Haustechnik gibt. Begünstigungen von nachhaltigen Produkten hingegen (z.B. Wände, Bodenbeläge oder Farben) sind nicht erkennbar. Um die politischen Ziele aus Nachhaltigkeitsstrategien zu erreichen und Nachhaltigkeit in der Bauwirtschaft weiter voranzutreiben, sind laut Rottke et al. voraussichtlich weitere Anreize sowohl für Akteure aus Projektentwicklung, Investoren als auch Nutzern von Gebäuden notwendig¹⁶⁹. Inwieweit sich hierbei weitere Chancen und Herausforderungen in einer c2c basierenden Circular Economy ergeben und nachhaltige Bauprodukte wirtschaftlich gestaltet werden können, wird insbesondere im 5. Kapitel der Umsetzung aufgezeigt.

¹⁶⁸ Vgl. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle: Heizen mit Erneuerbaren Energien. https://www.bafa.de/DE/Energie/Heizen_mit_Erneuerbaren_Energien/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html (17.02.2020).

¹⁶⁹ Vgl. Rottke, Nico B.; Voigtländer, Michael: Immobilienwirtschaftslehre - Ökonomie, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2017, S. 157.

2.4 Cradle to Cradle

2.4.1 Designkonzept

Die Wertschöpfung von Ressourcen innerhalb der Bauwirtschaft ist anhand der vorherigen Kapitel beschrieben worden. Eine praktische Umsetzung ist durch Anwendung des Cradle to Cradle Konzeptes möglich. Im deutschsprachigen übersetzt bedeutet c2c von der Wiege, in die Wiege. Bei dieser Betrachtung wird Abfall als Nahrung verstanden, Vielfalt gefeiert und erneuerbare Energien genutzt¹⁷⁰. Entwickelt wurde das Konzept vom deutschen Chemiker Prof. Michael Braungart und dem amerikanischen Architekten William McDonough.

„[...] Das Cradle-to-Cradle-Rahmenwerk konzentriert sich auf das Design für Effektivität im Sinne von Produkten mit positiven Auswirkungen und die Reduzierung der negativen Auswirkungen des Handels durch Effizienz [...]“¹⁷¹

Aus der Betrachtung der Literatur eines nachhaltigen Bauens sind neben der energieeffizienten Produktion auch die Reduzierung von Abfällen bekannt¹⁷². Nach c2c gibt es jedoch ein Nährstoffmanagement, welches in Bio- und Technosphäre unterschieden wird:

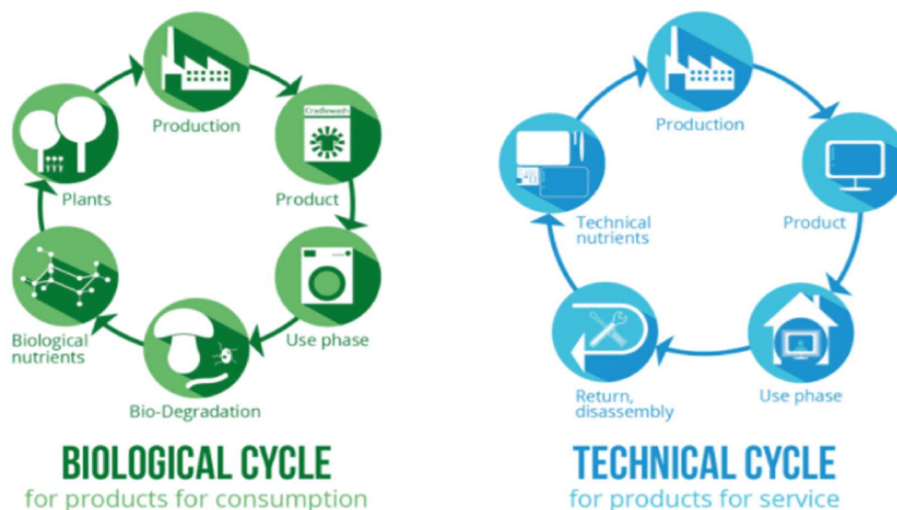


Abbildung 14: Cradle to Cradle Sphären¹⁷³

¹⁷⁰ Vgl. Mulhall, Douglas; Braungart, Michael: Cradle to Cradle. Criteria for the built environment, Nunspeet: Duurzaam Gebouwd/CEO Media, 2010, S. 7.

¹⁷¹ Ellen MacArthur Foundation: Schools of Thought. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept/schools-of-thought> (15.05.2020).

¹⁷² Vgl. Girmscheid, Gerhard; Lunze, David: Nachhaltig optimierte Gebäude. Energetischer Baukasten, Leistungsbündel und Life-Cycle-Leistungsangebote, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2010, S. 95.

¹⁷³ EPEA GmbH: Cradle to Cradle Sphären. <https://epea-hamburg.com/cradle-2-cradle/> (06.03.2019).

2. Grundlagen und Begriffe

Die c2c Designperspektive schafft einen dreifachen Nutzen (Triple Top Line) in dem das Wohlergehen für Mensch, Umwelt, Gesellschaft effektiv verbessert und gleichzeitig Werte geschaffen werden¹⁷⁴. Bauprodukte in der Biosphäre bestehen exemplarisch betrachtet aus natürlichen Stoffen wie Holz. Der Baustoff kann mehrfach wiederverwendet oder nach der Nutzungszeit der Landschaft zurückgeführt werden. Demnach dient das Produkt nach Gebrauch als Nahrung für ein neues Produkt und erhält auf dieser Weise lebende Systeme¹⁷⁵. Die einzelnen Materialien bleiben chemisch unbehandelt und werden nicht mit Zusatzstoffen vermischt oder kontaminiert. Den Produktdesignern soll dabei die Natur stets als Vorbild dienen. In der wissenschaftlichen Literatur von Hauschild et al. wird darauf verwiesen, dass grundsätzlich eine Vermischung von organischen und anorganischen Rohstoffen zu meiden ist, da die Trennung technisch aufwendig, mit hohem Energieaufwand und mit der Verwendung von chemischen Substanzen verbunden ist¹⁷⁶. Gleiches gilt in diesem Zuge ebenfalls für Bauprodukte der Technosphäre. Diese können beispielhaft metallische Bauprodukte als Fenster, Türen oder Fassaden darstellen. Die Einzelstoffe lassen sich nach dem c2c Konzept als Gebrauchsprodukt aufbereiten, wiederverwenden oder stofflich (ohne Wertminderung) verwerten. Hierbei ist jedoch darauf zu achten, dass Produkte in der Materialqualität durch Zusammensetzung verschiedener Stoffe nicht gemindert werden, da dies wiederum die Verwendbarkeit im technischen Kreislauf einschränkt und lediglich bisherige Wirtschaftssysteme aufrechterhält¹⁷⁷. Die Herausforderung liegt in der praktischen Anwendung darin, Bauprodukte im Produktdesign danach zu konzipieren, dass diese möglichst oft in der Technosphäre genutzt werden können. Ein negatives Beispiel aus aktuellen Nachhaltigkeitsstrategien der Bundesregierung sind mineralische Bauprodukte, welche als Verfüllmaterial im Straßenbau verbaut werden¹⁷⁸.

Der Wert von Bauprodukten der Technosphäre besteht für den Nutzer in erster Linie in der Funktion und zweitrangig den Materialien aus denen sie bestehen¹⁷⁹. Zirkulierende Produkte können digital erfasst und Nutzungszeiten definiert, so dass sich die Wahrnehmung von Abfall aufhebt und ausschließlich Nährstoffe verstanden werden. In dieser Form entstehen neue Chancen der

¹⁷⁴ Vgl. McDonough, William; Braungart, Michael: Design for the Triple Top Line. <https://mcdonough.com/writings/design-triple-top-line/> (28.05.2020).

¹⁷⁵ Vgl. Braungart, Michael; McDonough, William; Bollinger, Andrew: Cradle-to-cradle design: creating healthy emissions – a strategy for eco-effective product and system design. In: Journal of Cleaner Production 15 (2007), S. 1337–1348.

¹⁷⁶ Vgl. Hauschild, Michael Z.; Rosenbaum, Ralph K.; Olsen, Stig Irving: Life Cycle Assessment. Theory and Practice, Cham: Springer, 2018, S. 609.

¹⁷⁷ Ellen MacArthur Foundation: Efficiency vs Effectiveness. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/news/efficiency-vs-effectiveness> (15.05.2020).

¹⁷⁸ Siehe auch Kapitel 2.1.3 Recycling

¹⁷⁹ Vgl. Hauschild, Rosenbaum, Olsen, Life Cycle Assessment (wie Anm. 176), S. 609.

Marktwirtschaft, ein neues Tätigkeitsfeld oder auch bessere Möglichkeiten der Gestaltung. Auch Innovationen in Technik lassen sich durch Anwendung von Dienstleistungen fördern. Hersteller bleiben beispielhaft Eigentümer ihrer Produkte und Kunden genießen den Komfort anstelle des Eigentums¹⁸⁰. Im Bezug zum Forschungsvorhaben lässt sich ein Cradle to Cradle inspirierter Einzelhandelsladen in Anlehnung an die Literatur von Mulhall et al. nach verschiedenen Kriterien beschreiben. Dabei geht es um die Nutzung erneuerbarer Energien aus Wind, Sonne, Erdrich (energiepositiv). Einbindung der Biodiversität zur Kühlung oder Luftverbesserung. Anwendung gesunder Bauprodukte, die aufgrund des nützlichen Produktdesigns in der biologischen oder technischen Sphäre zirkulieren können. Modularer Innenausbau der Baukonstruktion und technischen Gebäudeausrüstung, um einen kontrollierten Rückbau von bauausführenden Firmen zu ermöglichen. Nutzung von innovativen Geschäftsmodellen (z.B. als Service) und der langfristigen Einbindung von Kooperationspartnern¹⁸¹.

Technosphäre:

z.B.
Lüftungsleitungen
Kabeltrassen
Rohrsysteme
Abhangdecke
Innenwände
Boden-/Deckenplatten

Serviceprodukte:

z.B.
Lüftungsanlage
Beleuchtung
Möblierung

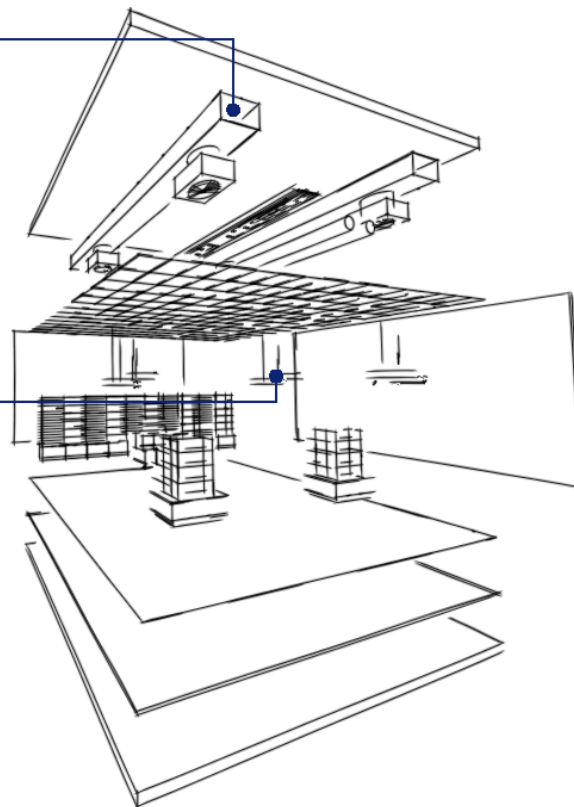


Abbildung 15: Gestaltung Einzelhandelsladen nach c2c¹⁸²

¹⁸⁰ Vgl. Braungart, Cradle to Cradle und Circular Economy (wie Anm. 112), S. 57.

¹⁸¹ Vgl. Mulhall, Braungart, Cradle to Cradle (wie Anm. 170).

¹⁸² Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Salfner, Simone; Lang, Werner; Dotzler, Christina: Entwicklung und Bewertung eines Cradle to Cradle® inspirierten Plusenergiehauses, Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2017 (Forschungsinitiative Zukunft Bau F 3046), S. 65.

2. Grundlagen und Begriffe

2.4.2 Von linearer Wirtschaft zur Circular Economy

In Zeiten der Industrialisierung galt es in der Baubranche möglichst viel Wachstum in kürzester Zeit zu schaffen und dadurch ökonomische Vorteile zu generieren¹⁸³. Dieser Trend entspricht einem linearen Wirtschaftssystem. Bauprodukte werden durch Ressourcen aus verschiedenen Herstellungsprozessen generiert. Nach Fertigung eines Produktes gelangt es letztlich im Handel und kann von zukünftigen Nutzern bezogen werden. Nach entsprechendem Einbau durch eine bauausführende Firma beginnt die Nutzungszeit. Sobald die Qualität oder Funktion sich in ihrem Bedarf ändert und das ursprüngliche Produkt nicht mehr gebraucht wird, findet ein Abbruch oder Rückbau statt, so dass diese der Entsorgung zugeführt werden.

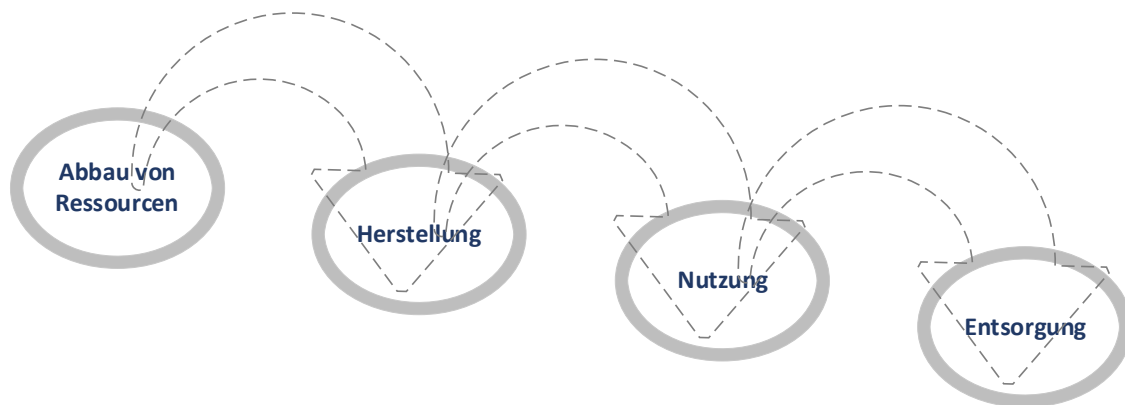


Abbildung 16: Lineares Wirtschaftssystem¹⁸⁴

Die Problematik in diesem linearen Wirtschaftssystem ist, dass endende Ressourcen oder Umweltauswirkungen nahezu ungeachtet bleiben. Ein Produkt wird möglichst günstig produziert, oft verkauft und schnell wieder entsorgt. Für Hersteller steht dabei die Ökonomie im Vordergrund. Ein ausgewogenes Verhältnis aus Qualität, Innovation und gutem Design findet demnach nicht statt. In aktuellen Zeiten von Rohstoffknappheit und steigenden Baustoffpreisen werden bereits notwendige Steuersysteme medial oder auch wissenschaftlich diskutiert¹⁸⁵, so dass die Berücksichtigung von geschlossenen Stoffkreisläufen zunehmend an Bedeutung gewinnt.

¹⁸³ Siehe auch Kapitel 2.1.1 Historie

¹⁸⁴ Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V., Circular Economy (wie Anm. 153), S. 6.

¹⁸⁵ Vgl. Umweltbundesamt: Positionspapier zur Primärbaustoffsteuer. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen> <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen> (10.06.2020).

Als strategische Antwort zu linearen Wirtschaftsprinzipien wird inzwischen auch von der Bundesregierung eine Kreislaufwirtschaft gefördert. Das bereits benannte Kreislaufwirtschaftsgesetz dient hierbei bspw. als Rahmen zur Reduzierung von Umweltauswirkungen oder der Vermeidung von Abfällen (Suffizienz). Inhaltlich ist jedoch erkennbar, dass ebenfalls Ansätze in Form einer energetischen Verwertung von Kunststoffabfällen oder die Deponierung weiterhin zum Wirtschaftssystem gehören¹⁸⁶. Anstelle weniger schlecht zu sein, wird nach c2c vielmehr dank geschlossener Stoffkreisläufe Vielfalt ermöglicht und Biodiversität gefördert. Hierbei wird in diesem Kontext auch eine Ökoeffektivität (Konsistenz) verstanden. Produkte sind langlebig, reparaturfreundlich, wiederverwend- und verwertbar gestaltet¹⁸⁷. Dem Leitsatz folgend „*die richtigen Dinge richtig machen*“¹⁸⁸. Dieser Denkansatz lässt sich aus dem Produktdesign heraus auf die Architektur oder Bauausführung von Gebäuden übertragen.

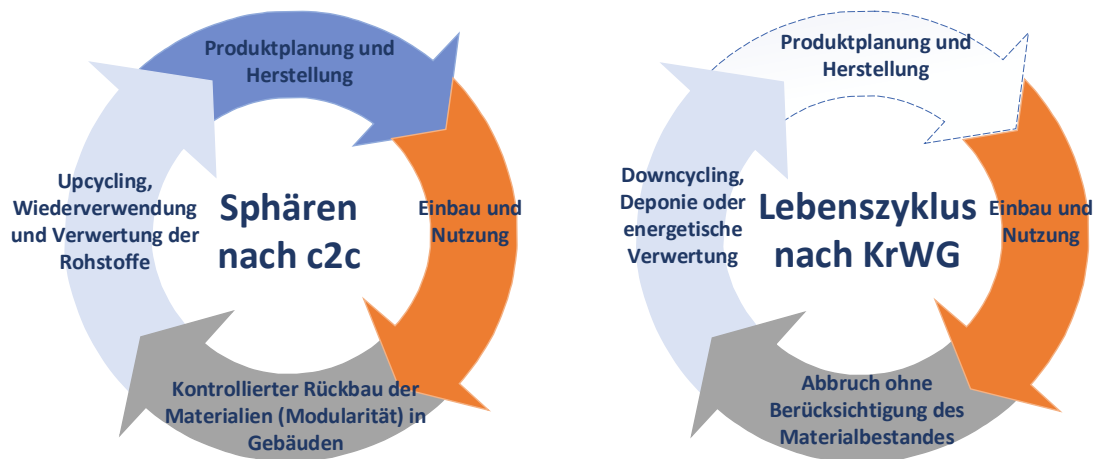


Abbildung 17: Abgrenzung Sphären nach c2c und Lebenszyklus nach KrWG¹⁸⁹

Das Cradle to Cradle Designkonzept stellt im Gegensatz zum Lebenszyklus von Bauprodukten (einer Kreislaufwirtschaft nach KrWG) einen geschlossenen Stoffkreislauf im Sinne der Bio- oder Technosphäre dar. Produkte werden mit definierten Nutzungszeiten modular verbaut und nach einer Bedarfsänderung kontrolliert zurückgebaut. Sofern Komponenten nicht weiter benötigt werden, erfolgt eine weitere ökoeffektiven Nutzung – Rethink, Reuse, Upcycle¹⁹⁰. Entweder für

¹⁸⁶ Siehe auch Abfallhierarchie im KrWG aus Kapitel 2.1.3 Recycling

¹⁸⁷ Vgl. Ahrend, Klaus-Michael: Geschäftsmodell Nachhaltigkeit. Ökologische und soziale Innovationen als unternehmerische Chance, Berlin, Heidelberg: Springer, 2016, S. 143.

¹⁸⁸ Vgl. McDonough, William; Braungart, Michael; Anastas, Paul T.: Applying the Principles Engineering. In: Environmental Science & Technology (2003), S. 435–441, hier: S. 434.

¹⁸⁹ Quelle: Eigene Darstellung

¹⁹⁰ Vgl. EPEA GmbH: Öko-Effektivität statt Effizienz. <https://epea.com/ueber-uns/cradle-to-cradle> (23.11.2020).

2. Grundlagen und Begriffe

neue Anwendungen, einer Wiederverwendung (ohne Downcycling) oder durch Upcycling als Verbesserung der Qualität. Als letzte Möglichkeit dient eine stoffliche Verwertung für ein neues Produkt, anstelle Produkte lediglich für energetische Zwecke (z.B. Kunststoffe) zu nutzen oder zu deponieren (z.B. Gips). Das Wissen zu Bauprodukten (Inhaltstoffe, Masse, Verortung im Gebäude, usw.) aus Planung, Bauausführung wird digital aufgenommen und im Betrieb weitergeführt. Demzufolge lässt sich ein langfristiges Nährstoffmanagement aufbauen und Werte bei Produkten schaffen¹⁹¹.

Einordnung von Cradle to Cradle Prinzipien: Die Nutzung von Stoffkreisläufen im Sinne von c2c ermöglicht das Abfallaufkommen in ein Nährstoffmanagement zu überführen. Benötigte Energie wird aus erneuerbaren Quellen gewonnen. Produkte sind modular konzipiert und nach der Nutzungszeit in ihre Ausgangsbestandteile zerlegbar. Dieser Ansatz ist jedoch nur möglich, wenn das System bereits im Produktdesign greift und Hersteller im Wertschöpfungsprozess integriert bleiben. Um die Nachhaltigkeit zu steigern, bedarf es wissenschaftlichen Abhandlungen nach Innovationstreiber in Form von Geschäftsmodellen¹⁹². Dabei stehen Rücknahmevereinbarungen oder Dienstleistungen zur Diskussion, um aus einer Win-Lose Konstellation eine Win-Win Strategie für Hersteller und Kunden zu generieren. In den vereinigten Staaten von Amerika werden bspw. bereits seit einigen Jahren nachhaltige Teppichbodenbeläge als Serviceprodukt eingesetzt¹⁹³. Dieser Ansatz stellt die Kundenorientierung und Serviceleistung in den Vordergrund. Kein Produkt, sondern eine Leistung wird gewünscht¹⁹⁴. Inwieweit sich c2c Prinzipien in der Gebäudeplanung umsetzen lassen und wie Geschäftsmodelle für Einzelhandelsgebäude gestaltet werden, wird im 5. Kapitel dieser Dissertation aufgezeigt.

¹⁹¹ Siehe auch Kapitel 2.7.4 Materiallager der Zukunft

¹⁹² Vgl. Lacy, Rutqvist, Buddemeier, Wertschöpfung statt Verschwendung (wie Anm. 23).

¹⁹³ Vgl. Braungart, Michael; McDonough, William; Clinton, Bill: Intelligente Verschwendung. The Upcycle: auf dem Weg in eine neue Überflusgesellschaft, München: oekom Verlag, 2013, S. 155.

¹⁹⁴ Vgl. Förtsch, Meinholz, Handbuch Betriebliche Kreislaufwirtschaft (wie Anm. 69), S. 109.

2.5 Einzelhandel

Die Bedeutung von Green Buildings für die Baubranche wurde anhand der vorherigen Kapitel aufgezeigt. Eine nachhaltige Planung oder Zertifizierung lassen sich dementsprechend auch im Sektor Einzelhandel bei Einkaufszentren, Discountern oder Supermärkten anwenden.

Bei namhaften Lebensmitteleinzelhändlern wie EDEKA¹⁹⁵ oder LIDL¹⁹⁶ wird mit dem Thema nachhaltiges Bauen nachweislich umgegangen. Dabei besitzen in Vorzeigeobjekten auch Zertifizierungen einen Stellenwert. Bauliche Parameter innerhalb der Märkte sind exemplarisch:

- Umrüstung auf LED-Beleuchtung
- Steigerung selbst erzeugter erneuerbarer Energie (energieautark)
- Einsatz natürlicher Kältemittel¹⁹⁷

Inwieweit Cradle to Cradle Prinzipien im „*Einzelhandelsladen der Zukunft*“ als Methode eine neue Qualität der Nachhaltigkeit schafft und Gebäude nützlich für Umwelt, Mensch und Gesellschaft werden, wird im 5ten Kapitel wissenschaftlich untersucht und aufgezeigt. Zur Abgrenzung der einzelnen Begriffe wird vorab im Folgenden auf diese eingegangen.

2.5.1 Begriffsabgrenzung

Der deutsche Einzelhandel ist der drittgrößte Wirtschaftszweig mit einem Jahresumsatz von über 500 Milliarden Euro. Die Verkaufsfläche betrug im Jahr 2017 knapp 125 Mio. m² ¹⁹⁸ und umfasst exemplarisch Einkaufszentren, Supermärkte, Möbelhäuser usw. Diese Statistik verdeutlicht die enorme Bedeutung für die bebaute Umwelt und deren Potenziale für den nachhaltigen Einsatz von Ressourcen. Die Definition des Begriffs Einzelhandels wird vom Metro Handelslexikon wie folgt umschrieben: *“Beschaffung von Waren beim Lieferanten und Verkauf an den Verbraucher. Im institutionellen Sinne fasst man unter diesem Begriff Unternehmen zusammen, die Waren an Endverbraucher verkaufen.”* ¹⁹⁹

¹⁹⁵ Vgl. EDEKA Südbayern Handels Stiftung & Co. KG: Nachhaltiges Bauen. <https://verbund.edeka/suedbayern/verantwortung/umwelt/nachhaltiges-bauen/> (24.07.2020).

¹⁹⁶ Vgl. Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG: Nachhaltigkeitsprogramm: Ziele und Maßnahmen. <https://www.lidl-nachhaltigkeit.de/nachhaltigkeit-bei-lidl/nachhaltigkeitsbericht-20162017/gri-bericht/betrieb-und-prozesse/> (05.05.2020).

¹⁹⁷ Vgl. ebd.

¹⁹⁸ Vgl. Statista GmbH, Statistiken zum Einzelhandel in Deutschland (wie Anm. 7).

¹⁹⁹ Metro Group: Metro-Handelslexikon 2015/2016. https://www.metrogroup.de/~assets/mag/documents/media/2015/metro-handelslexikon-2015-16_de.pdf?la=de-de (17.06.2019).

2. Grundlagen und Begriffe

Dabei werden unterschiedlichste Güter in den Verkehr gebracht und gehandelt. Unterschieden wird in der Branche unter dem so genannten Bereich „Food“ und „Non-Food“. In den Bereichen Food - was übersetzt Nahrung bedeutet - ist der klassische Lebensmittelhandel in Form von Supermärkten oder Discountern etabliert. Die Bereiche Non-Food werden beispielhaft von der Textilindustrie oder dem Elektrohandel geführt.

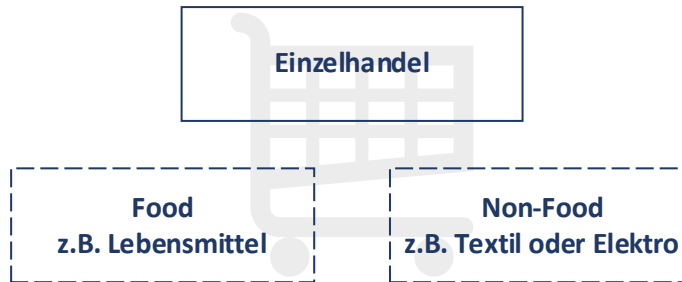


Abbildung 18: Abgrenzung Einzelhandel²⁰⁰

Die Quadratmeter an Bestandsflächen im Einzelhandel sind – wie bereits beschrieben – enorm. Gerade Großstädte besitzen aufgrund der Nachfrage nach Konsumgütern hierbei einen entsprechenden städtebaulichen Stellenwert. Statistisch betrachtet weist in der Bundesrepublik die flächenbezogen größte Stadt Berlin, den größten Bestand an Einzelhandelsflächen mit rund 6,6 Millionen m² auf:

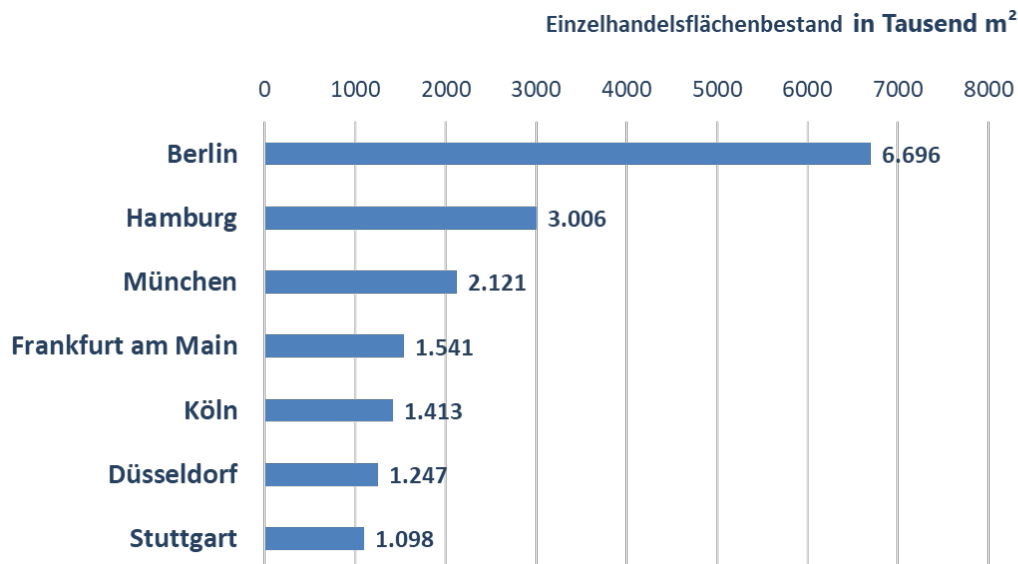


Abbildung 19: Bestand an Einzelhandelsflächen 2018²⁰¹

²⁰⁰ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. ebd., S. 90.

²⁰¹ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Statista GmbH, Bestand an Einzelhandelsflächen in Deutschland (wie Anm. 8).

Die Bestandsflächen verdeutlichen einerseits die Masse an umbauten Raum, verbauten Produkten und andererseits das Potenzial im zukünftigen, nachhaltigen Umbau von Ladenflächen. Dem EHI Laden-Monitor zufolge wurden im Betrachtungsjahr 2019 von Handelsunternehmen rund 7,9 Mrd. Euro Investitionen in Ladenoptik und Technik getätigt, wobei die Einrichtungskosten am Beispiel Textil-, Schuh- und Sportgeschäft um rund 21 Prozent gestiegen sind²⁰². Zu den Bauleistungen zählen exemplarisch Renovierungsarbeiten oder Komplettumbauten:

„Bestehende Läden werden regelmäßig auf ihre wirtschaftliche und technische Performance überprüft. Mit Teilumbauten und kleineren Refresh-Lösungen und hochflexiblen Einrichtungssystemen werden sie optisch und technisch auf dem neuesten Stand gehalten. Auch Umstellungen beim Store-Konzept und größere Rollouts erfolgen nicht mehr per se flächendeckend, sondern aus Kostengründen Schritt für Schritt. Die Zyklen für Komplettumbauten haben sich im Food- und Nonfood-Handel in den letzten drei Jahren weiter verlängert auf 9,6 und 8,7 Jahre.“²⁰³

Dem Bericht nach ist erkennbar, dass aufgrund der hohen Aufwendungen wie Konzeption oder wirtschaftlicher Ausgaben, Shop-Konzepte im Einzelhandel langlebiger werden und sich die Zyklen im Durchschnitt verlängern. Ein Kontrast hierzu sind kurzlebige so genannte „Pop-Up Stores“ (i.d.R. 6 Monate), welche als mobile Verkaufsräume oder Container an einem Standort aufgebaut und an wechselnden Orten Waren anbieten²⁰⁴.

2.5.2 Typisierung und Betriebsform

In der Baubranche werden Gebäude für verschiedenste Nutzungs- und Betriebsformen errichtet oder umgebaut. In diesem Kontext wird auch der Begriff „Immobilie“ verwendet, welches sich in diesem Rahmen auf das Bauwerk bezieht. In Anlehnung an die Literatur von Rottke werden Nichtwohnummobilen in 5 Kategorien zusammengefasst:

- Büro und Verwaltung
- Handel
- Industrie

²⁰² Vgl. EHI Retail Institute, Hoher Invest in Ladenbau und Store-Design (wie Anm. 9).

²⁰³ Ebd.

²⁰⁴ Vgl. dass.: Whitepaper. Navigator für neue Store-Formate, 2016, S. 10.

2. Grundlagen und Begriffe

- Sonderbau
- Sonstige²⁰⁵

Gebäude des Einzelhandels sind im Bezug zum Immobilientyp der Handelsimmobilie zuzuordnen. Darüber hinaus ist neben dem Typ ebenfalls die Betriebsform zu unterscheiden. Nach Bone-Winkel et al. ergibt sich hierzu wissenschaftlich betrachtet folgendes Verständnis:

„[...] Zu den Handelsimmobilien zählen damit alle stationären Verkaufsstellen, vom kleinen Ladenlokal (einzelne Räumlichkeiten z. B. in Einkaufsstrassen) über Geschäftshäuser (Gebäude mit mehreren selbstständigen Ladenlokalen, die ihren Eingang zur Straße haben und nicht über Passagen verbunden sind) bis hin großflächigen Einzelhandelsagglomerationen wie Shopping Centern [...]“²⁰⁶.

Im Rahmen dieser Dissertation schließen Einzelhandelsgebäude demnach Betriebsformen von Discountern, Supermärkten bis hin zu Einkaufszentren ein. Die Definition eines Einkaufszentrums – im angelsächsischen auch Shopping-Center genannt – ist in der Literatur nicht eindeutig definiert. Nach Soethe et al. kann die Begrifflichkeit jedoch folgend eingegrenzt werden:

„[...] sind eine gewachsene oder einheitlich geplante, sehr großflächige Ansammlung von Einzelhandels- und Dienstleistungsbetrieben. Verschiedene Betriebstypen aller Größenordnungen werden unter einem Dach vereint. Diese werden in der Regel durch ein zentrales Management betreut. Die Einzelhandelsfläche liegt im Allgemeinen über 10.000 m² [...]“²⁰⁷.

Die Flächen dienen dabei neben klassischem Einkauf von Konsum oder Gebrauchsgütern auch aufgrund von Angeboten in Form von Arztpraxen, Fitnessstudios oder Restaurants einem sozialen Ort zur Freizeitgestaltung²⁰⁸. Im Bezug zu bevorstehenden Bauaktivitäten gibt es in der Literatur verschiedene Definitionen von Instandhaltung, über Umbau bis hin zu einer so genannten „Revitalisierung“. Unter Instandhaltung von Centern werden kosmetische Anpassungen als partieller Austausch eines Bodenbelages oder Malerarbeiten verstanden. Beim Umbau hingegen

²⁰⁵ Vgl. Rottke, Thomas, Immobilienwirtschaftslehre - Management (wie Anm. 156), S. 150.

²⁰⁶ Schulte, Karl-Werner; Bone-Winkel, Stephan; Schäfers, Wolfgang: Immobilienökonomie. I: Betriebswirtschaftliche Grundlagen. 5. Aufl., Oldenburg: De Gruyter, 2016, S. 94.

²⁰⁷ Soethe, Robert; Rohmert, Werner: Einzelhandelsimmobilien. Marktsituation, Perspektiven, Trends, Freiburg.: Haufe, 2010, S. 60.

²⁰⁸ Vgl. Wehrheim, Jan: Shopping Malls. Interdisziplinäre Betrachtungen eines neuen Raumtyps, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften | GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden, 2007, S. 9.

werden umfangreiche Maßnahmen wie z.B. dem Eingriff in das Tragsystem vorgenommen²⁰⁹. Bei einer Revitalisierung handelt es sich wiederum um sämtliche Baumaßnahmen, welche das Gebäude unter Beibehaltung der bestehenden Nutzungsart wiederbelebt oder konzeptionell weiterentwickelt²¹⁰.

Die Entwicklung von Shopping-Centern hat in den letzten Jahrzehnten ein bedeutendes Wachstum geschaffen. Laut einem Bericht des EHI wurden in den Betrachtungsjahren 1965 bis 2018 knapp 479 Gebäude realisiert. Dabei befinden sich fast die Hälfte (rund 48 Prozent) aller Bauwerke in Innenstadtlagen. Insbesondere die Umstrukturierung und die Erweiterung von Bestandsgebäuden werden in naher Zukunft weiter fokussiert²¹¹.

Neben den großzügig gestalteten Einkaufszentren gibt es weitere Objekte, die zur Kategorie der Handelsimmobilien zählen, wie zum Beispiel Discounter (auch als Supermärkte bezeichnet), welche mit günstigen Produktangeboten auf dem Einzelhandelsmarkt tätig sind. Exemplarisch betrachtet, gehören hierzu Aldi, Penny oder Lidl. Im Bezug zum Metro Handelslexikon handelt es sich um eine Betriebsform:

„[...] die durch das Angebot eines eng begrenzten Sortiments von Waren mit hoher Umschlagshäufigkeit gekennzeichnet ist. Die Waren werden ohne großen Aufwand präsentiert und mittels aggressiver Niedrigpreispolitik vertrieben. Auf Beratung und Service muss der Kunde zumeist verzichten. Am weitesten verbreitet sind Discounter im Lebensmittelhandel. Üblicherweise liegt die Ladenfläche von Discountgeschäften unterhalb von 1.000 Quadratmetern.“²¹²

Statistisch betrachtet gab es im Lebensmitteleinzelhandel in Deutschland rund 35 Tausend Geschäfte (Betrachtungsjahr 2018). Der Umsatz ist in den vergangenen Jahren zwar gestiegen, gleichwohl die Anzahl an Filialen sich seit 2006, aufgrund demografischer Einflussfaktoren, um bis zu 32 Prozent verringert hat²¹³. Eine steigende Bedeutung in dem Sektor genießen jedoch Supermärkte wie „denn's“ Biomarkt (204 Filialen) oder „Alnatura“ (132 Filialen), die im

²⁰⁹ Vgl. Bielefeld, Bert; Wirths, Mathias: Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten im Bestand. Analyse - Planung - Ausführung, Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 2010, S. 202–204.

²¹⁰ Vgl. Lederer, Marijan-Maximilian: Redevelopment von Bestandsimmobilien. Planung, Steuerung und Bauen im Bestand. 3. Aufl., München: C.H. Beck, 2016 ((Keine Angabe)), S. 5.

²¹¹ Vgl. EHI Retail Institute: Shopping-Center: Neuer Anstrich und mehr Service. <https://www.ehi.org/de/pressemitteilungen/shopping-center-neuer-anstrich-und-mehr-service/> (03.04.2019).

²¹² Metro Group, Metro-Handelslexikon 2015/2016 (wie Anm. 199), S. 190.

²¹³ Vgl. Statista GmbH: Anzahl der Filialen im Lebensmitteleinzelhandel in Deutschland in den Jahren 2006 bis 2018. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/157242/umfrage/anzahl-der-geschaefte-im-lebensmitteleinzelhandel-seit-2005/> (20.05.2020).

2. Grundlagen und Begriffe

Betrachtungsjahr 2018 in Deutschland als „*Bioladen*“ führend sind²¹⁴. Auch das Thema nachhaltiger Ladenausbau beschäftigt die Märkte, wie am Beispiel von Alnatura Schweiz entnommen werden kann. Laut Internetauftritt wird nachhaltiges Bauen in Form von gesunden Farben, energieeffizienter und geschlossener Kühlregale, Regalböden aus regionalem Holz, mineralischem Wandputz, natürlichen Bodenfliesen bis hin zu recycelten Aluminium Abhangdecken umgesetzt²¹⁵.

Weitere Betriebsformen wie Fachmärkte sind großflächige Einzelhandelsgeschäfte und können sowohl in Einkaufszentren vorkommen als auch im eigenen Gebäudekomplex integriert sein. Im Bezug zum Sortiment gibt es exemplarisch betrachtet Elektro-, Möbel oder auch Drogeriefachmärkte. Die Märkte zeichnen sich oftmals durch Ihren Selbstbedienungscharakter aus²¹⁶. Neben den Märkten gibt es in der Branche seit einigen Jahren Factory-Outlet-Center (FOC). Diese charakterisieren sich durch einen Direktverkauf von Hersteller an den Kunden. Dabei werden Produkte wie Textilien aus Produktionsüberschüssen kostengünstiger angeboten²¹⁷.

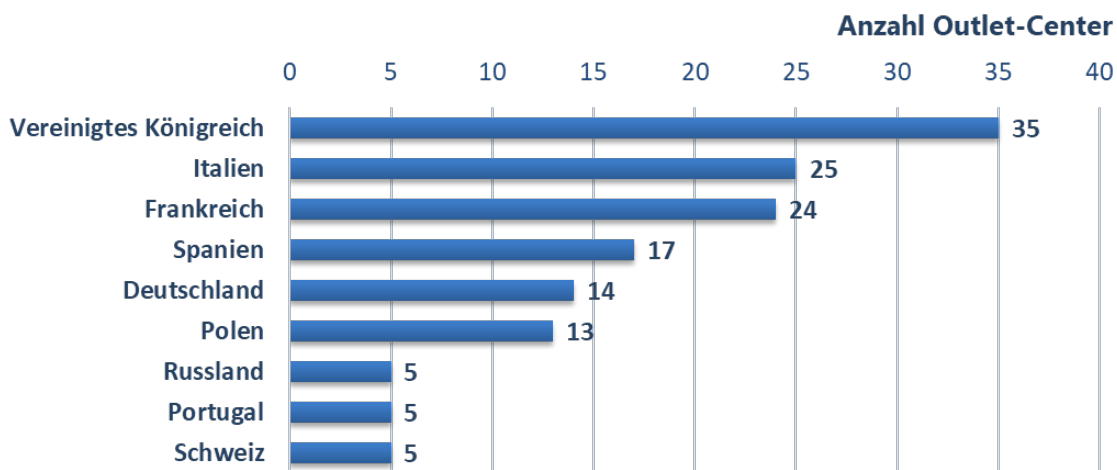


Abbildung 20: Anzahl der Factory-Outlet-Center in Europa (Stand: 2018)²¹⁸

²¹⁴ Vgl. Statista GmbH: Filialen der führenden Bio-Supermarktketten in Deutschland 2018. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/70300/umfrage/filialen-der-fuehrenden-bio-supermarktketten-in-deutschland/> (20.05.2020).

²¹⁵ Vgl. Migros-Genossenschafts-Bund: Ökologischer Ladenbau. <https://www.alnatura.ch/de/ueber-alnatura/nachhaltigkeit/initiativen/oekologischer-ladenbau.html> (20.05.2020).

²¹⁶ Vgl. Metro Group, Metro-Handelslexikon 2015/2016 (wie Anm. 199), S. 198.

²¹⁷ Vgl. Heinemann, Gerrit: Die Neuerfindung des stationären Einzelhandels. Kundenzentralität und ultimative Usability für Stadt und Handel der Zukunft, Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2017, S. 28.

²¹⁸ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Statista GmbH: Anzahl der Factory-Outlet-Center (FOC) in Europa nach Ländern im Jahr 2018. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/261592/umfrage/outlet-center-foc-in-europa-nach-laendern/> (05.05.2020).

Der Abbildung 20 entnommen, besitzen Factory-Outlet-Center im europäischen Vergleich einen hohen Stellenwert. Spitzenreiter im Betrieb von diesen Handelsimmobilien sind das vereinigte Königreich, Italien oder Frankreich. Die Bundesrepublik Deutschland folgt mit rund 14 Centern auf Rang 5 (Stand 2018). Das Konzept stammt ursprünglich aus den Vereinigten Staaten und hat sich in den letzten 30 Jahren in Europa etabliert. Quantitativ betrachtet bedeutet dies im Zeitraum 2003 bis 2012 einen Anstieg von rund 76 Prozent. Hierbei wird deutlich, dass die Anzahl an FOC- Objekten im Einzelhandel europaweit ansteigen und insgesamt mit über 2 Mio. m² Verkaufsfläche bereits heute für die bebaute Umwelt relevant sind²¹⁹.

Einordnung Einzelhandel: Anhand der Statistiken an verbauter Einzelhandelsfläche wird die signifikante Bedeutung des Wirtschaftszweiges für die Bauwirtschaft und bebauten Umwelt deutlich. Entwicklungen der einzelnen Betriebsformen zeigen auf, dass neue Konzepte entstehen und Umbauten regelmäßig forciert werden. Auch Gebäudezertifizierungen besitzen bei Handelsimmobilien Relevanz. Diese Ansätze sind hervorragende Chancen, um geschlossene Stoffkreisläufe (im Sinne der Bio- und Technosphäre) in Planung, Bauausführung und dem Betrieb zu etablieren. Inwieweit sich praktische Anwendungen von Green Buildings bei den interviewten Experten bestätigen und welche Maßnahmen daraus folgen, wird im 5. Kapitel aufgezeigt.

²¹⁹ Vgl. Zentes, Joachim; Swoboda, Bernhard; Morschett, Dirk: Handbuch Handel. Betriebs- und Vertriebs-typen. 2. Aufl., Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Gabler, 2012, S. 352.

2. Grundlagen und Begriffe

2.6 Beteiligte in der Baubranche

Beteiligte aus Herstellung, Planung, Bauausführung und dem Betrieb von Gebäuden beschäftigen sich in vielen verschiedenen Ansätzen mit dem Thema Nachhaltigkeit. Auf die Bedeutung von Zertifizierungssystemen oder Umweltzeichen ist in den vorangegangenen Kapiteln eingegangen worden. Das Bewusstsein für unsere Umwelt entwickelt sich auch im Konsum der Kunden und wird immer mehr zum Lebensstil. Dabei spielt nicht nur die Vermeidung von unnötigen Verpackungsmaterialien, sondern ebenfalls die Berücksichtigung von naturbelassenen Produkten eine Rolle²²⁰.

Bei dem Umbau- und der Erweiterung von Gebäuden des Einzelhandels sind diverse Prozessbeteiligte involviert. Dabei hat jeder Mitwirkende eine entsprechende Rolle mit Planungs-, Beratungs-, oder auch Entscheidungskompetenzen.

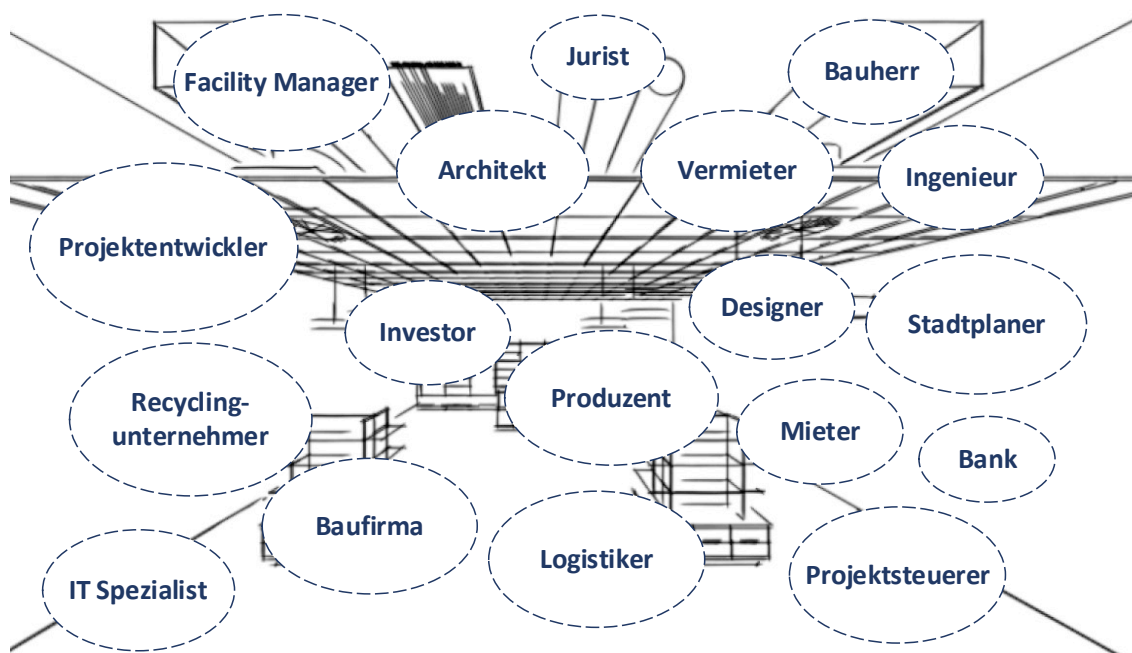


Abbildung 21: Beispiel von Beteiligten in der Baubranche²²¹

Im Mittelpunkt des Prozesses kann es viele verschiedene Personen oder Institution geben, die das Angebot und die Nachfrage sowohl von Produkten als auch Dienstleistungen bestimmen. In der Bauwirtschaft übernimmt eine wesentliche Rolle der so genannte „*Bauherr*“ (kurz: BH). Diese Instanz hat den größten Einfluss im gesamten Prozess sowohl innerhalb von Planungs-

²²⁰ Vgl. Klug, Katharina: Vom Nischentrend zum Lebensstil. Der Einfluss des Lebensgefühls auf das Konsumentenverhalten, Wiesbaden: Springer Gabler, 2018, S. 4.

²²¹ Quelle: Eigene Darstellung

disziplinen, der Bauausführung als auch dem Betrieb und kann diesen entsprechend auf die Beteiligten ausüben. Neben dem klassischen auslösen eines Auftrages lässt sich daraus ableiten, dass demzufolge ebenfalls die Nachfrage von neuen Geschäftsmodellen oder innovativen Bauprodukten durch den BH erfolgen kann. In der Baupraxis können – abweichend der Abb. 21 – weitere Beteiligte integriert oder substituiert werden, so dass sich projektspezifisch und objektiv betrachtet die Abbildung ändern kann. Im Hinblick auf Einzelhandelsgebäude fällt das Augenmerk auf vier wesentliche Bereiche. Beginnend bei der Herstellung von Produkten, der architektonischen und fachtechnischen Planung, qualitativen Bauausführung bis hin zum Betrieb der Gebäude.

2.6.1 Herstellung

Produzierende sind in der Baubranche als diejenigen zu verstehen, welche das Produkt oder den Baustoff herstellen, in Eigenregie verbauen oder an bauausführende Firmen veräußern. Im Bezug zum Herstellungsprozess lassen sich verschiedene Begriffe und Abläufe in wissenschaftlichen Abhandlungen entnehmen. Dabei wird der Prozess unter anderem linear betrachtet und beschrieben. Dieser Ansatz war - wie bereits im 2ten Kapitel beschrieben - in den letzten Jahrzehnten übliche Vorgehensweise. In Anlehnung an die Literatur von Eigner et al. wird ein Produktlebenszyklus in den Phasen Planung, Produktion, Betrieb bis hin zum Recycling unterschieden:

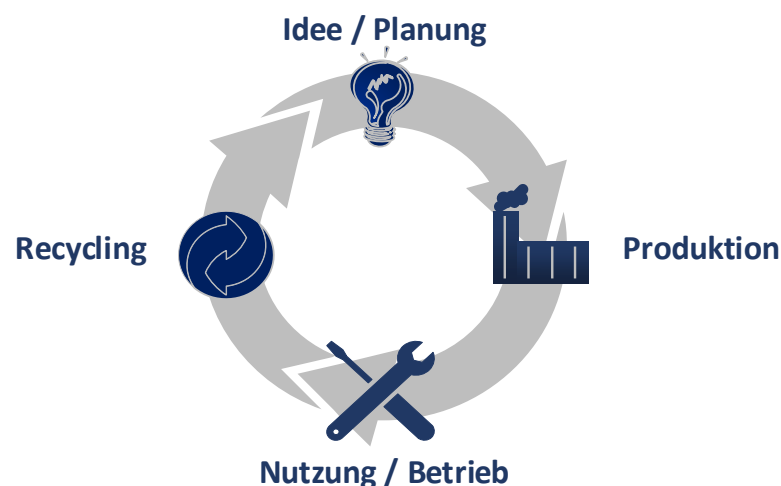


Abbildung 22: Produktlebenszyklus²²²

²²² Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Eigner, Martin; Stelzer, Ralph: Product Lifecycle Management. Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management. 2. Aufl., Dordrecht: Springer, 2009 ((Keine Angabe)), S. 9.

2. Grundlagen und Begriffe

Im Bezug zum Cradle to Cradle Konzept gibt es jedoch keinen Lebenszyklus, sondern vereinfacht betrachtet Nutzungszeiten. Am Beispiel der Technosphäre werden Gebrauchsprodukte in einer definierten Nutzungszeit genutzt, aufgearbeitet, repariert, wiederverwendet oder stofflich für ein neues Produkt verwertet. Bereits benannte Baustoffe sind mineralischer Beton, Naturgips oder metallische Aluminiumprofile von Fassadensystemen²²³. Die Herausforderung in der Praxis liegt jedoch darin, die Bauprodukte im Produktdesign und der Verbauweise danach zu konzipieren, dass diese möglichst oft in der Technosphäre genutzt werden können. Aufgrund von steigenden Rohstoffpreisen ist die Wiederverwendung oder Verwertung von Sekundärrohstoffen langfristig betrachtet sowohl aus ökonomischer als auch ökologischer Sichtweise sinnvoll²²⁴. Bislang ist es jedoch auch (z.B. Gips) kostengünstiger, kontaminierte Rohstoffe zu entsorgen, anstelle durch Unternehmen aufzubereiten²²⁵. Aktuelle Strategien aus Klimaschutzplan oder Green Deal sind demnach als Chance zu nutzen, um lineare Wirtschaftssysteme abzuschaffen und durch eine c2c basierende Circular Economy zu ersetzen. Namhafte Konzerne der Bauwirtschaft zeigen bereits auf, dass die Circular Economy einen bedeutenden Stellenwert besitzt²²⁶. Für kleine bis mittelständische Unternehmen gibt es in der Baupraxis zum Thema „*Nachhaltiges Wirtschaften*“ praktische Anleitungen, wie der VDI-Richtlinie 4070²²⁷. Diese kann beispielhaft genutzt werden, um die Nachhaltigkeit (z.B. Energie, Wasserverbrauch) in Betrieben zu optimieren. In der Wissenschaft wird die Optimierung von Prozessen auch mit der Digitalisierung aus der „*Industrie 4.0*“ verbunden. Diese kann laut der Literatur von Vogel-Heuser et al. Herstellungsprozesse beeinflussen, da hierbei in der Produktion Systeme und Programme untereinander digital vernetzt sind und Informationen austauschen können. Damit lassen sich Kosten, Zeit und Effizienzvorteile generieren²²⁸.

Einordnung Hersteller: Anhand der vorherigen Beispiele wird deutlich, dass sich Nachhaltigkeitsparameter im Bezug zur Effizienz von Produktionsprozessen etabliert haben. Dabei steht die Optimierung von bestehenden Prozessen im Vordergrund. Aktuelle Strategien aus Klimaschutzplan oder Green Deal sind aus Sicht der Hersteller als Chance zu nutzen, um Produktdesign und Recyclingmethoden auf eine Circular Economy umzustellen und geschlossene Kreisläufe zu

²²³ Siehe auch Kapitel 2.2 Bauprodukt

²²⁴ Vgl. Umweltbundesamt, Positionspapier zur Primärbaustoffsteuer (wie Anm. 185).

²²⁵ Siehe auch Kapitel 2.1.3.3 Deponien

²²⁶ Siehe auch Kapitel 3.1 Marktsituation

²²⁷ Vgl. Verein Deutscher Ingenieure: Nachhaltiges Wirtschaften in kleinen und mittelständischen Unternehmen. VDI 4070 vom Februar 2016.

²²⁸ Vgl. Vogel-Heuser, Birgit; Bauernhansl, Thomas; Hompel, Michael ten: Handbuch Industrie 4.0. Bd. 1: Produktion. 2. Aufl., Berlin: Springer Vieweg, 2017, S. 15.

schließen. Inwieweit sich die Aussage von den interviewten Experten bestätigen lassen oder weitere Maßnahmen notwendig sind, wird innerhalb des 5ten Kapitels aufgezeigt.

2.6.2 Planung und Bauausführung

2.6.2.1 Bauherren

Der Bauherr oder auch Auftraggeber (kurz: AG) wird in der deutschsprachigen Literatur und Baupraxis als Initiator eines Bauvorhabens und der Bestellung von Bauleistungen verstanden. Im engeren Sinne wird dieser demnach als rechtlich und wirtschaftlich verantwortliche Person eingegrenzt. In Bezug zur Literatur von Kochendörfer et al. können dabei folgende Instanzen unterschieden werden:

- *„Öffentliche Hand und Körperschaften des öffentlichen Rechts*
Ziel: Erfüllung öffentlicher Aufgaben, Aufrechterhaltung der Funktionstüchtigkeit öffentlicher Einrichtungen, Bauen für den eigenen „öffentlichen“ Bedarf
- *Institutionelle Investoren (Versicherungen, Pensionsfonds, u. ä.) in Zusammenarbeit mit Projektentwicklern*
Ziel: Kapitalanlage zur Erwirtschaftung einer abgesicherten, langfristigen Rendite, keine Eigennutzung, Risikostreuung durch Portfoliomanagement
- *Gewerbliche Unternehmen*
Ziel: Eigenbedarfsdeckung bei Expansion oder Umstrukturierung, Kapitalanlage
- *Private Investoren*
*Ziel: Eigenbedarfsdeckung, Kapitalanlage“*²²⁹

In Abhängigkeit der Organisation innerhalb eines Projektes kann der Bauherr oder die Bauherrin auch Teil einer Projektentwicklung (kurz: PE) oder Investorenkonsortium verstanden werden. Dabei handelt es sich im Engeren Sinne um Unternehmen, die Projekte initiieren und ggf. während der Planung oder Bauausführung sogar weiter veräußern. Anbieter können zudem neben Baufirmen, auch aus der Consultingbranche stammen oder Versicherungen sein²³⁰. Im Rahmen

²²⁹ Kochendörfer, Liebchen, Viering, Bau-Projekt-Management (wie Anm. 159), S. 106.

²³⁰ Vgl. Diederichs, Claus: Immobilienmanagement im Lebenszyklus. Projektentwicklung, Projektmanagement, Facility Management, Immobilienbewertung. 2. Aufl., 2006, S. 18.

2. Grundlagen und Begriffe

dieser Dissertation wird auf eine weitere Spezifizierung verzichtet und die Bezeichnungen BH, AG oder PE als eine in Auftrag gebende Person oder Institution gleichgestellt.

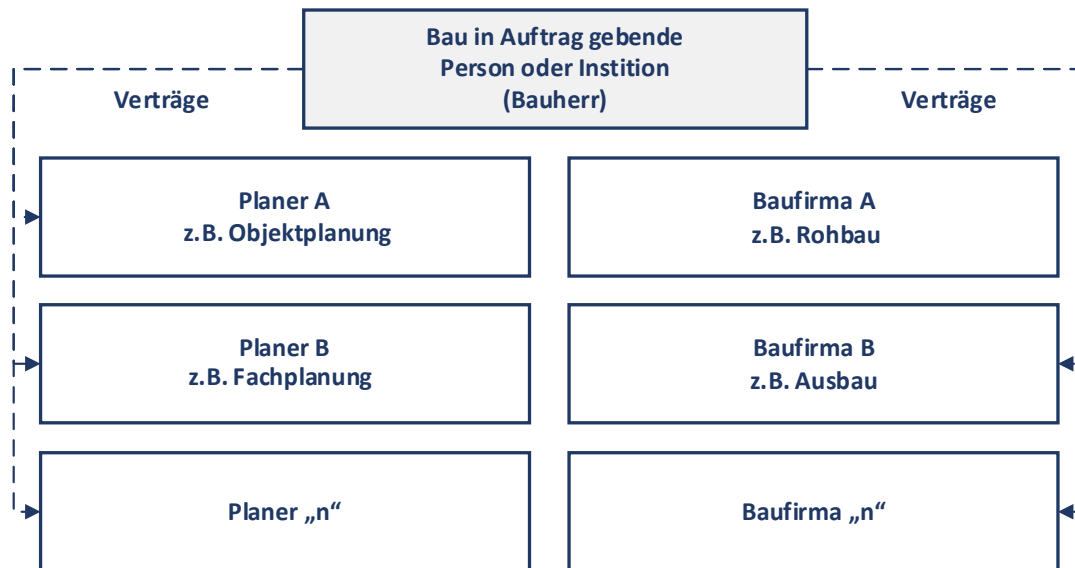


Abbildung 23: Aufbau Bauherrenstruktur²³¹

Grundsätzlich können Projektziele im Bezug zur Nachhaltigkeit regional und projektspezifisch variieren. Von einem maximierten Verkaufserlös, über einen hocheffizienten Gebäudebetrieb bis hin zum größtmöglichen Nutzen für die Bevölkerung oder Umgebung als bedeutenden Wertzuwachs²³². Wie bereits beschrieben, besitzt die in Auftrag gebende Person in der Planung und Bauausführung den größten Einfluss mit Entscheidungskompetenzen. Diese kann frühzeitig Ziele und Maßnahmen in Projekten definieren und den Beteiligten zur Umsetzung vorgeben. In der deutschsprachigen Literatur gibt es zum Leistungsspektrum verschiedenste Beschreibungen. Nach Bone-Winkel et al. können zu Projektbeginn ein Teil der Leistungen wie folgt aussehen:

- „Aufstellung einer Projektablaufstruktur
- Erstellung eines Terminrahmens und Projektbudget
- Klärung der Finanzierung
- Abschluss von Verträgen mit Projektbeteiligten
- Sicherstellung der Genehmigungsfähigkeit“²³³

²³¹ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Kochendörfer, Liebchen, Viering, Bau-Projekt-Management (wie Anm. 159), S. 113.

²³² Vgl. Preuß, Norbert; Schöne, Lars Bernhard; Nehrhaupt, Alexander: Real Estate und Facility Management. Aus Sicht der Consultingpraxis. 4. Aufl., Berlin [u.a.]: Springer Vieweg, 2016, S. 134.

²³³ Schulte, Bone-Winkel, Schäfers, Immobilienökonomie (wie Anm. 206), S. 251–252.

Die Aufstellung verdeutlicht, dass bereits zu Projektbeginn signifikante Parameter aus Kosten, Qualitäten und Terminen vereinbart werden. Demnach ist es sinnvoll sich frühzeitig auch mit Umsetzungsstrategien (z.B. Einsatz erneuerbarer Energien) zu beschäftigen und beispielhaft Vereine wie den DGNB beratend einzubinden.

Einordnung Bauherren: Bauherren haben beim Umbau oder Modernisierungen von Bauwerken einen bedeutenden Einfluss. Bei den organisatorischen und strategischen Aufgaben wird bereits zu Projektbeginn das Budget festgelegt, Terminablauf definiert, Baurecht geschaffen oder auch Verträge mit Projektbeteiligten abgeschlossen. Die definierten Projektziele haben demnach Auswirkungen auf die weitere Planung, der Bauausführung oder dem Betrieb der Gebäude. Auf die Bedeutung von Green Buildings und Zertifizierungssysteme ist im Kapitel 2 bereits eingegangen worden. Inwieweit sich im Zusammenhang mit innovativen Geschäftsmodellen die Nachhaltigkeit von Gebäuden steigern lässt, wird im Kapitel 5.2 Geschäftsmodelle untersucht.

2.6.2.2 Architektur und Fachplanung

Bei der Planung von Gebäuden wurden bereits vor hunderten von Jahren Baumeister eingebunden, welche das Bauwerk planten und errichten ließen. Diese Aufgaben spiegeln sich aus heutiger Sicht insbesondere in der Architektur wider. Im Bezug zur Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (kurz: HOAI) ist das Leistungsspektrum (Grund und besondere Leistungen) beschrieben. Hierbei wird die Abgrenzung in Objektplanung vorgenommen. Neben Planungsleistungen wie dem Entwurf oder der Ausführungsplanung werden Aufgaben innerhalb der Vergabe von Bauleistungen oder dem Überwachen die Bauausführung erfüllt:

- Leistungsphase 1 (Grundlagenermittlung)
- Leistungsphase 2 (Vorplanung)
- Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung)
- Leistungsphase 4 (Genehmigungsplanung)
- Leistungsphase 5 (Ausführungsplanung)
- Leistungsphase 6 (Vorbereitung der Vergabe)
- Leistungsphase 7 (Mitwirkung bei der Vergabe)
- Leistungsphase 8 (Objektüberwachung - Bauüberwachung und Dokumentation)
- Leistungsphase 9 (Objektbetreuung) ²³⁴

²³⁴ Vgl. Bundesamt für Justiz: Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen. HOAI. https://www.gesetze-im-internet.de/hoai_2013/HOAI.pdf (20.02.2020).

2. Grundlagen und Begriffe

Die Leistungsphasen können entsprechend dem Bedarf beauftragt, nach der HOAI honoriert oder als Stundennachweis erbracht werden. Ein Mitwirken bei Zertifizierungssystemen ist lediglich eine besondere Leistung²³⁵ und gehört demnach nicht zu den relevanten Grundleistungen im Planungsprozess. Anhand der Aufstellung wird ebenfalls deutlich, dass neben reinen Planungsleistungen, auch die Ausschreibung und Vergabe von Bauleistungen sowie deren Bauüberwachung eine bedeutende Teilleistung von Architekten beinhalten kann. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit, dass die erstellte Planung im Büro außerdem auf der örtlichen Baustelle im Hinblick einer tatsächlichen Umsetzung kontrolliert werden muss. In den letzten Jahrzehnten hat sich die Expertise der Architektur weiterentwickelt, so dass neben neuen Aufgaben auch neue Berufsgruppen entstanden. Neben dem klassischen Architekten gibt es ebenfalls verschiedenste Fachplanungsleistungen, die im Planungsteam integriert sind. Der Objektplaner übernimmt zur Erreichung des Werkerfolges einen wesentlichen Teil der Verantwortung im gesamten Planungsprozess und koordiniert alle Planungsbeteiligten. Bei komplexen Bauvorhaben werden die Planer mit steigenden Herausforderungen konfrontiert. Gerade da innerhalb von Planungsleistungen oftmals die Produktauswahl und Bemusterung durch den Architekten vorgenommen wird, dürfen Faktoren aus dem Produktdesign wie chemische Bestandteile oder auch Luftgesundheit nicht vernachlässigt werden²³⁶. Zur Vermeidung von Schnittstellen hat sich bei Bauvorhaben darüber hinaus die Leistungserbringung durch einen Generalplaner (kurz: GP) durchgesetzt:

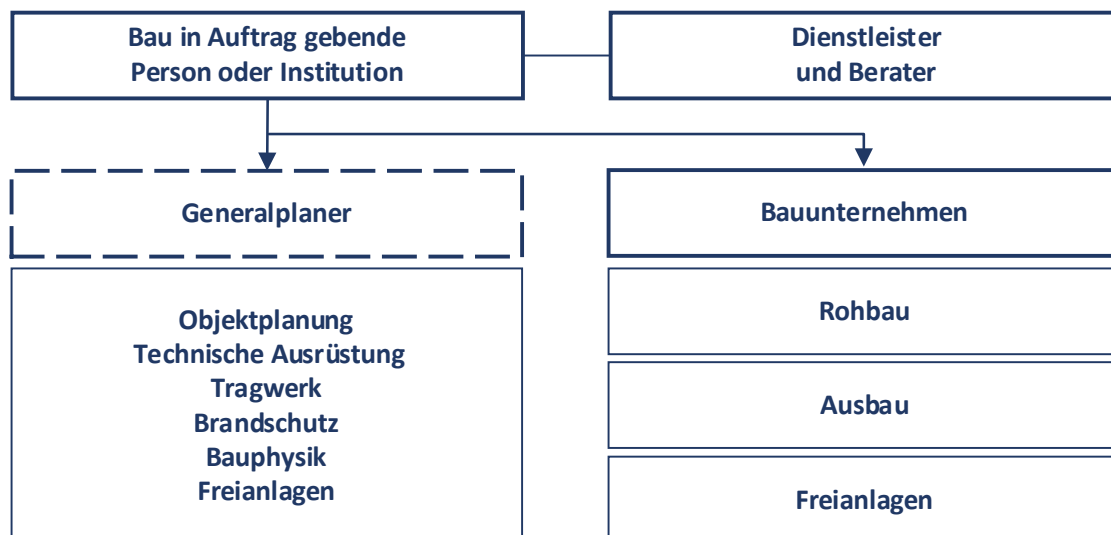


Abbildung 24: Aufbau Generalplaner²³⁷

²³⁵ Vgl. ebd., S. 73.

²³⁶ Vgl. Mulhall, Douglas; Braungart, Michael; Hansen, Katja: Creating-Buildings-with-Positive-Impacts, Technische Universität München in Zusammenarbeit mit BAMB, 2019, S. 25.

²³⁷ Quelle: Eigene Darstellung

Dabei werden verschiedene Disziplinen zusammengefasst und von einem Büro als komplettes Leistungspaket angeboten. Beispielhaft neben der Objektplanung weitere Disziplinen wie der Tragwerksplanung, dem Brandschutz oder der technischen Gebäudeausrüstung (kurz: TGA). Gerade bei Umbauten im Bestand oder Revitalisierungen von Einzelhandelsgebäuden sind die Berücksichtigungen dieser Leistungen von Bedeutung. Im Zuge eines Umbauvorhabens sollte bereits zu Beginn der Planungen eine detaillierte Bestandsaufnahme durchgeführt werden, um letztlich den Stand der vorhandenen Planung mit den tatsächlichen Gegebenheiten Vorort (insbesondere Technik) abzugleichen. Der Anwendungsbereich einer TGA wird gemäß §53 der HOAI in acht Anlagengruppen unterschieden:

1. Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen,
2. Wärmeversorgungsanlagen,
3. Lufttechnische Anlagen,
4. Starkstromanlagen,
5. Fernmelde- und informationstechnische Anlagen,
6. Förderanlagen,
7. nutzungsspezifische Anlagen und verfahrenstechnische Anlagen,
8. Gebäudeautomation und Automation von Ingenieurbauwerken.²³⁸

Anhand der Auflistung wird die Vielfalt der TGA Planungsleistungen und Beteiligten im Planungsprozess deutlich. Auf relevante Normen der Nachhaltigkeit wurde in den vorherigen Kapiteln bereits Bezug genommen. Wesentliche Parameter dabei sind Energieeffizienz, Einsparung, Wärmeschutz oder Umweltverträglichkeit²³⁹.

Einordnung Architektur und Fachplanung: Die effektive Planung von Gebäuden kann qualitative oder ökonomische Auswirkungen auf den Betrieb von Gebäuden haben. Neben der Behaglichkeit in Form von frischer Luft, angenehmen Licht, der Mischung aus Kühlung oder Wärme ist ebenfalls der energetische Verbrauch von Einzelhandelsgebäuden ein Thema²⁴⁰. Ein erweiterter Planungsansatz im Sinne von Green Buildings sind jedoch lediglich in den besonderen Leistungen

²³⁸ Bundesamt für Justiz, Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen (wie Anm. 234), S. 38.

²³⁹ Siehe auch Kapitel 2.3.2 Gesetze, Verordnungen, Normen

²⁴⁰ Siehe auch Kapitel 2.3 Green Building

2. Grundlagen und Begriffe

der HOAI enthalten. Inwieweit sich Umsetzungsmöglichkeiten nach Cradle to Cradle ergeben, wird im Kapitel 5.1 Gebäudeplanung untersucht und aufgezeigt.

2.6.2.3 Projektmanagement

Zur Erreichung der Projektziele werden Berater im Projektmanagement (kurz: PM) eingebunden, die den Auftraggeber (wie z.B. Bauherren oder auch Banken als Investoren) bei der Erfüllung seiner Pflichten unterstützen und Aufgaben übernehmen. Diese Leistung wird der Literatur nach Girmscheid als: „*Gesamtheit von Führungsaufgaben, -organisation, -techniken und -mitteln für die Abwicklung eines Projekts*“ verstanden²⁴¹.

Das PM ermöglicht dem AG demnach Bauherrenaufgaben zu delegieren und gewissermaßen eine Bauabteilung auf Zeit als Berater oder Dienstleister einzunehmen. Grundsätzlich kann es sich um verschiedenste Leistungen handeln, die hierarchisch betrachtet auf der Bauherrenebene eingeordnet werden:

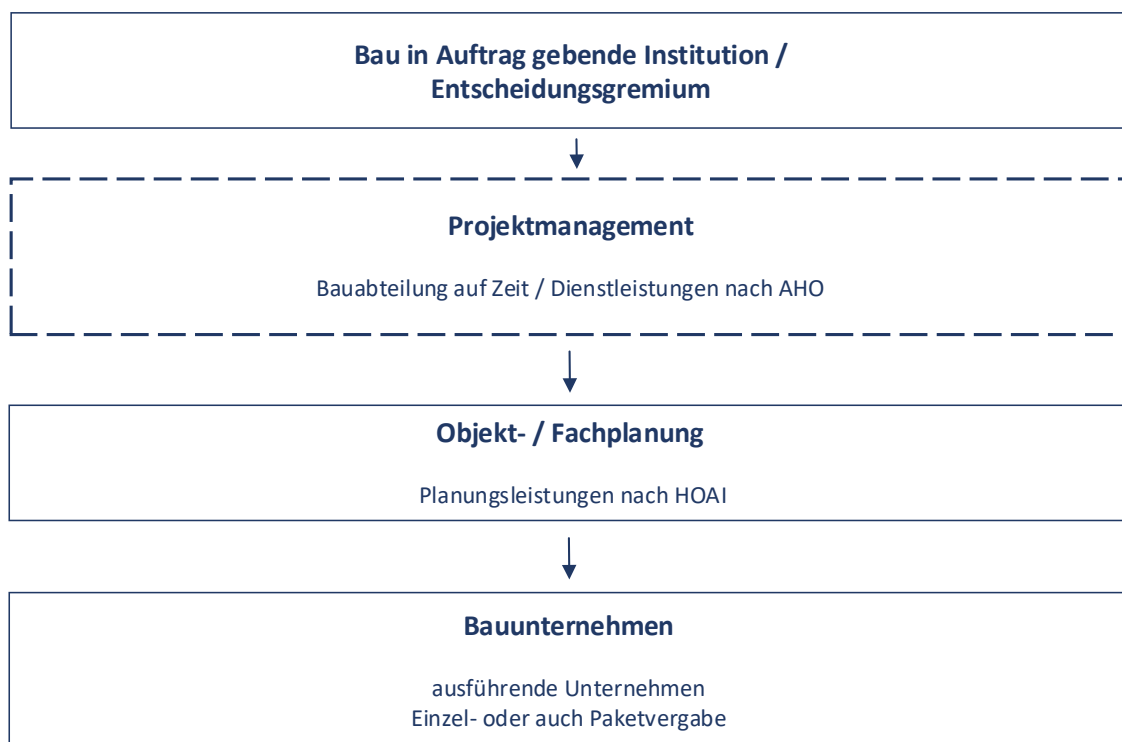


Abbildung 25: Einordnung Berater in Bauherrenorganisation²⁴²

²⁴¹ Girmscheid, Gerhard: Projektentwicklung in der Bauwirtschaft - prozessorientiert. Wege zur Win-Win-Situation für Auftraggeber und Auftragnehmer. 5. Aufl., Berlin [u.a.]: Springer Vieweg, 2016, S. 76.

²⁴² Quelle: Eigene Darstellung

Das Projektmanagement beginnt bereits bei den ersten Überlegungen zum Projektumfang (wie Vorplanung oder Budgetfindung) und endet bis zur Fertigstellung des Gebäudes und Übergabe an den Betrieb. Der Umfang der Leistungen variiert nach Projektgröße und der Komplexität des Bauvorhabens²⁴³. Die Leistungserbringung gliedert sich laut AHO in fünf verschiedenen Stufen der Projektvorbereitung bis hin zum Abschluss. Innerhalb der Stufen wiederum sind Handlungsbereiche festgelegt:

- A. Organisation, Information, Koordination und Dokumentation
- B. Qualitäten und Quantitäten
- C. Kosten und Finanzierung
- D. Termine, Kapazitäten und Logistik
- E. Verträge und Versicherung²⁴⁴

Grundsätzlich sind die Leistungen (ähnlich HOAI) dem Bedarf im Projekt nach zu spezifizieren und entsprechend mit dem Auftraggeber zu vereinbaren. Weitere Aufgaben (über der AHO hinaus) können verschiedene Beratungsleistungen wie dem Energiemanagement (Reduzierung der Betriebskosten) oder dem Mitwirken bei Zertifizierungssystemen wie dem DGNB oder BREEAM sein. Die Definition in Projektzielen ist bereits in der Projektvorbereitung von enormer Bedeutung, da hierbei der Rahmen bei Neubau- oder Umbauprojekten in den Bereichen Kosten, Termine und Qualitäten gestellt wird. Ein nachträgliches „Justieren“ ist nur geringfügig möglich oder mit hohem Aufwand verbunden. Demnach ist es notwendig das Projektteam bereits frühzeitig zusammenzustellen und nicht erst Beteiligte sukzessive im laufenden Projekt hinzuzuziehen.

Einordnung Projektmanagement: Im Verhältnis zu Bauherren besitzen Berater im Projektmanagement ebenfalls einen signifikanten Stellenwert, da diese den Auftraggeber direkt vertreten oder als Projektmanager Leistungen im Auftrag des BH übernehmen. Eine explizite Beratungsleistung im Sinne von Green Buildings sind als Standard jedoch nicht vorhanden. Dies deutet darauf hin, dass Beratungsleistungen stark vom Projekt oder Objekt variieren und demnach individuell vereinbart werden. Inwieweit sich für das Projektmanagement (als Bauherrenvertretung) bei der Umsetzung von c2c und innovativen Geschäftsmodellen Chancen oder Herausforderungen ergeben, wird im weiteren Verlauf des 5ten Kapitel untersucht und aufgezeigt.

²⁴³ Vgl. Leimböck, Egon; Iding, Andreas; Meinen, Heiko: Bauwirtschaft. Grundlagen und Methoden. 3. Aufl., Wiesbaden: Springer Vieweg, 2017, S. 45.

²⁴⁴ Vgl. AHO Fachkommission: Projektmanagementleistungen in der Bau- und Immobilienwirtschaft. 4. Aufl., Berlin [u.a.]: Bundesanzeiger-Verlag, 2014 (Leistungsbild und Honorierung Nr. 9).

2. Grundlagen und Begriffe

2.6.2.4 Bauunternehmen

Neben der Herstellung von nachhaltigen Bauprodukten ist ebenfalls der modulare, fachtechnische Einbau nicht zu vernachlässigen und von enormer Bedeutung. Bauunternehmer müssen sich darauf einstellen, dass Elemente – wie ein Bodenaufbau oder einer Abhangdecke – wieder zurück gebaut, sortiert und einem Dienstleister für Recycling übergeben werden. Gesundheitsschädliche Materialien (z.B. Kleber oder Dichtstoffe), welche eine kreislauffähige Verwendung in der Bio- oder Technospähre verhindern, müssen ausgeschlossen werden. Des Weiteren Bedarf es bei neuen Produkttechniken oder Systemen einer stetigen Kontrolle und Bauüberwachung, um letztlich auch die definierten Qualitäten (für sämtliche Nachunternehmer) einzuhalten.

Die Erbringung von Leistungen „aus einer Hand“ hat sich in der Vergangenheit bei komplexen Einkaufszentren durchgesetzt. Demzufolge gibt es auch Modelle in der die Summe an Bauleistungen zur vollständigen Errichtung des Bauwerkes zusammengefasst werden. In diesem Fall wird in der Literatur der Begriff vom Generalunternehmer (kurz: GU) angewandt. Der GU kann neben Bauleistungen auch Planungsleistungen wie der Ausführungsplanung erbringen. In Anlehnung an Kochendörfer et al. kann sich der Ablauf exemplarisch wie folgt darstellen:

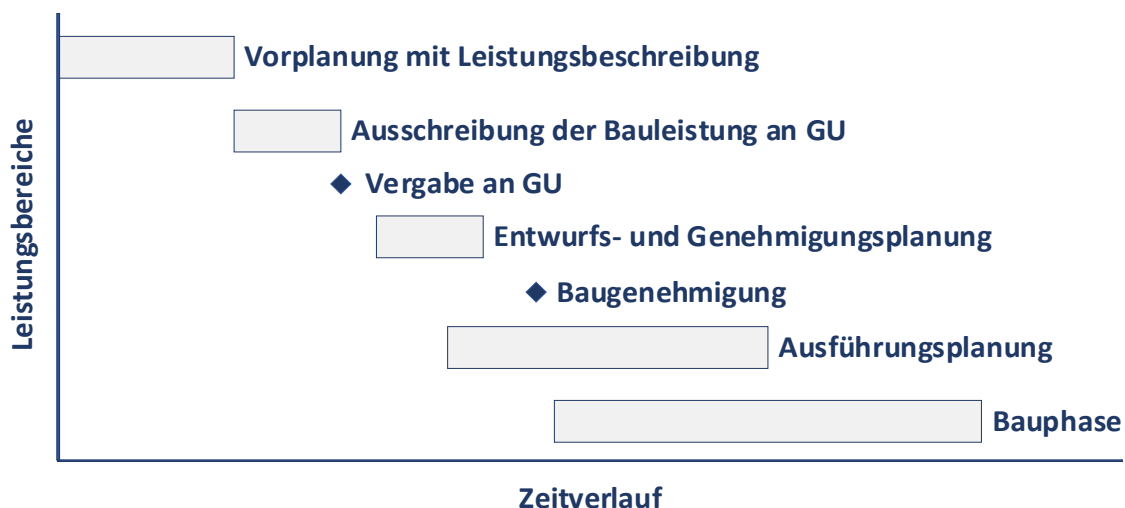


Abbildung 26: Exemplarischer Ablauf GU- Modell²⁴⁵

Aufgrund der Komplexität von Umbauvorhaben wie Revitalisierungen von Einkaufszentren ist es ratsam ein fachkundiges Projektteam aufzustellen und vorweg eine detaillierte Planung mit

²⁴⁵ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Kochendörfer, Liebchen, Viering, Bau-Projekt-Management (wie Anm. 159), S. 116.

ausreichendem Zeitplan vorzunehmen. In der Abbildung 26 wird ein großer Teil der inhaltlichen Planungsrisiken an den Bauunternehmer delegiert, da die Vergabe von Bauleistungen an einen GU bereits vor Durchführung eines Entwurfes oder gar Ausführungsplanung erfolgt. Kritisch zu betrachten ist in diesem Zuge, dass bei allgemeiner oder ungenauer Leistungsbeschreibung (bei Vorlage einer groben Vorplanung) eine Detailplanung und genaue Produktauswahl beim Unternehmer verbleibt oder im Zweifel zu einem späteren Zeitpunkt in Form von Nachträgen als zusätzliche-/ geänderte Leistungen gestellt werden. Bei nicht eindeutiger Leistungsbeschreibung hat der GU lediglich Mindeststandards (z.B. aus EnEV) auszuführen und ein Werk zu errichten, sofern keine Normen oder anerkannte Regeln der Technik umgangen werden. Damit im Projektverlauf keine Streitigkeiten zu Qualitätsstandards entfacht werden, ist die funktionale Leistungsbeschreibung vorweg nach größtmöglichem Maße zu detaillieren und eine Bauüberwachung zur Qualitätssicherung innerhalb der Bauausführung einzubinden.

Grundsätzlich empfiehlt es sich bei Anwendung neuer Bauprodukte oder Geschäftsmodelle bauausführende Firmen frühzeitig einzubinden, damit die qualitativen Anforderungen eindeutig sind und auf der Baustelle, im Baubetrieb praktisch umgesetzt werden und keinen gestörten Bauablauf ergeben. Neben der Disziplin einer klassischen, qualitätsüberwachenden Bauleitung²⁴⁶ ist des Weiteren darauf zu achten, dass bei Green Building Projekten neben bauerfahrenen Handwerkern, Polieren auch geeignete Nachunternehmer (als eingekaufte Bauleistung) eingebunden werden, welches wiederum bauleistungslogische Koordinationen, Schnittstellen und weitere Aufwendungen bedingt²⁴⁷.

Einordnung Bauunternehmen: Anhand der vorherigen Beispiele wird deutlich, dass neben den verschiedenen Planungsdisziplinen insbesondere die Bauausführung ein komplexes Themenfeld darstellt. Sofern nachhaltige Bauprodukte im Projekt umgesetzt werden sollen, sind diese für Baufirmen explizit zu definieren, was einer umfangreichen Ausschreibungsgrundlage Bedarf. Im Bezug zu modularen Bautechniken können bauausführende Firmen beispielhaft mit Fachwissen dienen, weshalb diese auch frühzeitig in Planungsprozesse zu integrieren sind. Inwieweit sich im Umkehrschluss Forschungsbedarf innerhalb der Bautechnik aufzeigt und innovative Geschäftsmodelle Chancen oder Herausforderungen schaffen, wird im weiteren Verlauf des 5ten Kapitels untersucht und aufgezeigt.

²⁴⁶ Vgl. Zilch, Konrad: Handbuch für Bauingenieure. Technik, Organisation und Wirtschaftlichkeit. 2. Aufl., Berlin: Springer, 2012, S. 854.

²⁴⁷ Vgl. Borrmann, André; Günthner, Willibald A.: Digitale Baustelle-innovativer Planen, effizienter Ausführen. Werkzeuge und Methoden für das Bauen im 21. Jahrhundert, Dordrecht [u.a.]: Springer, 2011, S. 209.

2. Grundlagen und Begriffe

2.6.2.5 Mietparteien

In der Einzelhandelsbranche hat sich bei vielen Händlern das Anmieten von Verkaufsflächen wie in Einkaufszentren oder Innenstadtlagen etabliert. Aktuellen Studien zufolge überwiegen dabei Verträge mit einer minimalen Laufzeit von fünf Jahren²⁴⁸. Neben rechtlichen und wirtschaftlichen Abwägungen von Kauf, Leasing oder Mietvarianten ist bei dieser Betriebsform oftmals auch nur eine Anmietung möglich²⁴⁹. Der Mieter befindet sich somit im direkten Verhältnis mit dem Eigentümer – oder Vermieter – genannt. Innerhalb einer kontinuierlichen Kommunikation beider Vertragsparteien sollen Befindlichkeiten frühzeitig erkannt und eine hohe Zufriedenheit zur langjährigen Bindung erreicht werden²⁵⁰.



Abbildung 27: Organisationstruktur Mietpartei²⁵¹

Zur Umsetzung von Nachhaltigkeitszielen und Maßnahmen aus Planung oder Bauausführung kann im Betrieb von Gebäuden ein professionelles Facility Management (kurz: FM) eingebunden werden. Je nach Betriebsform – z.B. Einkaufszentrum oder Supermarkt – unterscheidet sich dabei der Bedarf und Umfang der Leistungen. Mieter haben bei Einzelhandelsgebäuden einen Einfluss auf die Nachhaltigkeit von Gebäuden, welche nach Thompson auf drei wesentliche Parameter als installierte Beleuchtung, Bedarf an Heizung / Kühlung oder elektronische Geräte zurückzuführen ist²⁵². Zwischen den Parteien Mieter und Betreiber besteht kein Vertragsverhältnis, sofern Vermietung und FM nicht die selbige Institution darstellen. Die Kooperation zwischen

²⁴⁸ Vgl. EHI Retail Institute: EHI-Whitepaper. Mietvertragsentwicklungen im Handel. Ein Zeitvergleich 2015–2019, 2020, S. 9.

²⁴⁹ Vgl. Soethe, Rohmert, Einzelhandelsimmobilien (wie Anm. 207), S. 151–152.

²⁵⁰ Vgl. Hirschner, Hahr, Kleinschrot, Facility Management im Hochbau (wie Anm. 143), S. 38.

²⁵¹ Quelle: Eigene Darstellung

²⁵² Vgl. Thompson, Bob: Green retail: Retailer strategies for surviving the sustainability storm. In: Journal of Retail & Leisure Property 2007, S. 281–286, hier: S. 283.

Mietpartei und dem Betrieb (als FM) beruht demnach auf einer reinen Kommunikationsebene. Hierbei können Maßnahmen wie fachgerechte Reinigung, verkaufsoffener Sonntag, Werbemaßnahmen oder auch das Recycling von Verpackungsmaterialien im täglichen Geschäftsablauf abgestimmt werden. Zum Abschluss eines Mietvertrages wird bereits im Planungsstadium eine Absichtserklärung oder ein Vertrag geschlossen und gegebenenfalls eine Mieterbaubeschreibung vereinbart. In dieser sind neben Aufgaben und Verantwortungen, auch bauliche Schnittstellen zum Hochbau oder technischen Gebäudeausrüstung als Standardausbau definiert. Exemplarisch betrachtet liefert die Vermietung lediglich einen Estrich, so dass der Oberbodenbelag (z.B. Fliesen) mit allen notwendigen vorbereitenden Maßnahmen durch die Mietpartei durchzuführen ist. Bauliche Veränderungen können durch den Vermieter oder durch die Mietpartei in Eigenregie durchgeführt werden. Hintergrund ist bspw. ein individueller Ladenausbau. Solche Anpassungen oder Erweiterungen werden vor Ausführung durch den Vermieter freigegeben²⁵³. Hierbei kann es sich um Anpassungen an der Be- und Entlüftungsanlage handeln oder Sonderwünsche wie ein zusätzliches Fenster für den Nebenraum. Großmieter – in der Branche auch als Ankermieter bekannt – hingegen legen bei Mietangeboten Ihre eigene Baubeschreibung vor und haben besondere Bedürfnisse für den Ausbau. Dies können einerseits erhöhte Anforderungen an die technischen Gebäudeausrüstung sein oder auch erweiterte Maßnahmen zur Sicherheitstechnik und dem Einbruchschutz²⁵⁴.

In Bezug auf Nachhaltigkeitsaspekte werden prinzipiell gesonderte Vereinbarungen getroffen. In der Praxis ist bei diesem Thema auch vom so genannten „*grünen Mietvertrag*“ (engl. Green Lease Agreements) die Rede. Dabei geht es vereinfacht betrachtet darum, die Nutzung des Gebäudes und der Mietfläche nachhaltiger zu gestalten. Dies kann neben dem Einsatz von nachhaltigen Produkten wie Farben oder Bodenbeläge, auch der Einsatz von modularen Wandsystemen sein. In Abhängigkeit der Art der Projektentwicklung (Neubau oder Umbau) werden demnach Kriterien beschrieben und vertraglich vereinbart. Einen einheitlichen Standard ist aus wissenschaftlicher oder praktischer Umsetzung nicht erkennbar. Die Vereinbarungen werden demnach projektspezifisch definiert. Der Zentrale Immobilienausschuss (ZIA) sieht grundsätzlich sowohl für Vermieter als auch Mieter eine Zweckmäßigkeit und fasst die Vorteile für die Stakeholder beispielhaft zusammen:

- *„Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz durch Verringerung von Emissionen und Abfall*
- *Kosteneinsparungen durch geringere Verbräuche*

²⁵³ Vgl. Soethe, Rohmert, Einzelhandelsimmobilien (wie Anm. 207), S. 158.

²⁵⁴ Siehe auch Abgrenzung in Bestandsaufnahme aus Anhang

2. Grundlagen und Begriffe

- *Attraktivere Immobilien für Verkauf und Finanzierung*
- *Vorsorge mit Blick auf künftige Gesetzesänderungen beim Klimaschutz*
- *Substantieller Beitrag zur Umsetzung von CSR-Strategien*
- *Verbessertes Arbeitsumfeld für die Gebäudenutzer*
- *Mehr Transparenz, Effizienz und partnerschaftliches Miteinander“*²⁵⁵

In der Branche haben sich diese Ansätze und Vereinbarungen zum grünen Mietvertrag bereits etabliert, da die Berücksichtigung von Zertifizierungssystemen wie vom DGNB oder BREEAM für Gebäude eine gute Vermietbarkeit schaffen und die Wertstabilität der Immobilie auf dem Markt erhöht²⁵⁶. Darüber hinaus gibt es in der Baupraxis von namhaften Bauherren, Betreibern verschiedene Handbücher, die beispielhaft eine Auswahl von Bauprodukten²⁵⁷ oder den Umgang von Nachhaltigkeitsparametern in Planen, Bauen und Betreiben²⁵⁸ für Mieter erleichtern und einen Mindeststandard sichern sollen.

Einordnung Mietparteien: Mieter haben innerhalb der Planung und Bauausführung ebenfalls einen direkten Einfluss auf die Auswahl geeigneter Bauprodukte. Nachhaltigkeitsaspekte werden jedoch im Wesentlichen von Bauherren (oder Vermieter) vorgegeben und sind mit Zertifizierungssystemen verknüpft. Inwieweit sich im Zusammenhang mit innovativen Geschäftsmodellen die Nachhaltigkeit von Gebäuden steigern lässt, wird im weiteren Verlauf des 5ten Kapitels untersucht und aufgezeigt.

2.6.3 Betrieb von Gebäuden

Der Aufgabenbereich im Betrieb von Gebäuden gliedert sich in weiten Teilen im derzeitigen Facility Management. Der Begriff wird von der deutschen Gesellschaft für Facility Management (kurz: GEFMA) als Managementdisziplin bezeichnet. Das heutige FM wird im Gegensatz zum Gebäudemanagement nicht erst im Betrieb angewendet, sondern erfolgt nach Kochendörfer im gesamten Lebenszyklus der Immobilie und somit bereits ab Beginn der Projektentwicklung²⁵⁹.

²⁵⁵ Vgl. ZIA Zentraler Immobilien Ausschuss e.V.: Green Lease - Der grüne Mietvertrag für Deutschland. <https://www.zia-deutschland.de/themen/corporate-social-responsibility/green-lease/> (06.03.2019).

²⁵⁶ Vgl. Schulte, Bone-Winkel, Schäfers, Immobilienökonomie (wie Anm. 206), S. 985.

²⁵⁷ Vgl. ECE Projektmanagement G.m.b.H. & Co. KG: Handbuch Bauprodukte im Mieterausbau. https://www.ece.com/fileadmin/PDF_deutsch/Unternehmensbroschueren/Handbuch_Bauprodukte_im_Mieterausbau.pdf (19.02.2020).

²⁵⁸ Vgl. ECE Projektmanagement G.m.b.H. & Co. KG: Handbuch nachhaltige Shopping-Center. <https://www.ece.de/de/unternehmen/nachhaltigkeit/nachhaltigkeit-konkret/nachhaltigkeitshandbuecher/> (07.03.2019).

²⁵⁹ Vgl. Kochendörfer, Liebchen, Viering, Bau-Projekt-Management (wie Anm. 159), S. 9.

Die Aufgabenbereiche lassen sich in Anlehnung an die Literatur von Kaiser et al. in den Bereichen technisch, kaufmännisch und infrastrukturell unterscheiden:

Technisch	Kaufmännisch	Infrastrukturell
Umbau und Modernisierung	Vermietung	Reinigung
Energiemanagement	Vertragsmanagement	Hausmeisterdienste
Wartungsarbeiten	Mängelverfolgung	Sicherheitsdienste

Tabelle 04: Aufgabenbereich Facility Management²⁶⁰

Anhand der Tabelle 4 wird deutlich, dass insbesondere das technische FM einen bedeutenden Stellenwert im Umbau, bei Modernisierungen oder dem Energiemanagement einnimmt. Demnach sind Facility Manager ebenfalls frühzeitig in Projektziele einzubinden, damit Strategien (wie Anwendung gesunder Bauprodukte) aus Planung und Bauausführung ebenfalls im Betrieb von Gebäuden fortgeführt und berücksichtigt werden. Bei namhaften Bauherren und Projektentwicklern werden nach erfolgreicher Durchführung die Immobilien intern betrieben oder die vor genannten Leistungen mittels vertraglicher Bindung an Dritte delegiert. Solch eine Vorgehensweise ist in der Praxis üblich und wird am Beispiel der Literatur von Hirschner et al. bestätigt. Hierbei wird explizit vom Immobilienbetreiber als Eigentümer oder dem Management als Dienstleistung unterschieden²⁶¹.

Einordnung Betrieb von Gebäuden: Das Facility Management führt die Grundlagen aus Planung und Bauausführung in den Betrieb eines Gebäudes fort. Demnach ist das FM – analog Baufirmen oder Mieter – frühzeitig in die Planungsprozesse zu integrieren. Auch Erfahrungen aus dem Betrieb sind demnach zu nutzen. Beispielhafte Ansätze sind die Auswahl eines geeigneten Reinigungsmittels für Bodenbeläge (ohne chemische Inhaltsstoffe), welches wiederum direkten Einfluss auf die Raumluftqualität haben kann. Welchen Stellenwert der Betrieb von Gebäuden bei der Umsetzung von Geschäftsmodellen beinhaltet, wird anhand der empirischen Daten aus Experteninterviews untersucht und im 5. Kapitel aufgezeigt.

²⁶⁰ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Kaiser, Christoph; Nusser, Jens; Schrammel, Florian: Praxishandbuch Facility Management, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018, S. 146.

²⁶¹ Vgl. Hirschner, Hahr, Kleinschrot, Facility Management im Hochbau (wie Anm. 143), S. 8.

2. Grundlagen und Begriffe

2.7 Trends und Innovationen

Zur Schaffung einer neuen Qualität der Nachhaltigkeit bietet die Verknüpfung von Trends und Innovationen verschiedene Potenziale. Neben Themen wie dem digitalen Wandel, beschäftigen sich bereits allerhand Unternehmer mit der sozialen Verantwortung Ihres täglichen Handels. Andere Aspekte wie die zirkuläre Wertschöpfung von Ressourcen oder Betrachtung von Gebäuden als Rohstoffdepot sind hingegen noch Zukunftsthemen²⁶². Um einen kurzen Überblick zu verschaffen, wird im Folgenden auf die vor genannten Themen eingegangen.

2.7.1 Digitalisierung

Die Digitalisierung ist in verschiedenen Abläufen im Einzelhandel angekommen. Neben Kundenzählungen in Einkaufszentren²⁶³, gesteuertem Energiemanagement im Betrieb²⁶⁴, Logistik und Warentransport²⁶⁵, haben sich ebenfalls Werbemaßnahmen der Lebensmitteleinzelhändler auf sozialen Medien, Internetauftritten oder Newslettern etabliert²⁶⁶.

Eine bedeutende Evolution der digitalen Welt ist im Segment Onlinehandel (engl. E-Commerce genannt) erkennbar. Seit der Entstehung der ersten Onlineshops in den 90iger Jahren hat sich der Internethandel sukzessive entwickelt²⁶⁷. Laut einer Studie (Betrachtungsjahr 2014) lag der Anteil des Onlinehandels zum gesamten Einzelhandelsumsatz bereits bei 8,5 Prozent. Zum Jahr 2025 soll der Anteil auf rund 15% ansteigen:

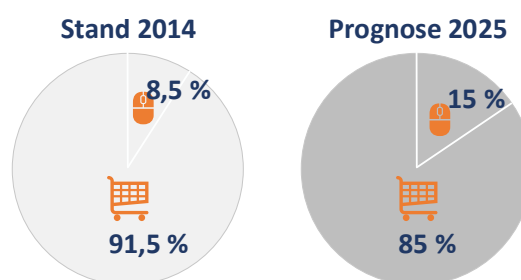


Abbildung 28: Anteil Onlinehandel im Einzelhandelsumsatz²⁶⁸

²⁶² Siehe auch Kapitel 2.3 Green Building

²⁶³ Vgl. EHI Retail Institute: EHI-Whitepaper. Kundenverhaltensanalyse in Shopping-Centern, 2017, S. 5.

²⁶⁴ Vgl. dass.: Smart Retail. Digitalisierung im Energiemanagement, 2018.

²⁶⁵ Vgl. dass.: EHI-Thementag. Künstliche Intelligenz, 2019, S. 15.

²⁶⁶ Vgl. dass.: EHI-Whitepaper. Die Zukunft Die Zukunft der Angebotskommunikation im LEH, 2017, S. 7.

²⁶⁷ Vgl. Bienert, Sven; Wagner, Klaus: Bewertung von Spezialimmobilien. Risiken, Benchmarks und Methoden. 2. Aufl., Wiesbaden: Springer Gabler, 2018, S. 130.

²⁶⁸ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. GfK GeoMarketing GmbH: Ecommerce: Wachstum ohne Grenzen? Online-Anteile der Sortimente - heute und morgen. http://www.gfk-geomarketing.de/fileadmin/gfk-geomarketing/de/beratung/20150723_GfK-eCommerce-Studie_fin.pdf (06.03.2019).

Die Aktivitäten im Onlinegeschäft werden somit allen Prognosen nach weiter intensiviert. Anstelle jedoch auf lediglich einen Erfolgsfaktor zu setzen, wird in der Branche auch auf Synergien gesetzt wie bspw. der Verbindung zwischen Online nach Produkten suchen, auf digitalen Portalen vergleichen und im stationären Handel kaufen. Dabei gibt es bereits Internetplattformen, welche online Produkte aus Geschäften in der Nähe anbieten²⁶⁹. Diese Struktur wird auch als Omnichannel bezeichnet und hat sich in den Bereichen Non-Food etabliert. Im Bereich Lebensmitteleinzelhandel gibt es jedoch ebenfalls Versuche einer Verknüpfung von stationärem Handel und Onlinegeschäft. So liefern zum Beispiel Edeka Märkte in Norddeutschland 98 % der Onlinebestellungen direkt vom Markt an einzelne Verbraucher aus²⁷⁰, so dass die Logistik effektiv genutzt und auf weitere Zwischenlager verzichtet wird.

Vorteile von Einzelhandelsgebäuden gegenüber den Onlinegeschäften sind Möglichkeiten zum Verweilen, Kundenerlebnis, Beratung oder auch Service beim Einkauf²⁷¹. Die digitale Vernetzung im klassischen Einzelhandel umfasst daher den kompletten Kundenweg vom Bedürfnis, Information, Beratung, Kauf und Feedback zu Produkten²⁷². Da im Bereich E-Commerce in 24 Stunden – an 7 Tagen der Woche – der Kundeneinkauf ermöglicht wird, sind flexible Öffnungszeiten auch für Einkaufszentren oder Supermärkte denkbar²⁷³. Die Nutzung der Digitalisierung aus Kundensicht erfolgt im örtlichen Einzelhandel durch die weit verbreitete Smartphone Nutzung. Hierbei können bereits aus heutiger Sicht Informationen zum Verkäufer oder Preise der Produkte (je nach Betriebsform) auf der Ladenfläche eingeholt werden²⁷⁴.

Ein weiterer Aspekt liegt in der Datensammlung im Betrieb von Gebäuden. Kundenzählanlagen oder Videoüberwachungen gehören nach Heinemann bei Einzelhandelsgebäuden zum Standard²⁷⁵. Neben der Sicherheit in den Läden dienen Daten einer Verifizierung von Kundenbedürfnissen und Verhalten. Die Digitalisierung hat neben dem Kaufverhalten der Kunden auch Potenziale auf den Betrieb von Handelsimmobilien. Durch die Vielzahl an Daten lässt sich der tatsächliche Bedarf von Energie messen und steuern. Der Metro Konzern nutzt hierbei bspw. ein Datenmanagementsystem, in dem Verbräuche von verbauten Zählern (z.B. pro Aggregat)

²⁶⁹ Vgl. Knoppe, Marc; Wild, Martin: Digitalisierung im Handel. Geschäftsmodelle, Trends und Best Practice, Berlin: Springer Gabler, 2018, S. 49.

²⁷⁰ Vgl. Böckenholt, Ingo; Mehn, Audrey; Westermann, Arne: Konzepte und Strategien für Omnichannel-Exzellenz. Innovatives Retail-Marketing mit mehrdimensionalen Vertriebs- und Kommunikationskanälen, Wiesbaden: Springer Gabler, 2018, S. 314.

²⁷¹ Vgl. Gläß, Rainer; Leukert, Bernd: Handel 4.0. Die Digitalisierung des Handels - Strategien, Technologien, Transformation, Berlin [u.a.]: Springer Gabler, 2017, S. 32.

²⁷² Vgl. HAHN-Immobilienbeteiligungs AG: Retail Real Estate Report 2018/2019. 13. Ausgabe (2018).

²⁷³ Vgl. Heinemann, Die Neuerfindung des stationären Einzelhandels (wie Anm. 217), S. 141.

²⁷⁴ Vgl. ebd., S. 32.

²⁷⁵ Vgl. EHI Retail Institute, EHI-Whitepaper (wie Anm. 263), S. 5.

2. Grundlagen und Begriffe

gesammelt und monatlich ausgewertet werden. Der Energieverbrauch bestimmt sich am Beispiel eines Metro Marktes im Wesentlichen durch die folgenden Faktoren:

- „[...] 40% durch die Kälteanlagen [...]
- [...] 40% für Beleuchtung [...]
- [...] 10% für die Wärmeerzeugung und Klimatisierung [...]
- [...] 10% für Datenprozesse, Kassensysteme, Aufzüge und Antriebe [...]“²⁷⁶

Durch die digitale Steuerung von Einzelhandelsgebäude lassen sich Daten generieren und Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz einleiten. Anhand der wissenschaftlichen Literatur von Bone-Winkel et al. wird der Ansatz bestätigt, wobei der Hintergrund auf ökonomische Vorteile schließen lässt:

„Beispielsweise kann die Realisierung von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz im Immobilienbestand die Attraktivität von Gebäuden für Mieter erhöhen und hierdurch zu höheren Mieten beitragen.“²⁷⁷

Einordnung Digitalisierung: Die Branche sieht sich im Prozess der Digitalisierung bereits einer dynamischen Entwicklung entgegen. Zusammenfassend lässt sich erkennen, dass der stationäre Einzelhandel im Wesentlichen auf den digitalen Wandel reagiert hat und ihre Geschäftsmodelle adaptiert. Um weiterhin wettbewerbsfähig gegenüber dem teilstationären oder reinem Onlinehandel zu bleiben, legt der Einzelhandel auf Konzepte als Kundenerlebnis. Durch Anwendung von Softwarelösungen in Einzelhandelsflächen können zudem Standorte bewertet und Filialnetze optimiert werden²⁷⁸. Welche Einflussfaktoren sich daraus auf die Gestaltung für den Einzelhandelsladen der Zukunft ableiten lassen, wird anhand der Experteninterviews untersucht und im weiteren Verlauf des 5ten Kapitel aufgezeigt.

2.7.2 Soziale Verantwortung von Unternehmen (CSR)

Die soziale Verantwortung von Unternehmen wurde in den letzten Jahren sowohl politisch als auch wissenschaftlich diskutiert und ermutigt Stakeholder beispielsweise Strategien zur Reduzierung von CO₂ Ausstoß, Entwicklung innovativer Energiekonzepte oder den nachhaltigen

²⁷⁶ Hildebrandt, Alexandra; Landhäußer, Werner: CSR und Digitalisierung. Der digitale Wandel als Chance und Herausforderung für Wirtschaft und Gesellschaft, Berlin, Heidelberg: Springer Gabler, 2017, S. 468–469.

²⁷⁷ Schulte, Bone-Winkel, Schäfers, Immobilienökonomie (wie Anm. 206), S. 978.

²⁷⁸ Vgl. EHI Retail Institute: Thementag Geomarketing, 2019, S. 5.

Betrieb von Gebäuden zu verfolgen. Hierbei wird auch der Begriff „*Corporate Social Responsibility*“ (kurz: CSR) verwendet. Bei Fachmessen oder Internetauftritten lassen sich verschiedenste Zielsetzungen von Unternehmen beispielhaft aus der Textilbranche²⁷⁹, Drogerien²⁸⁰ oder Lebensmitteleinzelhandel²⁸¹ verfolgen. Inhaltlich sind im Wesentlichen Ziele beschrieben, die sich an den Klimaschutzziele der Bundesregierung orientieren (SDG's²⁸²). Im wissenschaftlichen Diskurs wird kritisiert, dass die Strategien jedoch im Hinblick auf Ihre tatsächlichen Umsetzungen nicht eindeutig oder direkt vergleichbar sind²⁸³. Dieser Ansatz wurde in der Vergangenheit ebenfalls medial verfolgt, da Firmen unter anderem eine Täuschung der Tatsachen und reines Marketing unterstellt wurde, da beispielweise Begriffe wie „*klimaneutral*“ auf Produkten gesetzlich nicht geschützt sind (vgl. auch Greenwashing)²⁸⁴.

Die Beschäftigung mit CSR Strategien kann nichts desto trotz Firmen dazu ermutigen das eigene Image zu verbessern, Unternehmensführung nachhaltiger zu gestalten oder auch Wettbewerbsfähigkeit zu schaffen. Laut dem Verein Deutscher Ingenieure (VDI) ist es vorgesehen den wirtschaftlichen Erfolg mit Nachhaltigkeitsaspekten in allen Handlungsbereichen zu verbinden und dauerhaft zu erhalten²⁸⁵. Exemplarisch betrachtet warb ein international tätiger Konzern für Handelsimmobilien mit der so genannten „*Better Places 2030 Agenda*“ und hat dies in seinem Internetauftritt entsprechend veröffentlicht:

- „*Weniger CO₂ -Emissionen, bessere Gebäude*
- *Weniger Verkehrsschadstoffe, bessere Anbindungen*
- *Weniger lokale Arbeitslosigkeit, bessere Gemeinschaften*
- *Weniger Hierarchien, bessere kollektive Kraft*“²⁸⁶

²⁷⁹ Vgl. H&M Group: Sustainability Report. Highlights, 2017.

²⁸⁰ Vgl. Dirk Rossmann GmbH: Nachhaltiges Wirtschaften bei Rossmann. http://unternehmen.rossmann.de/1523514181/catalogs/Nachhaltiges_Wirtschaften_bei_ROSSMANN_2018/pdf/save/bk_1.pdf (25.05.2020).

²⁸¹ Vgl. Rewe Group: Nachhaltigkeitsbericht 2019 nach GRI-Standards. www.rewe-group-nachhaltigkeitsbericht.de/2019. (25.06.2020).

²⁸² Siehe auch Kapitel 2.1.1 Historie

²⁸³ Vgl. D'heur, Michael: CSR und Value Chain Management. Profitables Wachstum durch nachhaltig gemeinsame Wertschöpfung, Berlin: Springer Gabler, 2014, S. 3.

²⁸⁴ Vgl. Umweltbundesamt: Kompensation von Treibhausgasemissionen. <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/mobilitaet/kompensation-von-treibhausgasemissionen#gewusst-wie> (08.07.2020).

²⁸⁵ Vgl. Verein Deutscher Ingenieure, Nachhaltiges Wirtschaften in kleinen und mittelständischen Unternehmen (wie Anm. 227).

²⁸⁶ Unibail-Rodamco-Westfield: Nachhaltigkeit. CSR-Strategie. <https://www.unibail-rodamco-westfield.de/unternehmen/nachhaltigkeit/> (06.03.2019).

2. Grundlagen und Begriffe

Anhand der Aufstellung wird deutlich, dass die Strategien einerseits auf die Reduzierung und andererseits auf die Besserung von bestehenden Maßnahmen beruhen können. Auch bei namenhaften Bauunternehmen lassen sich solche Ansätze zur Corporate Responsibility verfolgen, wobei ebenfalls die Minimierung von Umweltauswirkungen oder Gesellschaftsverantwortung benannt werden²⁸⁷. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass sich die Strategien nicht nur auf gesellschaftliche Beiträge eingrenzen, sondern ebenso die Reduzierung von negativen Effekten einschließt.

Einordnung soziale Verantwortung von Unternehmen: Hintergrund von CSR Maßnahmen können neben monetären Vorteilen durch nachhaltiger Gebäudeplanung und Bewirtschaftung auch positive Auswirkungen auf Mitarbeiter (durch bspw. gesunde Innenraumluft) herbeiführen. Die Strategien zur Wahrung der sozialen Verantwortung beziehen sich anhand der Beispiele im Wesentlichen auf Minderung oder Besserung von bestehenden Konzepten. Inwieweit aus Sicht der Experten wirtschaftliche oder politische Änderungen notwendig sind, wird im 5. Kapitel der Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien abschließend bewertet.

2.7.3 Building Information Modeling (BIM)

Building Information Modeling (BIM) steht vereinfacht betrachtet für einen digitalen Planungsprozess, in dem Architekten und Ingenieure Ihre Planungsdaten bündeln, als Datenbank zusammenfassen und ein virtuelles Modell schaffen²⁸⁸. Ziel dieser Arbeitsweise ist es das Gebäude in seiner Konzeption möglichst frühzeitig zu simulieren, Planungen zu koordinieren, aber auch genaue Daten zu Massen für Kostenermittlungen oder Ausschreibungen zu erlangen.

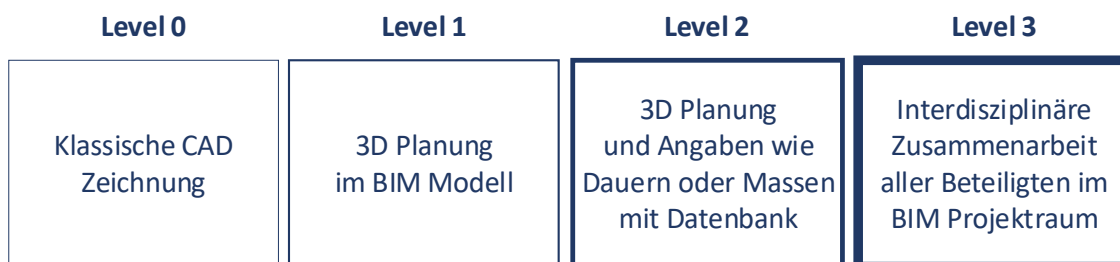


Abbildung 29: BIM Level²⁸⁹

²⁸⁷ Vgl. Ed. Züblin AG: Corporate Responsibility. https://www.zueblin.de/databases/internet/_public/content30.nsf/web30?Openagent&id=DE-ZUEBLIN.DEN_corporate_responsibility.html&men1=1&men2=3&sid=160 (25.05.2020).

²⁸⁸ Vgl. Schrammel, Florian; Wilhelm, Ernst: Rechtliche Aspekte im Building Information Modeling (BIM). Schnelleinstieg für Architekten und Bauingenieure, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2016 (essentials), S. 1.

²⁸⁹ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Sommer, Projektmanagement im Hochbau (wie Anm. 46), S. 129–130.

Innerhalb der Simulation gibt es dabei vier (0 bis 3) verschiedene Genauigkeitsebenen, die als so genannte „Level“ bezeichnet werden. Durch diese integrale Planungsart können frühzeitig Risiken zu Kosten, Terminen und Qualitäten gemindert werden. Dieser Ansatz ist bei Revitalisierungen von Bestandsgebäuden nützlich, da hierbei die Schnittstellen zur technischen Gebäudeausrüstung (Anschluss Alt zu Neu) komplex sind und demnach digitale Planungsmethoden hilfreich sein können. Im Bereich von öffentlichen Infrastrukturprojekten setzt das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) beispielhaft auf Modellplanung und möchte unter anderem aktiv die Planungsgenauigkeit und Kostensicherheit erhöhen. Zwar sind laut eigenem Stufenplan (Dez. 2015) noch Investitionen in die Ausbildung der Anwendung zu tätigen, gleichwohl der aktive Gebrauch schrittweise in den Projekten implementiert werden soll²⁹⁰. Auch im Bereich des privaten Hochbaus hat sich BIM bislang nicht als Planungsdisziplin durchgesetzt, was auf einen wandelnden Prozess schließen lässt²⁹¹.

Architekten und Planer erbringen in weiten Teilen geistige Leistungen. Als wirtschaftliche Grundlage der Planungen dient wie bereits beschrieben die HOAI. Anstelle von einem Preiswettbewerb steht die Leistung im Vordergrund²⁹². Da sich der Aufwand der Planer durch Anwendung von BIM erhöht, ist eine eindeutige Definition der Aufgaben (bspw. als besondere Leistung nach HOAI) sinnvoll. Zudem kann nach der Literatur von Schrammel davon ausgegangen werden, dass Aufgaben in der Praxis nicht nur von den Planern selbst, sondern überwiegend von einem Dritten, wie dem so genannten BIM Manager erfolgen²⁹³. Im Bezug zur Literatur nach van Treeck et al. wird die Leistung exemplarisch beschrieben:

„[...] Das Rollenbild des BIM-Planers gliedert sich in die beiden Rollen BIM-Management und BIM-Engineering. Ein BIM-Planer im Sinne dieser Definition ist kein Modellierer. Zusammengefasst ist der BIM-Planer vollumfänglich für die Funktionsfähigkeit des BIM im Projekt verantwortlich. Dies umfasst alle Leistungen, die zur Anwendung der Methode BIM im Projekt zählen, einschließlich des Betriebs der technischen Systeme im Bereich

²⁹⁰ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Stufenplan Digitales Planen und Bauen. www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/stufenplan-digitales-bauen.pdf?__blob=publication-file (21.02.2020).

²⁹¹ Siehe auch Kapitel 5.3 Flächenentwicklung und Digitalisierung

²⁹² Vgl. Scholz, Stefan; Wellner, Kristin; Zeitner, Regina: Architekturpraxis Bauökonomie. Grundlagenwissen für die Planungs-, Bau- und Nutzungsphase sowie Wirtschaftlichkeit im Planungsbüro, Wiesbaden: Springer, 2017, S. 7.

²⁹³ Vgl. Schrammel, Wilhelm, Rechtliche Aspekte im Building Information Modeling (BIM) (wie Anm. 288), S. 8.

2. Grundlagen und Begriffe

*Datenmanagement. Der BIM-Planer ist bis zur Übergabe an die Betriebs- und Nutzungsphase für das BIM-Modell verantwortlich [...]*²⁹⁴

Das Aufgabenfeld vom BIM- Manager kann demnach von strukturellen Vorgaben der Modellplanung, über der Definition im Bereich Import- und Export von Daten, bis hin zur Berichterstattung an das Projektmanagement oder den Bauherren sein. Der Schwerpunkt vom BIM- Engineer (oder Koordinator) hingegen liegt in der technischen Umsetzung der Methode und Qualitätsprüfungen. In der Literatur nach van Treeck et al. wird weiterhin beschrieben, dass die Anwendung von BIM erst nach vollständiger Planung in eine Bauausführung überführt wird²⁹⁵. An den vorherigen Modellen am Beispiel GU wird jedoch deutlich, dass in der Praxis Planungsphasen nicht zwingend nacheinander abgeschlossen werden, sondern aufgrund der Dynamik und Komplexität von Projekten durchaus als Parallelprozesse stattfinden. Das deutet darauf hin, dass neben den bereits bestehenden Herausforderungen in klassischer CAD Zeichnung oder 3D Planung weitere Schwerpunkte auf die Planer in der Praxis zukommen und auch die Bauunternehmer in die Prozesse miteinzubinden sind. Neben den Planungsphasen nach HOAI und der Baurealisierung lässt sich das BIM Modell auch für den Betrieb von Gebäuden (FM) nutzen und stellt somit eine ganzheitliche Betrachtung dar²⁹⁶. Ausschlaggebend dafür ist jedoch, dass das vorherige Wissen genau aufgenommen und detailliert verarbeitet wurde.

Einordnung BIM: Da das Building Information Modelling als Planungsdisziplin weiterhin Thema im Hochbau ist, wird sich die übergreifende Anwendung bei Gebäuden in Zukunft noch entwickeln. Als Basis der Modellplanung dient den Planern bei Bestandsobjekten eine detaillierte Bestandsaufnahme des Ist-Zustandes. Inwieweit sich Stakeholder bereits bei Einzelhandelsgebäuden mit BIM beschäftigen und welche Möglichkeiten sich für Bauwerke ergeben, wird im Rahmen der empirischen Daten aus Experteninterviews untersucht und innerhalb des 5ten Kapitels der Umsetzung aufgezeigt.

²⁹⁴ van Treeck, Christoph; Elixmann, Robert; Rudat, Klaus: Gebäude.Technik.Digital. Building Information Modeling, Berlin [u.a.]: Springer, 2016 (VDI-Buch), S. 38–42.

²⁹⁵ Vgl. ebd., S. 17.

²⁹⁶ Vgl. Alda, Hirschner, Projektentwicklung in der Immobilienwirtschaft (wie Anm. 146), S. 46.

2.7.4 Materiallager der Zukunft

Anhand der digitalen Informationen zu Bauprodukten können diese der Planung, Bauausführung und dem Betrieb von Gebäuden dienen. In diesem Zusammenhang wird in der Literatur nach Sommer der Begriff vom „*Materiallager der Zukunft*“²⁹⁷ angewandt.

Produkte der biologischen oder technischen Sphäre, können entweder als Nahrung dienen oder potenziell unendlich zirkulieren. Cradle to Cradle ermöglicht es nachhaltige Produkte ökoeffektiv im Sinne von – Rethink, Reuse, Upcycle²⁹⁸ – zu nutzen. Entweder für neue Anwendungen, einer Wiederverwendung (ohne Downcycling) oder durch Upcycling als Verbesserung der Qualität. Als Beispiel hierzu wurde in den vorherigen Kapiteln Aluminium oder Naturgips benannt²⁹⁹. Verbaute Produkte sind demnach kein Müll, sondern Nährstoffe im Materiallager der Zukunft. Laut der Studie Kreislaufwirtschaftspotenzial im Hochbau (Stand 2010) lag das Materiallager im Gebäudebestand bei rund 15.256 Mio. Tonnen, wobei seinerzeit bereits 42 Mio. Tonnen als Ausgangsmaterial für die Sekundärrohstoffherzeugung ermittelt wurden³⁰⁰.

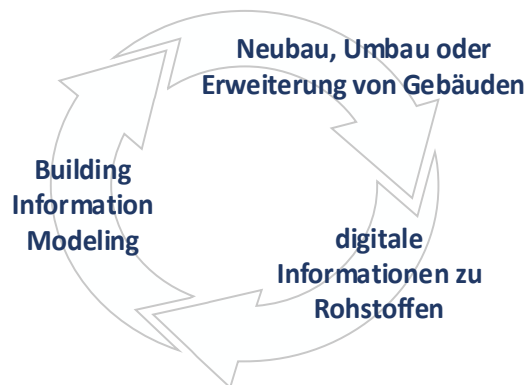


Abbildung 30: Verknüpfung Bauprojekt, Digitalisierung und BIM³⁰¹

Jedes verbaute Material hat nach c2c einen Wert. Mit dieser Sichtweise lassen sich die Gebäude als Rohstoffdepot oder Materiallager einordnen. Damit bei Baumaßnahmen digitale Informationen zu Rohstoffen nutzbar sind, könnten diese mit der Modellplanung BIM verknüpft werden

²⁹⁷ Vgl. Sommer, Projektmanagement im Hochbau (wie Anm. 46), S. 10.

²⁹⁸ Vgl. EPEA GmbH, Öko-Effektivität statt Effizienz (wie Anm. 190).

²⁹⁹ Siehe auch Kapitel 2.1.3 Recycling

³⁰⁰ Vgl. Bundesinstitut für Bau-, Stadt und Raumforschung: Sensitivitätsstudie zum Kreislaufwirtschaftspotenzial im Hochbau. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung/2Nachhaltiges-BauenBauqualitaet/2013/Kreislaufwirtschaftspotenzial/Endbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (28.05.2020).

³⁰¹ Quelle: Eigene Darstellung

2. Grundlagen und Begriffe

und somit beide Wissensstände ergänzen³⁰². Im Zusammenhang der Rohstoffdepots in Deutschland bei Gebäuden, über Straßen bis hin zu technischen Geräten hat sich ebenfalls der Begriff „Urban Mining“ geformt. Das Umweltbundesamt definiert dieses Modell wie folgt:

„[...] die integrale Bewirtschaftung des anthropogenen Lagers mit dem Ziel, aus langlebigen Produkten, Gebäuden, Infrastrukturen und Ablagerungen Sekundärrohstoffe zu gewinnen. [...] Dabei ist es unerheblich, ob die Güter noch aktiv genutzt und erst in absehbarer Zukunft freigesetzt werden, wie im Fall industrieller und kommunaler Bauwerke sowie Elektrogeräten in Haushalten, oder nicht mehr in Verwendung sind, wie etwa stillgelegte Bahntrassen, Abfalldeponien und Halden. Auch spielt es keine Rolle, ob die Güter ortsfest sind (z. B. Windkraftanlagen) oder mobil (z. B. Fahrzeuge). Sie alle sind Teil der Betrachtung.“³⁰³

Bislang wird das Wissen von Gebäuden bzw. verbauten Produkten als Dokumentationsunterlagen (Leistungsphase 09 der HOAI) zusammengetragen. Dabei wird im wissenschaftlichen Diskurs kritisiert, dass lediglich Informationen aus technischen Datenblättern, Zulassungen oder Leistungserklärungen üblich sind³⁰⁴. Demnach besitzen Stakeholder ein eingeschränktes, digitales Wissen zu verbauten Produkten (z.B. Inhaltsstoffe, Nutzungszeiten, Lage). Um hierbei einen Paradigmenwechsel im Sinne einer Circular Economy herbeizuführen hat sich vor einigen Jahren eine Forschungsinitiative zusammengeschlossen, welche den so genannten „Material Passport“ als Datenprotokoll oder Ausweis von Produkten etablieren möchte³⁰⁵. Aufgrund der dynamischen Umbauphasen in Bestandsgebäuden, wird vom DGNB ein regelmäßiges Monitoring als Bestandsaufnahme der Objekte empfohlen³⁰⁶. In der wissenschaftlichen Literatur wird der Materialausweis ergänzend als Erweiterung zum Bauteilkatalog beschrieben. Dabei werden in der Planung beispielhaft Informationen zu Material, Konstruktion oder Wiederverwendung zentriert und in den Phasen Bauausführung und Betrieb fortgeführt³⁰⁷.

³⁰² Vgl. Heinrich, Matthias; Lang, Werner: Materials Passports - Best Practise, Technische Universität München in Zusammenarbeit mit BAMB, 2019, S. 46.

³⁰³ Umweltbundesamt, Urban Mining (wie Anm. 6), S. 17.

³⁰⁴ Vgl. Haas, Stefan; Kellner, Robert; Klingler, Matthias: Ökologische Baustoffwahl. Aspekte zur komplexen Planungsaufgabe "Schadstoffarmes Bauen". 2. Aufl., Bonn, Februar 2017 (Schriftenreihe Zukunft Bauen Band 04), S. 40.

³⁰⁵ Vgl. Buildings as Material Banks: About BAMB. <https://www.bamb2020.eu/about-bamb/> (17.07.2019).

³⁰⁶ Vgl. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V.: KLIMA POSITIV: JETZT! Wie jedes Gebäude einen Beitrag zum Klimaschutz leisten kann, 2020, S. 15.

³⁰⁷ Vgl. Lederer, Redevelopment von Bestandsimmobilien (wie Anm. 210), S. 305.

Einordnung Materiallager der Zukunft: Die Betrachtung von Gebäuden als Materiallager oder Rohstoffdepot ist im Bezug zur Masse an bebauter Umwelt folgerichtig. Anhand der aufgezeigten Statistiken³⁰⁸ ist verdeutlicht worden, dass Umbau oder Modernisierungen im Einzelhandel insbesondere in Bestandsgebäuden forciert werden. Bei der Kenntnis zu verbauten Bauprodukten (Inhaltsstoffe, Nutzungszeiten, usw.) lässt sich ein langfristiges Nährstoffmanagement aufbauen und Werte bei Produkten wie Beton, Gips, Aluminium oder Stahl erhöhen. Die Herausforderung liegt jedoch auch darin, dass Hersteller geeignete Baustoffe anwenden und Bauunternehmer die Bauprodukte modular verbauen und eine ökoeffektive Nutzung in die Technosphäre ermöglichen. Die Digitalisierung kann für die Prozesse aus Planung, Bauausführung und Betrieb als Chance dienen. Inwieweit sich Experten in der Praxis bereits mit dem Thema beschäftigen und wie das Materiallager zukünftig in der Baupraxis einzuordnen ist, wird anhand der empirischen Daten ermittelt und im folgenden Verlauf des 5ten Kapitels aufgezeigt.

³⁰⁸ Siehe auch Kapitel 2.5 Einzelhandel

3. Bestandsaufnahme

Die Basis zur Beantwortung der Forschungsfragen bilden im Rahmen dieses Promotionsvorhabens zwei Bestandaufnahmen. Die erste basiert auf der Recherche, welche zentralen c2c Bauprodukte in der Bauwirtschaft existieren und Nachhaltigkeitsstrategien von Produzenten verfolgt werden. Die Informationsbeschaffung erfolgt aus Bauproduktdatenbanken, Internetauftritten und Broschüren. Im zweiten Schritt wird am Beispiel eines realen Projektes die Aufnahme wesentlicher Produkte vorgenommen. Dabei wird erforscht wie ein Einkaufszentrum in der Bauwirtschaft umgesetzt wird und welche Verknüpfungen zu nachhaltigen Bauprodukten oder modularen Bauausführungen bestehen.

3.1 Marktsituation

3.1.1 Bauprodukte nach Cradle to Cradle

Um nützliche Gebäude durch c2c Prinzipien zu schaffen, ist vorab die Analyse der Produktvielfalt notwendig. Welche geeigneten Produkte in der Bauwirtschaft existieren und kreislauffähig dem Prinzip der Bio- oder Technosphäre nach designt sind. In Zeiten der Digitalisierung kann bei der Recherche auf Plattformen zurückgegriffen werden (www.c2ccertified.org³⁰⁹ oder alternativ www.building-material-scout.com³¹⁰). Hierbei sind im Wesentlichen gesunde Bauprodukte gelistet und materialbezogene Informationen (z.B. als Datenblätter) über Verlinkungen zu Herstellern verfolgbar. Im Bezug zum Betrachtungszeitraum Juni 2019 waren auf der „Certified“ Internetplattform bereits rund 163 Bauprodukte³¹¹ respektive Produktserien gelistet, die sich in einer Vielfalt aus Baukonstruktion und technischer Gebäudeausrüstung erstrecken. Um einen Überblick der maßgeblichen Hersteller zu schaffen und Anwendungsmöglichkeiten für Einzelhandelsgebäude zu verdeutlichen, erfolgt im Folgenden ein Auszug der wesentlichen c2c Bauprodukte. Die Struktur orientiert sich in Anlehnung an die DIN 276 Kosten im Bauwesen³¹²:

³⁰⁹ Vgl. Cradle to Cradle Products Innovation Institute: Cradle to Cradle Produkte. <https://www.c2ccertified.org/> (08.05.2020).

³¹⁰ Vgl. Building Material Scout GmbH: Nachhaltige, gesunde und kreislauffähige Gebäude. <https://www.building-material-scout.com/de-de/> (08.05.2020).

³¹¹ Vgl. Cradle to Cradle Products Innovation Institute: Produktzertifizierung: Juni 2019. <https://www.c2ccertified.org/products/registry> (25.06.2019).

³¹² Vgl. Deutschen Instituts für Normung: Kosten im Bauwesen. Teil 1: Hochbau, 2018.

Bauteil	Hersteller	Produkt
Außenwände	Wienerberger	Produktserie „ <i>Porotherm</i> “. Enthält natürliche Ziegel für Außenwände sowie tragende und nicht tragende Innenwände.
Außenfenster Türen und Fassaden	Kawneer An Arconic Company	Glasfassade der Serie „ <i>1600 Wall System</i> “.
	Mosa	Hinterlüftete Keramikfassaden mit metallischer Unterkonstruktion.
	Reynaers	Fenster der Serie „ <i>Masterline 8</i> “ aus Aluminium und Glaselementen.
	Rheinzink	Fassadensystem „ <i>prePATINA</i> “ mit einer Eindeckung aus Zinkblech.
	Schüco	Diverse Fassadensysteme, Fenster und Türen der „ <i>AWS</i> “ - „ <i>FWS</i> “ and „ <i>ADS</i> “ Serie. Hauptbestandteile sind Aluminium und Glaselemente.
	Wicona	Fassaden, Fenster und Türen der Produktserie „ <i>Wicline</i> “ - „ <i>Wicstyle</i> “ und „ <i>Witect</i> “. Hauptbestandteile sind Aluminium und Glaselemente.
Innenwand Oberflächen und Türen	Adler	Verschiedene Innenfarben wie Produkt „ <i>AVIVA</i> “ Terra-Naturweiß.
	Airlite (IT)	Innenfarbe der „ <i>Purelight Interior</i> “ Serie.
	CS Deutschland	„ <i>Acrovyn</i> “ Tür und Wandschutz aus Kunststoff (PVC frei) mit diversen Oberflächen.

3. Bestandsaufnahme

Bauteil	Hersteller	Produkt
Innenwand Oberflächen und Türen	Graphenstone	Verschiedene Innenfarben der „Ecosphere“ und „Biosphere“ Serie. Zudem mineralische Putze und Füllmassen.
	EverUse (NL)	Dämmplatten aus Abfall - Papierfasern.
	Evonik	Dammplatte „Calostat“ als mineralisches Produkt.
	Lindner	Wandsystem der „Life Glass“ Serie. ALU-Konstruktion mit Glaselementen.
	Mosa	Wandfliesen der „Global Collection“ Serie.
	Strähle	Wandsystem der „2000 ECO“ Serie. ALU-Konstruktion mit Glaselementen.
	Wicona	Innentüren der „WICSTYLE 65 evo“ Serie als Ganzglassysteme.
	Xella	Leichtbau Innenwände „Ytong Energy Plus“.
Bodenaufbau und Beläge	Desso	Verschiedene Teppichbeläge wie z.B. die „AirMaster“ Serie. Auch im Leasingmodell möglich.
	Lindner	Hohlraumboden „floor and more“ oder auch Doppelboden „NORTEC“. Bestehend aus einer metallischen Stützenunterkonstruktion mit mineralischer Bodenplatte aus Gips.
	Mosa	Verschiedene Fliesenbeläge der „Global Collection“ Serie.

Bauteil	Hersteller	Produkt
Bodenaufbau und Beläge	Tarkett	Verschiedene Produkte der „ID Revolution“ Serie. Bestehend aus kunststoffrecyclten oder biobasier- ten Materialien.
	Armstrong	Abhangdecke der „Perla“ und „Ultima“ Serie. De- ckensystem aus metallischer Abhangkonstruktion und mineralischer Gipsdeckenplatte.
Decken	Lindner	Metalldecke der „LMD-B“ und „LMD-St“ Serie.
	Odenwald	Abhangdecke „Sternbild“ oder „Sandila“. Decken- system aus metallischer Abhangkonstruktion und mineralischer Gipsdeckenplatte.
	Oranit Ltd.	Holzdecke der „Shiluvit“ Serie (PEFC zertifiziert).
Dächer	Derbigum	Dachdichtung „Derbipure“ für flachgeneigte Dach- systeme.
	Rheinzink	Entwässerungssystem der „prePatina“ Serie.
Technische Gebäudeausrüs- tung	Rehau	Abwassersystem „Awadukt“. Als Grundmaterial wird Polypropylen verwendet. Zudem Regenwas- serrohre aus Steinzeug.
	Thermaflex	Verschiedene Isolierungen für Rohre, Leitungen der „ThermaSmart Pro“ und „ThermaGo Elast“ Serie.
	Thermaflex	Rohrsysteme für Wärme-, Kälte-, und Sanitäranla- gen (Serie „Flexalen“).

3. Bestandsaufnahme

Bauteil	Hersteller	Produkt
Technische Gebäudeausrüstung	Waldmann	Produkt „Lavigo“ Leuchte, für Büro- oder Veranstaltungsräume.
	Würth	Das „Varifix“ Montagesystem zur Befestigung von technischen Leitungen.

Tabelle 05: Auszug Cradle to Cradle Bauprodukte (Stand: Juni 2019)³¹³

Einschätzung Marktsituation Baukonstruktion: Im Bezug zur Tragkonstruktion gab es im Betrachtungszeitpunkt Juni 2019 wenig Firmen, die c2c Produkte auf dem Markt anboten. Ausgenommen der Bereich tragende und nicht tragende Wandsysteme. Gerade die Herstellung, der Verbau und die Wiederverwendung von Beton ist ein potenzielles Forschungsfeld³¹⁴. Fassadensysteme hingegen sind aus verschiedenen Materialien wie Keramik, Aluminium oder Glas vertreten und für Einzelhandelsgebäude anwendbar. Hierbei gibt es verschiedene Hersteller, welche international produzieren und Bauprodukte vertreiben.

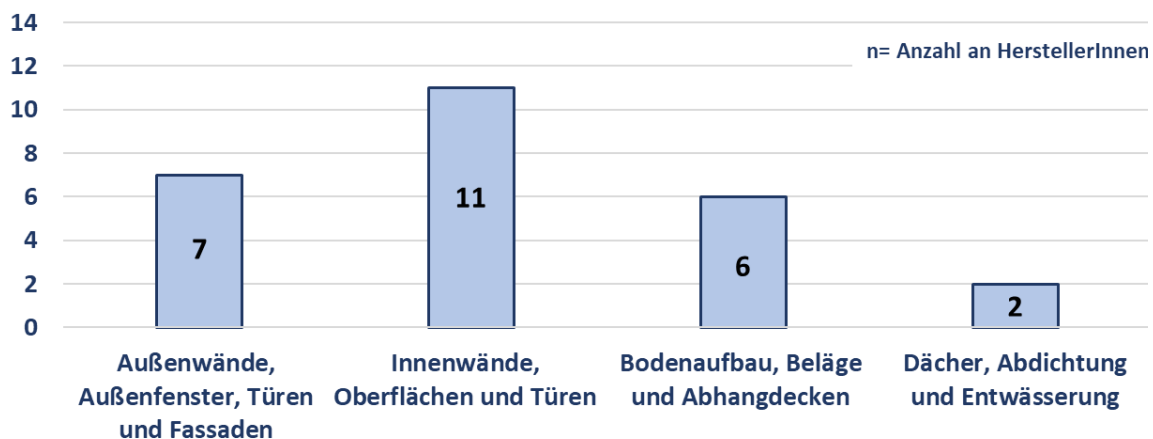


Abbildung 31: Auszug c2c Hersteller (Baukonstruktion)³¹⁵

³¹³Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Cradle to Cradle Products Innovation Institute, Produktzertifizierung: Juni 2019 (wie Anm. 311).

³¹⁴ Siehe auch Kapitel 5.1.1 Baukonstruktion

³¹⁵ Quelle: Eigene Darstellung. Auszug aus Bauprodukte nach Cradle to Cradle (vgl. Kapitel 3.1.1)

Die Auswahlmöglichkeit zeichnet sich in ähnlicher Form bei Innenwänden, Oberflächen und Türen ab. Neben verschiedenen Farben, gibt es mineralische Dämmplatten oder Leichtbauwände. Vollständige Innenwandsysteme sind möglich, welche im Wesentlichen aus Aluminium und Glaselementen errichtet werden (analog Fassade). Leichtbauwände mit metallischer Unterkonstruktion und Gipsbeplankung gibt es bislang nicht. Weitere Möglichkeiten zur Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien sind im Bereich von synthetischen Bodenbelägen und metallischen, mineralischen Abhangdecken erkennbar. Inwieweit sich explizit Parallelen zum Einsatz in Einzelhandelsgebäuden aufzeigen, wird im folgenden Kapitel anhand dem realen Projektbeispiel des Einkaufszentrums verdeutlicht.

Einschätzung Marktsituation technische Gebäudeausrüstung (TGA): Das Produktangebot im Segment der TGA ist im Gegensatz zur Baukonstruktion verhältnismäßig gering. Zwar gibt es modulare Montagesysteme, verschiedene Rohrleitungen und Dämmungen. Im Bereich der Elektroinstallationen ist die Vielfalt jedoch bereits eingeschränkt. Da bei Einzelhandelsgebäuden technische Ausstattungen wie Beleuchtung oder Klimatisierung von enormer Bedeutung sind³¹⁶, verdeutlicht weiteren Forschungsbedarf und Innovationsmöglichkeiten.

Trotz allem ist statistisch erkennbar, dass c2c zertifizierte Bauprodukte bzw. Serien sich im Betrachtungszeitraum März 2019 zu Juni 2020 um rund 17 Prozent gesteigert haben. Die ist ein Indikator dafür, dass das Bewusstsein für kreislauffähige Bauprodukte steigt und sich namenhafte Unternehmen sowohl in Deutschland als auch international dazu entschließen ihr Design oder Herstellungsprozess im Sinne von Cradle to Cradle auszurichten. Im Abgleich der Internetplattform „*c2ccertified.org*“ lässt sich der Trend grafisch visualisieren:



Abbildung 32: Anzahl c2c Bauprodukte/ Serien März 2019 zu Juni 2020 ³¹⁷

In der Wirtschaft gibt es jedoch auch weitere Zertifizierungen für Bauprodukte wie dem Blauen Engel, Emicode oder Natureplus, welche im Bausektor diverse Produkte zertifizieren (Natureplus

³¹⁶ Siehe auch Kapitel 5.1.2 Technische Gebäudeausrüstung

³¹⁷ Cradle to Cradle Products Innovation Institute: Produktzertifizierung: März 2020. <https://www.c2ccertified.org/products/registry> (13.03.2020).

3. Bestandsaufnahme

rund 500 stck.)³¹⁸. Grundsätzlich ist die Vielfalt dessen in der EU betrachtet enorm. Laut einem Forschungsbericht der Bundesanstalt für Materialforschung existieren europaweit rund 20.000 Bauprodukte (Stand 2007)³¹⁹, welche dann in verschiedenen Varianten zertifiziert³²⁰ sind. Dies verdeutlicht die Komplexität einer Produktauswahl, welche exemplarisch bei Einzelhandelsgebäuden durch Bauherren, Planer und Berater erfolgt. Inwieweit ein einheitliches Label, politischer Rahmen sinnvoll oder notwendig sind, wird im 5. Kapitel der Umsetzung aufgezeigt und im 6. Kapitel der Handlungsempfehlung abschließend bewertet.

3.1.2 Hersteller von c2c Produkten

Basierend der vorherigen Statistiken ist erkennbar, dass sich Unternehmen am Beispiel von metallischen Bauprodukten mit einer Aufbereitung, Wiederverwendung oder stofflichen Verwertung für ein neues Produkt auseinandersetzen³²¹. Im Bezug zur Literatur ist erkennbar, dass innerhalb der Baubranche die Wertschöpfung und Stoffkreisläufe zunehmend an Bedeutung gewinnen³²². Ziele und Strategien von Herstellern werden in weiten Teilen in Form von Broschüren oder dem Internetauftritt veröffentlicht. Im vorherigen Kapitel wurden bereits c2c Produkte identifiziert und beispielhaft aufgelistet. Ergänzend dessen wird im Folgenden exemplarisch auf wesentliche Unternehmen eingegangen, die sich im Rahmen ihrer Öffentlichkeitsarbeit mit Nachhaltigkeit, Circular Economy oder Cradle to Cradle auseinandersetzen.

Graphenstone ist Hersteller für Farben, Mörtel oder auch Spachtelmassen mit Hauptsitz in Spanien. Laut dem Internetauftritt werden die Produkte auf Kalkbasis hergestellt, sind frei von chemischen Zusatzstoffen und können Kohlenstoffdioxid absorbieren. Demnach soll dabei die Luft in Räumen aktiv gereinigt und Luftqualität verbessert werden³²³. Diese Methode rückt den Fokus der Biodiversität (natürliche Raumluftqualität) als Ergänzung oder Alternative zu einer mechanischen Technologie (z.B. Be- und Entlüftungsanlage) in den Vordergrund. Auf dem deutschen Markt kooperiert Graphenstone mit dem Farbenhersteller Auro³²⁴.

³¹⁸ Vgl. Natureplus e.V.: Produktdatenbank. <https://www.natureplus-database.org/produkte.php> (25.05.2020).

³¹⁹ Vgl. Bundesanstalt für Materialforschung: Bauprodukte: Schadstoffe und Gerüche bestimmen und vermeiden. https://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/PDF_weitere_leitfaeden/bauprodukte-schadstoffe-gerueche.pdf (25.05.2020).

³²⁰ Siehe auch Kapitel 2.2.2 Umweltzeichen

³²¹ Siehe auch Kapitel 2.1.3 Recycling

³²² Vgl. Sommer, Projektmanagement im Hochbau (wie Anm. 46), S. 4–5.

³²³ Vgl. Graphenstone: Internetauftritt. <http://www.graphenstone.com/de/Graphenstone-Deutschland-Ambientes-Sanos.html> (05.07.2019).

³²⁴ Vgl. AURO Pflanzenchemie AG: Gemeinsames Graphen-Merkblatt AURO-Graphenstone. https://www.auro.de/downloads/pdf/Graphen-Merkblatt-Fi_15.03.19.pdf (16.07.2020).

Die Lindner Group ist ein bayrisches Unternehmen mit einer Vielzahl von Geschäftsfeldern. Dazu zählt neben Planungsleistungen, Bauausführung auch die Herstellung von Bauprodukten wie Abhangdecken, Wandsystemen, Bodenbelägen oder Türen. Beim Thema Nachhaltigkeit hat Lindner bereits eine Vielzahl an Produkten nach Cradle to Cradle herstellen und zertifizieren können. In der Imagebroschüre „*Perspektiven ändern – Neues entdecken*“ wird exemplarisch betrachtet ein Doppelbodensystem beschrieben, aus dem gezielt Recyclingstoffe wie Gips zur Herstellung von neuen Bauprodukten verwendet werden³²⁵. Im Blickpunkt der geringen, stofflichen Verwertung von Gips der vergangenen Jahre ist jedoch weiteres Potenzial vorhanden. Bislang werden rund 95 Prozent in Deponien verbaut oder eingelagert³²⁶.

Die Firma Mosa ist ein niederländischer Hersteller für Keramikfliesen und produziert den Großteil seiner Produkte nach Cradle to Cradle Prinzipien. Die Bauprodukte wie Boden- oder Wandfliesen sind frei von flüchtig organischen Verbindungen (VOC) und können laut Internetauftritt recycelt und als Sekundärmaterial wiederverwendet werden³²⁷. Damit die Fliesen nach ihrer Nutzungszeit wieder demontiert und vom Bodenaufbau getrennt werden können, sind reversible Verbundsysteme notwendig. Eine praktische Alternative in der Bauausführung zum herkömmlichen Aufbau im Mörtelbett oder Fliesenkleber hat sich jedoch bislang nicht durchgesetzt, was demnach auf notwendigen Forschungsbedarf zurückschließen lässt³²⁸.

Eine bei Einzelhändlern beliebte Abhangdecke von Ladengeschäften ist die Odenwald Rasterdecke³²⁹. Die Odenwald Faserplattenwerk GmbH hat als Produzent Ihren Sitz im bayrischen Amorbach. Branchenbekannte Produkttypen wie Sternbild sind c2c zertifiziert. Odenwald setzt zum Thema Nachhaltigkeit auf ein eigens entwickelte Rücknahmeprogramm namens „*Green Circle*“, in dem alte Materialien zum Hersteller zurückgeführt werden können. Die gesamten Produkte sind laut der Broschüre „*Neuer Wert für alte Decken*“ recyclebar. Die Voraussetzung einer Rücknahme beinhaltet die Demontage, fachgerechte Verpackung und Ladung auf einen Transporter³³⁰. Inwieweit Stakeholder solche Angebote bereits nutzen und diese praxistauglich sind, wird anhand der durchgeführten Experteninterviews verfolgt und im 5ten Kapitel aufgezeigt.

³²⁵ Vgl. Lindner Group: Perspektiven ändern - Neues entdecken. https://www.lindner-group.com/fileadmin/user_upload/internet/downloads/de/mkt_br_lindner_imagebroschuere--de.pdf (25.03.2019).

³²⁶ Siehe auch Kapitel 2.1.3.3 Deponien

³²⁷ Vgl. Mosa Holding BV: Internetauftritt. <https://www.mosa.com/de-de/mosa/nachhaltigkeit/cradle-to-cradle> (05.07.2019).

³²⁸ Siehe auch Kapitel 5.1.1 Baukonstruktion

³²⁹ Siehe auch Bestandsaufnahme Baukonstruktion aus dem Anhang

³³⁰ Vgl. Odenwald Faserplattenwerk GmbH: Neuer Wert für alte Decken. https://www.owa.de/de/storage/2018/12/DS_9106.pdf (28.03.2019).

3. Bestandsaufnahme

Faktoren wie Sonnenschutz oder Luftqualität können durch intelligente Fassadensysteme beeinflusst und gesteuert werden. Ein weltweiter Anbieter von Produkten für Fassaden, Fenster und Türen ist der westfälische Konzern Schüco. In dem firmeninternen Nachhaltigkeitsbericht „*Wie werden wir in Zukunft wohnen und arbeiten*“ wird unter anderem das Ziel beschrieben, nachhaltige und energieeffiziente Fassadenlösungen für alle Gebäudetypen anzubieten. Als Cradle to Cradle zertifizierte Produkte bietet das Unternehmen Systeme, welche überwiegend aus Aluminium und Glaselementen bestehen³³¹. Aluminium kommt auch aufgrund des hohen Wiederverkaufswertes und nahezu unendlichen Verwertungsmöglichkeiten in der Tech-nosphäre bei verschiedenen Herstellern zum Einsatz³³².

Synthetische Bodenbeläge für Einkaufszentren, Supermärkte oder Warenhäuser sind in der praktischen Anwendung beliebt. Neben Keramikfliesen haben die Böden einen enormen Stellenwert³³³. Ein weltweiter Hersteller dieser Art von Bodenbelägen ist das französische Unternehmen Tarkett. Diese wenden laut eigenem Internetauftritt seit 2011 Cradle to Cradle Prinzipien an und bringen demzufolge seit Jahren verschiedene Kollektionen heraus (z.B. Linoleum oder PVC freie Beläge)³³⁴. Durch die Tochterfirma namens Desso werden zudem c2c Teppichböden hergestellt, die mit dem Programm „*ReStart*“ nach ihrer Nutzungszeit zurückgegeben werden können³³⁵. Im Blickpunkt einer Wiederverwendung oder stofflichen Verwertung sind die Beläge von Tarkett/ Desso hervorragende Beispiele von modularen Einbaumöglichkeiten, sortier-tem Rückbau und Verwendung von Sekundärrohstoffen.

Neben Bauprodukten in der Baukonstruktion gibt es auch c2c Ansätze in der technischen Gebäudeausrüstung. Ein beispielhaftes Unternehmen hierbei ist das deutsche Unternehmen Rehau, welche in ihrer Vielfalt auch synthetische Produkte als Rohre produzieren. Basierend dem Nachhaltigkeitsbericht 2017/2018 ist erkennbar, dass die Firma Ziele mit den SDG´s³³⁶ verknüpft. Dies reicht vom Klimaschutz forcieren, über nachhaltig wachsen bis hin zu Kreislauf-

³³¹ Vgl. Schüco International KG: Nachhaltigkeitsbericht 2015/16. *Wie werden wir in Zukunft wohnen und arbeiten?* <https://www.schueco.com/resource/blob/19678/05a9262f8813df11489212e2bcd57e64/nachhaltigkeit-teaser-nachhaltigkeitsbericht-bericht15-16-download-data.pdf> (18.05.2019).

³³² Siehe auch Kapitel 2.1.3.2 Stoffliche Verwertung

³³³ Siehe auch Kapitel 3.2.1 Baukonstruktion

³³⁴ Vgl. Tarkett Holding GmbH: Internetauftritt. https://boden.objekt.tarkett.de/de_DE/node/cradle-to-cradle-1497 (05.07.2019).

³³⁵ Vgl. Tarkett Holding GmbH: Innovative Teppichfliesen und –böden im Objekt. https://boden.objekt.tarkett.de/de_DE/node/desso-teppichfliesen-boeden-1634 (16.07.2020).

³³⁶ Siehe auch Kapitel 2.1 Nachhaltigkeit

wirtschaft vorantreiben³³⁷. In dem Segment gibt es viel Potenzial, da im Baugewerbe bislang ein Großteil der Kunststoffe durch energetische Verwertungen entsorgt wird³³⁸.

Ein weiteres, namhaftes Unternehmen ist Thermaflex, die ihren Hauptsitz in Sachsen-Anhalt haben. Ein Schwerpunkt der Produkte sind wie bereits im vorherigen Kapitel aufgezeigt Isolierungen für technische Leitungen oder Rohrsysteme für Wärme-, Kälte-, und Sanitäreanlagen. Innerhalb der Produktion stellt sich Thermaflex das Ziel CO₂-Emissionen zu reduzieren, erneuerbare Energien zu maximieren und Energieverschwendung zu minimieren³³⁹. Auch hierbei lässt sich eine Verknüpfung zu den Nachhaltigkeitszielen der Bundesregierung ableiten.

Bei der Beleuchtung von Innenräumen ist das deutsche Unternehmen Waldmann vertreten. Neben neuester LED-Technik setzt die Firma am Beispiel des Modells „Lavigo“ auf Cradle to Cradle. Die mehrheitliche Produktvielfalt ist in den Sektoren der Industrie, Büro oder Gesundheit vorhanden. Im Bezug zum Einzelhandel gibt es bislang wenig bis keine Angebote. Interessante Ansätze sind jedoch anhand verschiedener Dienstleistungsmodelle aus Management, Planung, Einbau oder Wartung erkennbar³⁴⁰.

Des Weiteren gibt es innerhalb der TGA den Konzern Würth – Firmenzentrale in Baden-Württemberg. Das Unternehmen ist international vertreten und setzt laut Nachhaltigkeitsbericht 2019 „#Hello Circle“ anstelle von linearen Systemen verstärkt auf Wertschöpfungsprozesse einer Kreislaufwirtschaft. Neben dem Handel oder der Herstellung von Bauprodukten (auch c2c) bietet das Unternehmen zudem Serviceleistungen wie dem Baustellen-Projekt-Management, wobei Kunden in der Planung, Bauausführung oder Logistik unterstützt werden³⁴¹. Hierbei zeigen sich zu den vorherigen technischen Gewerke einige Parallelen auf. Dieser Ansatz ist ein gutes Beispiel in dem Hersteller aktiv im Wertschöpfungsprozess von Bauprodukten integriert bleiben, nicht an Dritte delegieren und im Gegenteil ihr enormes Know-How in Projekten ganzheitlich einbringen. Der Stellenwert für Stakeholder und die Bedeutung für Einzelhandelsgebäude wird insbesondere im Kapitel 5.2 Geschäftsmodelle aufgezeigt.

³³⁷ Vgl. REHAU AG + Co: Nachhaltigkeitsbericht 2017/2018. <https://www.rehau.com/downloads/458824/rehau-nachhaltigkeitsbericht.pdf> (16.07.2020).

³³⁸ Siehe auch Kapitel 2.1.3 Recycling

³³⁹ Vgl. Thermaflex GmbH: Gemeinsam können wir etwas bewegen. <https://thermaflex.com/de/beitrag/nachhaltigkeit> (05.07.2019).

³⁴⁰ Vgl. Herbert Waldmann GmbH & Co. KG: Unser Dienstleistungspaket. <https://www.waldmann.com/home/buero/service/dienstleistungspaket~ff8081814a15bf61014b07f85da35c26.de.html> (16.07.2020).

³⁴¹ Vgl. Adolf Würth GmbH & Co. KG: #Hello Circle. https://www.wuerth.de/web/media/downloads/pdf/nachhaltigkeit/wuerth_nachhaltigkeitsbericht_2019.pdf (16.07.2020).

3. Bestandsaufnahme

3.2 Revitalisierung am Beispiel eines Shopping-Centers

Zur Beantwortung der Forschungsfragen besitzt neben dem Stellenwert von Cradle to Cradle bei Herstellern auch die praktische Umsetzung bei Einzelhandelsgebäuden eine enorme Bedeutung. Die Produktvielfalt und verschiedenen Label in Europa sind für Planer und bauausführende Firmen komplex. Darauf ist in den vorherigen Kapiteln eingegangen worden.

Um Parallelen aus der Baupraxis zu identifizieren, wurde ein Fallbeispiel eines realen Einkaufszentrums untersucht. Hierbei handelt es sich um eine in Deutschland durchgeführte Revitalisierung eines Einkaufszentrums der letzten fünf Jahre. Die Größe des Projektes beträgt rund neun tausend Quadratmeter. Projektdaten wurden vom Beratungsunternehmen Drees & Sommer GmbH bereitgestellt bzw. durften am Standort der Stadt Hamburg eingesehen werden. Das Projekt ist innerhalb der Aufnahme aufgrund von Datenschutzrichtlinien anonymisiert. Der Schwerpunkt liegt in der Identifizierung der maßgeblichen Bauprodukte, Schnittstellen zu Mieterausbauten, Betrieb und Ableitung zu möglichen Geschäftsmodellen. Die Informationen stammen aus Dokumentationsunterlagen in Form von Baubeschreibungen, Planunterlagen oder Produktdaten. Die folgenden Abschnitte stellen eine Zusammenfassung der Erkenntnisse aus Baukonstruktion und technischen Gebäudeausrüstung dar, wobei die Gesamtübersicht dem Anhang zu entnehmen ist.

3.2.1 Baukonstruktion

Ein Teil der Baukonstruktion besteht aus statisch relevanten Elementen wie der Baugrube, Fundamenten, Boden- und Deckenplatten. Im untersuchten Beispielprojekt wurde eine Erweiterung vom bestehenden Baukörper durchgeführt. Hierzu wurde eine Baugrube hergestellt, neue Fundamente gesetzt und die Boden-, Deckenplatte erweitert. Dabei kamen im Wesentlichen folgende Bauprodukte zum Einsatz:

- Betonstahl (z.B. BST 500 Rundstahl / Q 335A Matten)
- Beton der Art C35/45 und C30/37

Die Konstruktion besteht demnach aus metallischen und mineralischen Produkten, die Vorort auf der Baustelle miteinander verbunden wurden. Vorbereitenden Maßnahmen wie der Aushub wurden baubetrieblich unter Einsatz von Maschinen wie Baggern oder per Handschachtung durchgeführt. Im Anschluss folgte das Verlegen des Stahls und der Einbau vom Beton. Die Produkte wurden von örtlichen Unternehmen aus der Region bezogen. Besondere Aspekte im

Bezug zur Nachhaltigkeit (z.B. Recyclingbeton) wurden bei den vor genannten Bauprodukten nicht berücksichtigt. Beton steht im wissenschaftlichen Diskurs aufgrund der Verwendung von Zement in der Kritik. Im Blickpunkt der bebauten Umwelt bietet das Produkt jedoch auch Chancen in der Wiederverwendung³⁴².

Als Bodenaufbau wurde ein so genannter „Verbundestrich“ (Aufbauhöhe von ca. 6 bis 8 cm) als Schnellzementestrich oberhalb der Bodenplatte eingebracht. Dies lässt schlussfolgern, dass dem mineralischen Produkt chemische Zusatzstoffe hinzugefügt wurden, um den Trocknungsprozess zu beschleunigen. Der Estrich ist direkt mit dem Untergrund verbunden und enthält keine Trennschicht (wie z.B. Folienbahn), wodurch ein modularer Rückbau erschwert wird. Aufgrund statischer Notwendigkeit wurde ein Fugenprofil als Gebäudedehnfuge eingebaut. Das Profil besteht aus Aluminium und soll vereinfacht betrachtet Lasten und Bewegungen im Aufbau aufnehmen können und Risse vermeiden. Als Oberbelag wurde in der Ladenstraße ein italienischer Fliesenbelag aus Feinsteinzeug eingebracht. In den Mietbereichen neben Keramikfliesen insbesondere Kunststoffbeläge (wie z.B. Linoleum). Hierbei wurden diverse namhafte Hersteller identifiziert. Unter anderem auch c2c Beläge der Firma Tarkett. Im Bereich der Technikräume, Teilen der Flure und Lager ist der Boden beschichtet worden. Die prozentuale Flächenaufteilung stellt sich vereinfacht betrachtet wie folgt dar:

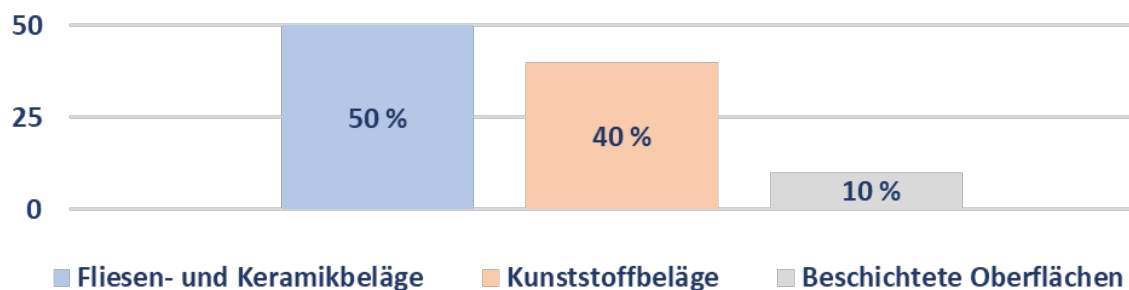


Abbildung 33: Aufteilung Bodenbeläge im Revitalisierungsobjekt³⁴³

Im Untersuchungsobjekt ist erkennbar, dass der Großteil der Bodenbeläge durch Fliesen- und Kunststoffbelägen umgesetzt wurde. Teppichbeläge oder massive Holzfußböden wurden im Rahmen der Revitalisierung nicht verbaut. Dies kann einerseits mit höheren Investitionskosten bei natürlichen Produkten wie massivem Holz oder andererseits mit der Reinigungsintensität in

³⁴² Siehe auch Kapitel 5.1.1 Baukonstruktion

³⁴³ Eigene Darstellung auf Basis der Bestandsaufnahme (Stand 2019): Im Bereich von erhöhten Anforderungen ist ein Doppelboden eingebaut worden (Elektro/ Technik). Da der Anteil sehr gering ausfällt, ist dieser in der obigen Aufstellung nicht berücksichtigt worden.

3. Bestandsaufnahme

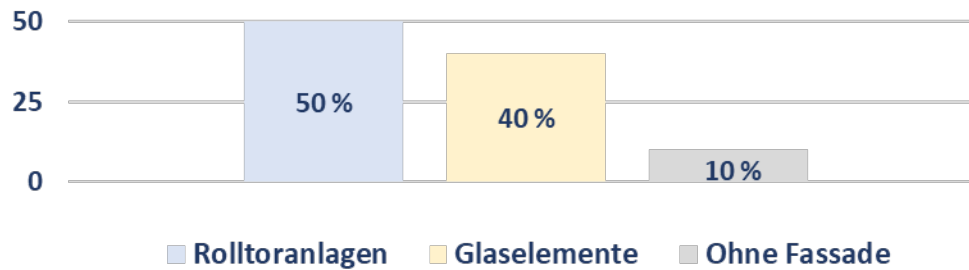
Einkaufszentren zusammenhängen. Anhand der Abbildung 33 wird der Stellenwert von Keramikbelägen in Einzelhandelsgebäuden deutlich und verstärkt den Forschungsbedarf reversibler Klebeverbindungen, damit Beläge modular eingebaut und nach der Nutzungszeit zerstörungsfrei zurückgebaut werden können.

Eine weitere Bedeutung innerhalb der Baukonstruktion besitzen Fassaden, Fenster und Außentüren. Teile der Bestandsfassade wurden kosmetisch (Abplatzungen) ertüchtigt und mit einer Dispersionsfarbe gestrichen. Zur Gestaltung der Eingangsbereiche erfolgte jedoch ebenfalls eine umfangreiche Neugestaltung. Die dort eingebaute Fassadenkonstruktion umfasst eine so genannte „*Pfosten-Riegel-Konstruktion*“ mit integrierten Automatikschiebetüren. Die Konstruktion besteht im Wesentlichen aus Aluminiumprofilen, Glaselementen und dienen dem Objekt als Spender von natürlichem Licht. Cradle to Cradle zertifizierte Produkte wurden sowohl bei der Fassade als auch bei Außenfenstern, Außentüren verwendet (Typ Schüco) und verdeutlichen die praktische Anwendbarkeit bei Einzelhandelsgebäuden.

Zur Vorbereitung der Revitalisierungsmaßnahmen wurde das Bestandsgebäude vollständig entkernt. Dabei wurden sämtliche Innenwände zurückgebaut und neu errichtet. Zur Gewährleistung der Flexibilität bei Neuvermietungen wurde der Innenausbau weitestgehend in Leichtbauweise ausgeführt. Die Wände charakterisieren sich vereinfacht betrachtet aus einem Aufbau aus Metallständerwerk, integrierter Dämmung (wie Steinwolle) und aufgeschraubten Gipsplatten. Generell wurden die Innenwände in Ihrer Oberfläche von verschiedenen Stakeholdern wie Bauherren oder Mietern behandelt. Neben Fliesen, kamen Putze oder verschiedene Farbanstriche zum Einsatz. Im Bereich der Technik und den Brandabschnitten wurden massive Kalksandstein oder c2c zertifizierte Porenbetonwände (Typ Ytonk) errichtet. Im Blickpunkt einer stofflichen Verwertung stellt sich eine Leichtbauwand als komplex heraus, da es bislang kein modulares System eines Herstellers gibt, sondern der Aufbau auf eine Vielzahl verschiedener Firmen zurückzuführen ist³⁴⁴.

Des Weiteren wurden so genannte „*Shopfassaden*“ analysiert, welche gestalterisch den ersten Eindruck für Kunden und das Image des Einzelhandelsladen widerspiegeln. Die Schaufenster und Eingangsanlagen bilden bautechnisch betrachtet den Abschluss zur Ladenstraße und wurden weitestgehend durch die Mieter individuell gestaltet. Annähernd 10 % aller Shopfassaden wurden durch den Bauherrn in Auftrag gegeben. Die übrigen Fassaden wurden durch die Mieter in Eigenregie erstellt, wobei verschiedene Varianten zum Einsatz kamen:

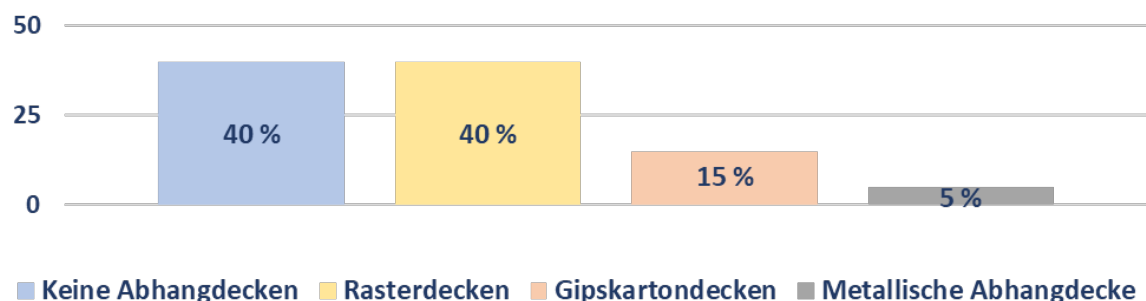
³⁴⁴ Siehe auch Kapitel 5.1.1 Baukonstruktion

Abbildung 34: Aufteilung Shopfassaden im Revitalisierungsobjekt³⁴⁵

Anhand der Grafik wird deutlich, dass der wesentliche Teil der Mietbereiche in einem Einkaufszentrum mit einer Eingangsanlage errichtet werden (90 Prozent). Den Großteil hierbei decken metallische Rolltoranlagen oder Glaselemente ab. Unter Glaselemente werden Horizontal-Schiebe-Wände (kurz: HSW) oder auch Elemente aus Festverglasung mit zentrierter Eingangsanlage eingegrenzt. Anhand der Dokumentationsunterlagen lässt sich auch an diesem Beispiel die enorme Bedeutung von Stahl, Aluminium und Glas bestätigen.

Innentüren wurden im Wesentlichen aus Produkten wie Stahlblech (Technikräume), Holz (Personalräume) oder Aluminium (Ladenstraße) errichtet. Mit Ausnahme der Anlieferungsflure wurden im Objekt einflügelige Türsysteme berücksichtigt. Die Stahlblechtüren wurden unbehandelt angeliefert und Vorort mit einem Lack gestrichen. Die verbauten Innentüren sind hervorragende Beispiele einer modularen Bauausführung und können rückstandslos demontiert werden.

Unterhalb der massiven Decken wurden aufgrund von Gesichtspunkten wie Akustik und Gestaltung Abhangdecken verbaut. Einen erwähnenswerten Anteil hierbei besitzen Raster, Gipskarton und Metalldecken, welche rund 60 Prozent ausmachen. Die Systeme basieren auf einer metallischen Unterkonstruktion und einer sogenannten „*Beplankung*“ aus Gips- oder Metallplatten:

Abbildung 35: Aufteilung Abhangdecken im Revitalisierungsobjekt³⁴⁶

³⁴⁵ Eigene Darstellung auf Basis der Bestandsaufnahme (Stand 2019)

³⁴⁶ Eigene Darstellung auf Basis der Bestandsaufnahme (Stand 2019)

3. Bestandsaufnahme

Innerhalb der Rasterdecke sind außerdem c2c Produkte der Firma Odenwald verbaut worden. Neben den installierten Abhangdecken ist ebenfalls erkennbar, dass viele Mietbereiche in der Verkaufsfläche keine abgehängte Decke haben oder nur in Teilbereichen als „*Deckensegel*“ vorgesehen. Vielmehr wird der Deckenhohlraum samt der technischen Gebäudeausrüstung farblich behandelt. Der Anstrich von Rohdecke und insbesondere der Technik stellt eine bedeutende Anforderung in der Rücknahme durch Hersteller und erneutem Einsatz in Technosphäre dar, da die verschiedenen Farbanstriche oder Lacke metallische Einbauten kontaminieren und nach der Nutzungszeit wieder entfernt werden müssen.

Eine weitere Betrachtung der Bestandsaufnahme besteht in Möblierung und baukonstruktiven Einbauten. Im Beispielprojekt wurden fest eingebaute Möbel in der Ladenstraße vorgesehen, welche den Kunden zum Verweilen einladen. Diese bestehen aus einer Holzkonstruktion, Kunstleder-sitzbezügen und kunststoffbeschichteten Verkleidungen. Innerhalb der Konstruktion wurden Kunstpflanzen sowie USB-Ladestation für Smartphones integriert. Maßnahmen zur Einbindung der Natur in Form von natürlichen Pflanzen sind im Rahmen der Planung, Bauausführung nicht nachweisbar und kamen ggf. im Betrieb zum Einsatz. Auch innerhalb der Mietbereiche ist eine Einbindung dessen nicht erkennbar. Im Sinne eines c2c inspirierten Einzelhandelsgebäudes bestehen durchaus weitere Potenziale, welche im weiteren Verlauf noch näher betrachtet werden.

Rückblick zur Marktsituation Baukonstruktion: Basierend der Aufnahme des realen Einkaufszentrums wird deutlich, dass sich einige Parallelen aufzeigen und c2c Produkte bereits in der Bauwirtschaft und in der Einzelhandelsbranche verwendet werden. Dies beginnt bei Bodenbelägen von Tarkett, Abhangdecken von Odenwald bis hin zu Schüco Fassadensystemen. Wesentliche Produkte bestehen einerseits aus Aluminium, Stahl, Glas oder Gips. Andererseits aus einer Zusammensetzung synthetischer Kunststoffbeläge, mineralischen Keramikfliesen oder Betonmischungen. Der Abgleich zeigt jedoch auch auf, dass im Blickpunkt von modularen Systemen am Beispiel vom Bodenaufbau, Innenwände weiterer Forschungsbedarf und Innovationen der Wirtschaft möglich sind. Inwieweit sich dieser Ansatz mit dem Wissen der Experten deckt und welche Maßnahmen für eine neue Qualität der Nachhaltigkeit von Einzelhandelsgebäuden sich daraus ableiten lassen, wird anhand des 5. und 6. Kapitels eingehend untersucht.

3.2.2 Technische Gebäudeausrüstung

Im Rahmen der Umbaumaßnahmen des Einkaufszentrums wurde die technische Gebäudeausrüstung nahezu vollständig ersetzt oder umgebaut. Medien als Trink- und Abwasserleitungen wurden neu errichtet und Altleitungen entsorgt. Im Trinkwassernetz wurden im Wesentlichen metallische Bauprodukten wie Edelstahl oder Rotguss verbaut. Abwasserrohre hingegen aus PVC oder Gusseisen. Da die Revitalisierungsfläche für verschiedene Mietbereiche aufgeteilt wurde, sind auch entsprechende Anschlüsse (z.B. für Küchen oder WC's in Sozialräumen) berücksichtigt worden. Der Ausbau dessen erfolgte weitestgehend durch Mieter in Eigenregie. Da aufgrund von Mietflächen wie der Gastronomie weitere Anforderungen zur Hygiene bestanden, kamen auch zusätzlich Fettabwasserleitungen zum Zuge, die mit einem „Abscheider“ verbunden wurden und vereinfacht betrachtet Fette, Öle vom Abwasser trennen. Am Trink- und Abwassernetz wird die Vielzahl an metallischen oder synthetischen Bauprodukten deutlich. Eine Wasseraufbereitungsanlage oder Nutzung von Regenwasser im Sinne von c2c wurde in der Bauausführung nicht berücksichtigt. Zur Isolierung von Rohrleitungen kamen verschiedenste Dämmungen zum Einsatz. Von synthetischen Ummantelungen, bis hin zu einem Blechmantel aus Aluminium. Hintergrund ist neben der Vermeidung von Energieverlusten ebenfalls notwendiger Brandschutz. Im Blickpunkt von Cradle to Cradle Prinzipien lässt sich die Firma Thermaflex als Hersteller auch in der praktischen Anwendung bestätigen.

Neben dem Wassermanagement ist auch die Wärmeversorgung in Einzelhandelsgebäuden von Bedeutung. Diese erfolgte über eine zentrale Versorgungsanlage durch einen Gas Brennkessel. In Bereichen wie der Anlieferung, Fluren oder Lagerflächen wurden zur Grundbeheizung statische Plattenheizkörper verbaut. Die Beheizung der Mietflächen und des Eingangsbereiches erfolgt hingegen über wasserbasierte Luftschleieranlagen und Umluftheizgeräte. Innovative Konzepte wie der Nutzung von natürlichem Baugrund oder Wärmespeicher wurden nicht genutzt³⁴⁷.

Die Klimatisierung wurde im untersuchten Projekt mittels verschiedener raumlufttechnischer Anlagen (RLT) gewährleistet. Die RLT-Anlagen versorgen den kompletten Revitalisierungsbereich mit frischer Luft. Eine Anlage davon wurde ausschließlich für einen einzigen Großmieter konzipiert. Der so genannte „Volumenluftstrom“ an Luftwechsel variiert in Abhängigkeit des Bedarfs der Mietfläche oder der spezifischen Anforderung der Mietpartei von 8 bis 24 m³/(hm²). Die Ladenstraße wird nicht zusätzlich klimatisiert, sondern durch überdruckströmende Luft der

³⁴⁷ Siehe auch Kapitel 5.1.2.3 Wärme und Kühlung

3. Bestandsaufnahme

umgebenden Mietbereiche temperiert. Eine natürliche Belüftung durch Außenfenster wurde bei knapp 40 % der Mietflächen berücksichtigt, jedoch lediglich in Teilbereichen der Sozialräume oder Büroarbeitsplätzen. Die Lüftungskanäle, Rohre und Gitter wurden in verschiedenen Ausführungen aus Stahl, Aluminium, verzinktem Stahl oder auch Kunststoff errichtet. Sofern die technische Gebäudeausrüstung aufgrund der Mieterplanungen angepasst werden musste, erfolgte dies aus Gewährleistungsgründen durch die bauausführenden Firmen des Bauherrn. Dies hat den Vorteil, dass die definierte Qualität der TGA gleichbleibend gesichert wird und weitere Schnittstellen im Betrieb sowie der Wartung reduziert werden.

Durch den örtlichen Versorgungsnetzbetreiber wurde die Stromversorgung mittels einer Mittelspannungsanlage eingerichtet. Der Bauherr hat zur Aufnahme der Energie ergänzend Transformatoren errichten lassen. Die Versorgungsleitungen wurden größtenteils durch den Auftraggeber zu einem aus der Planung heraus definierten Bereich als Zuleitung verbaut. Erneuerbare Energien wie Photovoltaik wurden im Projekt nicht genutzt. Im Bereich der Ladenflächen erfolgte ab dem so genannten Mieterübergabekasten der weitere Ausbau im Wesentlichen durch die Mieter in Eigenregie. An diesem Beispiel wird sowohl der Umfang als auch die Schnittstelle von Bauherren und Mieterleistungen in der praktischen Umsetzung deutlich.

Ein weiterer untersuchter Aspekt ist die Planung und Bauausführung der Beleuchtungsanlage. Die allgemeine Beleuchtung des Eingangsbereiches, der Ladenstraße, Sozialräume, Flure oder auch Anlieferung wurde durch den Bauherrn errichtet. Das gesamte Objekt wurde zudem mit einer zentralen Sicherheitsbeleuchtungsanlage ausgestattet. Die Installation der Beleuchtung innerhalb der Mietflächen erfolgte im Wesentlichen durch Mieter in Eigenregie, wobei überschlägig 90 % in LED-Technik (engl. light emitting diodes) verbaut wurden:

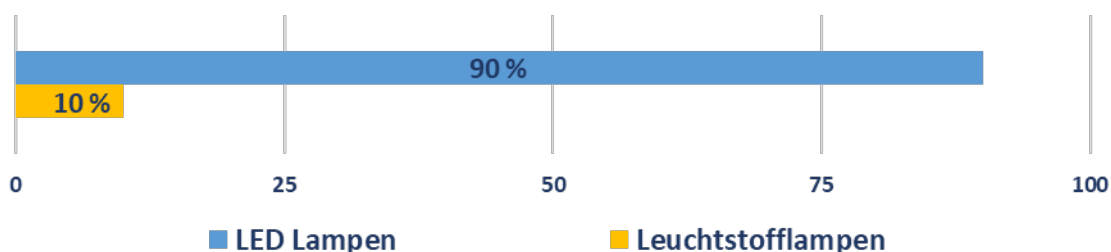


Abbildung 36: Aufteilung Art der Beleuchtung³⁴⁸

In Teilbereichen wie zum Beispiel den Lagerflächen wurden Leuchtstofflampen verwendet. Dies ist ein praktisches Beispiel, dass energiesparende Leuchtmittel auch in Einzelhandelsgebäuden

³⁴⁸ Eigene Darstellung auf Basis der Bestandsaufnahme (Stand 2019)

fester Bestandteil sind³⁴⁹. Da Einkaufszentren zudem mit hohen Anforderungen an die Sicherheit aller Kunden und Mitarbeiter verknüpft sind, wurde innerhalb der Elektroinstallation ebenfalls eine Fernmelde und Informationstechnik verbaut, welche aus Beschallungs-, Brandmelde-, oder Einbruchmeldeanlagen bestand.

Aufgrund der Bestandssituation war im untersuchten Revitalisierungsbereich der Bau neuer Förderanlagen wie Aufzüge oder Fahrtreppen nicht vorgesehen. Vielmehr wurden bestehende Aufzugsgruppen optisch modernisiert und technisch erneuert. Die mechanischen Teile der Aufzugstechnik wurden weitestgehend aus Stahl errichtet. Verschleißteile wie zum Beispiel Innenraumverkleidung aus metallischen Edelstahlblechen, keramischen und synthetischen Bodenbelägen.

Des Weiteren wurde das Einkaufszentrum mit einer vollflächigen Sprinkleranlage und partiellen Wandhydranten ausgestattet. Sofern baurechtlich gefordert waren Handfeuerlöscher innerhalb der Ladenflächen Mieterleistung. Zur Versorgung der Anlagen war aufgrund der Bestandssituation der Bau einer neuen Sprinklerzentrale oder Tank nicht notwendig, so dass an vorhandene Medien angeschlossen wurde. Anpassungen am Sprinklernetz – z.B. aufgrund der Ladeneinrichtung der Mieter – wurden durch den Bauherrn durchgeführt und im Nachgang monetär weiterberechnet.

Rückblick zur Marktsituation TGA: Basierend der Aufnahme des realen Einkaufszentrums wird deutlich, dass im Bezug zu c2c Prinzipien und Bauprodukten wenig Parallelen erkennbar sind. Der Abgleich zeigt vielmehr auf, dass eine Vielzahl an Bauprodukten aus verschiedensten Metallen wie Aluminium, Edelstahl, Stahl, Kupfer, Zink oder synthetischen Stoffgemischen Anwendung finden. Dieser Ansatz bestätigt sich mit dem zuvor dargestellten Ressourceneinsatz aus Kapitel 2. Da im Blickpunkt einer ökoeffektiven Nutzung aus Aufbereitung, Wiederverwendung oder stofflichen Verwertung noch Potenziale bestehen, lässt sich notwendiger Forschungsbedarf schlussfolgern. Inwieweit sich dieser Ansatz mit dem Wissen der Experten deckt und welche Maßnahmen notwendig sind, wird anhand des 5. Kapitels aufgezeigt.

³⁴⁹ Siehe auch Kapitel 5.1.2.4 Stromerzeugung und Verbrauch

4. Qualitative Experteninterviews

Um einen Paradigmenwechsel in der Politik und Wirtschaft einzuleiten, ist es von Bedeutung zu identifizieren, inwieweit sich Projektbeteiligte aus der Einzelhandelsbranche interdisziplinär bereits mit einer c2c basierenden Circular Economy in der Baupraxis beschäftigen und welchen Stellenwert dies in den einzelnen Unternehmen besitzt. Ein Angebot von nachhaltigen Bauprodukten und neuen Geschäftsmodellen lässt sich basierend der durchgeführten Bestandsaufnahme bereits auf namenhafte Hersteller zurückführen. Einen maßgeblichen Einfluss auf die Nachfrage haben wiederum Stakeholder aus Bauherren, Beratungs- oder Planungsunternehmen³⁵⁰. Um übergeordnet Einflussfaktoren zu erkennen, ist es daher notwendig, sich frühzeitig auch auf wissenschaftlicher Ebene mit den Entscheidungsträgern der Einzelhandelsbranche zu beschäftigen, qualitative Gespräche zu führen und daraus ableitend sowohl praktische als auch strategische Handlungsempfehlungen zu entwickeln.

4.1 Untersuchungsdesign

Ein empirisches Forschungsdesign als wissenschaftliches Werkzeug lässt sich in qualitative und quantitative Methoden unterscheiden. Quantitative Untersuchungen sind empirisch erforschte Daten, welche statistisch vergleichbar sind und objektive Aussagen zu Forschungsfragen oder Hypothesen liefern. Exemplarisch betrachtet kann dies eine Unternehmensumfrage zur Bedeutung von Nachhaltigkeit im Bauwesen darstellen. Das Modell der qualitativen Forschung hingegen zielt verstärkt auf eine Theoriebildung aus individuellen Sichtweisen und Meinungen ab, die im Rahmen von sozialen Interaktionen analysiert werden³⁵¹.

Eine Form qualitativer Forschung bilden in Deutschland Experteninterviews. Basierend der Methodenliteratur gibt es verschiedene Diskussionen und Begründungen für oder gegen die Durchführung von Interviews. Einerseits steht die schlichte Informationsgewinnung oder Standardisierung der Erhebungsformen in der Kritik. Andererseits gewinnt die Erhebungsform in der Forschungspraxis aufgrund forschungsökonomischer Vorteile, als pragmatische Methode zunehmend an Bedeutung³⁵². Nach Mayring wird, am Beispiel von 17 verschiedenen Verfahrensweisen wissenschaftlicher Datengewinnung, die Vielfalt im Untersuchungsdesign deutlich. Diese

³⁵⁰ Siehe auch Kapitel 2.6 Beteiligte der Baubranche

³⁵¹ Vgl. Misoeh, Sabina: Qualitative Interviews, Berlin [u.a.]: de Gruyter Oldenbourg, 2015, S. 1–2.

³⁵² Vgl. Bogner, Alexander; Littig, Beate; Menz, Wolfgang: Interviews mit Experten. Eine praxisorientierte Einführung, Wiesbaden: Springer VS, 2014 (Lehrbuch), S. 2–4.

beinhaltet beispielhaft Interviewtechniken, Formen von Gruppendiskussionen, Textanalysen bis hin zu Theoriebildung oder Deutungen³⁵³. Aufgrund der praxisorientierten Forschungsfrage im Kontext einer neuen Qualität der Nachhaltigkeit von Einzelhandelsgebäuden wurde ein qualitatives Forschungsdesign gewählt. Das Design lässt sich vereinfacht betrachtet in drei Stufen von der Erhebung, über Aufbereitung bis zur Auswertung der Daten differenzieren:

Methodik im Untersuchungsdesign		
(1) Erhebung	(2) Aufbereitung	(3) Auswertung
Leitfadeninterview	Transkription	Datenauswertung in MAXQDA

Tabelle 06: Untersuchungsdesign³⁵⁴

Zur Erhebung wissenschaftlicher Daten wurden im Rahmen dieser Dissertation persönliche Experteninterviews durchgeführt. Die Interviews waren das maßgeblich, forschungsrelevante Werkzeug zur Generierung praktischer Bezüge und interdisziplinärem Wissen. Demzufolge wurde die Struktur, Gliederung bereits im frühen Stadium des Promotionsvorhabens erarbeitet.

Um gezielt Erkenntnisse von den Interviewpartnern zu generieren, erfolgten die einzelnen Fachgespräche als Leitfadeninterview. Hierbei wurden Fragen vom Interviewer an den Experten gestellt und Themengebiete gemeinsam diskutiert. Dies erfolgte auf persönlicher Ebene im Vieraugenprinzip. Um einen natürlichen Gesprächsverlauf zu schaffen, waren die Fragestellungen und Formulierungen in Art und Reihenfolge unverbindlich und dienten vielmehr einer Grundstruktur sowie Orientierungshilfe für die Interviewteilnehmer. Das Interview (Dauer im Durchschnitt 1 Stunde) wurde in Vollständigkeit digital aufgezeichnet und bei Notwendigkeit auch Kernaussagen der Befragten handschriftlich notiert, welches nach Bogner et al. zur Festigung einer Gedankenstütze dient³⁵⁵.

³⁵³ Vgl. Mayring, Philipp: Einführung in die qualitative Sozialforschung. Eine Anleitung zu qualitativem Denken. 6. Aufl., Weinheim [u.a.]: Beltz, 2016, S. 65.

³⁵⁴ Quelle: Eigene Darstellung

³⁵⁵ Vgl. Bogner, Littig, Menz, Interviews mit Experten (wie Anm. 352), S. 27–32.

4. Qualitative Experteninterviews

Im Bezug zum Leitfaden wurden Kategorien und Fragen gebildet, die gezielt den Wissensstand der Experten erheben und zur Beantwortung der Forschungsfrage dienen. Wissenschaftlich betrachtet wurde die Methode in Anlehnung an eine qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring³⁵⁶ angewandt. Als empirische Daten sind neben unternehmerischen Zielen, Strategien auch das subjektive Expertenwissen mit verschiedenen Visionen oder Kritiken von Bedeutung. Das Gespräch orientierte sich im Wesentlichen anhand von sechs Kategorien:

- Vorstellung und Angaben zur Person
- Umgang mit Nachhaltigkeit
- Cradle to Cradle Prinzipien
- Umsetzung von innovativen Geschäftsmodellen
- Chancen und Herausforderungen in der Branche
- Notwendige politische und wirtschaftliche Änderungen ³⁵⁷

Nach Durchführung der Interviews wurden diese als Transkripte im Programm „MAXQDA“ eingearbeitet und systematisch ausgewertet. Die genaue Vorgehensweise und Wert der empirisch gewonnenen Daten für die Theoriebildung zur Umsetzung von c2c Prinzipien im Einzelhandelsladen der Zukunft wird im folgenden Verlauf näher betrachtet.

³⁵⁶ Vgl. Mayring, Einführung in die qualitative Sozialforschung (wie Anm. 353), S. 117.

³⁵⁷ Die obige Darstellung der Kriterien ist aus Gründen der Übersicht zusammengefasst. Die vollständige Version der Kategorien / Fragen ist dem Anhang zu entnehmen.

4.2 Auswahl der Interviewpartner

Parameter wie der sozialen Verantwortung von Unternehmen, digitalen Planung oder die praktische Anwendung von Gebäudezertifizierungen sind beispielhafte Anzeichen dafür, dass sich Stakeholder mit der Nachhaltigkeit im Bauwesen beschäftigen. Die Auswahl geeigneter Experten erfolgte auf Basis einer umfassenden Internetrecherche. Ziel war es dabei Unternehmen zu identifizieren, die sich nachweislich sowohl mit Nachhaltigkeitsaspekten als auch Einzelhandelsgebäuden befassen und demzufolge einen signifikanten Beitrag zu dem Forschungsgegenstand leisten können. Sofern die Fachleute nicht direkt auf Unternehmensplattformen ersichtlich waren, verlief die Vermittlung über die einzelnen Firmenzentralen. Wissenschaftlich betrachtet ist die Definition eines Experten breit gefächert und in der Literatur nicht einheitlich. Bogner et al. definiert einen Experten wie folgt: „Als Experte wird angesprochen,

- wer in irgendeiner Weise Verantwortung trägt für den Entwurf, die Implementierung oder die Kontrolle einer Problemlösung oder
- wer über einen privilegierten Zugang zu Informationen über Personengruppen oder Entscheidungsprozesse verfügt.“³⁵⁸

Um eine möglichst ausgedehnte Erhebung wissenschaftlicher Daten zu ermöglichen, wurden gezielt Unternehmen der Bereiche Projektentwicklung, Planung und Beratung, Produktion und Mietparteien angefragt. Diese Methode entspricht in der Sozialforschung einer Form des so genannten „Sampling“³⁵⁹, welches anhand festgelegter Kriterien den Expertenkreis eingrenzt.



Abbildung 37: Anzahl Experten nach Tätigkeitsfeld³⁶⁰

³⁵⁸ Bogner, Alexander: Das Experteninterview. Theorie, Methode, Anwendung. 2. Aufl., Wiesbaden: VS, Verl. für Sozialwiss, 2005, S. 73.

³⁵⁹ Vgl. Bogner, Littig, Menz, Interviews mit Experten (wie Anm. 352), S. 34–37.

³⁶⁰ Quelle: Eigene Darstellung

4. Qualitative Experteninterviews

Gemäß der Aufstellung wird deutlich, dass eine annähernd identische Gewichtung der Experten besteht. Gleichwohl eine Institution wie Mietparteien auch in Teilen innerhalb der Projektentwicklung fungieren kann oder auch große Investorengesellschaften Dienstleistungen als Service (z. B. Betrieb von Gebäuden) anbieten. Demnach ist die Darstellung lediglich als Übersicht zu verstehen und kann – subjektiv betrachtet – in abweichender Form aufgestellt werden. Die erste Kontaktaufnahme zur Durchführung der Experteninterviews erfolgte entweder via E-Mail, Telefon oder mittels des sozialen Netzwerks „XING“. In Summe wurden 30 Unternehmen aus der Wirtschaft zur Durchführung der empirischen Forschung kontaktiert, wobei sich davon die Hälfte –15– zu einem Interview bereit erklärt hatten. Bei erfolgreicher Interviewzusage wurden vorab Gespräche zum Inhalt des Forschungsgegenstandes, Zeitpunkt und Ort geführt. Zur Vorbereitung der Interviews wurde der Gesprächsleitfaden (Kurzform) den einzelnen Experten digital zur Verfügung gestellt. Die persönlichen Gespräche begannen mit einer Vorstellung der Personen, Einleitung zum Promotionsvorhaben und Stand der Forschung. Um einen späteren Abgleich der Prozessbeteiligten zu gewährleisten wurden soziodemografische Angaben wie Firmenzugehörigkeit und Funktion aufgenommen. Zu Beginn aller Gespräche wurde zudem eine Vertraulichkeitserklärung³⁶¹ vereinbart, so dass das interdisziplinäre Wissen im Rahmen des Vorhabens anonymisiert wurde.

Teilnehmende Interviewpartner:	
Unternehmen:	Experten:
Baukom GmbH	Herr Stefan Endlweber Geschäftsführender Gesellschafter
CEV Handelsimmobilien GmbH	Herr Oliver Veigl Bereichsleiter Nachhaltiges Bauen
Dormakaba Deutschland GmbH	Frau Lea Kullmann Manager Sustainable Projects / Global Building Projects Herr Joachim Zerfass Director / Global Building Projects

³⁶¹ Siehe auch Anhang

Teilnehmende Interviewpartner:	
Unternehmen:	Experten:
Drees & Sommer Projektmanagement und bautechnische Beratung GmbH	Herr Peter Von der Osten Senior Projektpartner / Teamleiter Retail
ECE Projektmanagement GmbH & Co. KG	Herr Ullrich Schilling Coordinator Sustainability Architecture & Construction
HBB Gewerbebau Projektgesellschaften mbH	Herr Kai Steindl Geschäftsführer
HPP Architekten GmbH	Herr Werner Sübai Gesellschafter
Junge Die Bäckerei Konditorei Junge GmbH & Co. KGaA	Herr Dr. Thomas Rupp Leiter Expansion
Lidl Stiftung & Co. KG	Herr Dr. Alexander David Bereichsleiter Gesellschaft und Umwelt International
Redos real estate GmbH	Herr Jan Steinhauer Head of Construction
Schüco International KG	Herr Stefan Rohrmus Manager Sustainability
Smyths Toys GmbH	Herr Christian Nitsche Director Real Estate Central Europe
TRILUX Lighting Solutions GmbH	Herr Karsten Müller Geschäftsführer

4. Qualitative Experteninterviews

Teilnehmende Interviewpartner:	
Unternehmen:	Experten:
Turntoo B.V.	Frau Sabine Oberhuber co-founder
Unibail-Rodamco-Westfield Germany GmbH	Herr Dirk Hünenbein Director of Development Germany

Tabelle 07: Interviewpartner³⁶²

Sobald im Rahmen der Datenaufbereitung kein signifikanter Mehrwert zum Expertenwissen zum Vorschein kam und sich im Wesentlichen keine neuen Erkenntnisse generierten, wurde die Anfrage weiterer Interviewteilnehmer entsprechend vernachlässigt³⁶³. Inwieweit die Aufbereitung und Auswertung erfolgte, wird im folgenden Abschnitt beschrieben.

³⁶² Quelle: Eigene Darstellung der Interviewpartner (alphabetisch sortiert nach Unternehmen)

³⁶³ Vgl. Bogner, Littig, Menz, Interviews mit Experten (wie Anm. 352), S. 34–37.

4.3 Aufbereitung und Auswertung

4.3.1 Datenaufbereitung

Die Datenaufnahme der 15 Experteninterviews erfolgte gemäß dem Untersuchungsdesign aus Kapitel 4.1 mittels eines Diktiergerätes. Nach der Durchführung eines Interviews wurde dieses direkt im Anschluss als digitale Sprachdatei (MP3) ins Programm MAXQDA importiert. Um Fehler in der Übertragung zu minimieren, kam eine automatisierte Spracherkennungssoftware nicht zum Einsatz. Die Übertragung entstand durch Wiedergabe einer Audiodatei und händischer Eingabe als wörtliche Transkription³⁶⁴ (pro Teilnehmer). Transkriptionsregeln wurden in Anlehnung an die Definition von Kuckartz herangezogen. Die Fragestellungen vom Moderator oder Expertenaussagen sind demnach als einzelne Abschnitte (mit Leerzeile dazwischen) abgebildet und Unterbrechungen mit der Transkriptionsregel (...) kenntlich gemacht³⁶⁵. Zusammenfassend entstanden empirische Rohdaten mit einem Umfang von rund 268 Seiten. Auf Basis der Struktur aus Untersuchungsdesign begann die Datenaufbereitung der Transkripte mit einer Kodierung (Zuordnung nach Kategorien aus Leitfaden) und Verdichtung des Materials auf die wesentlichen Textpassagen mit der Transkriptionsregel [...].

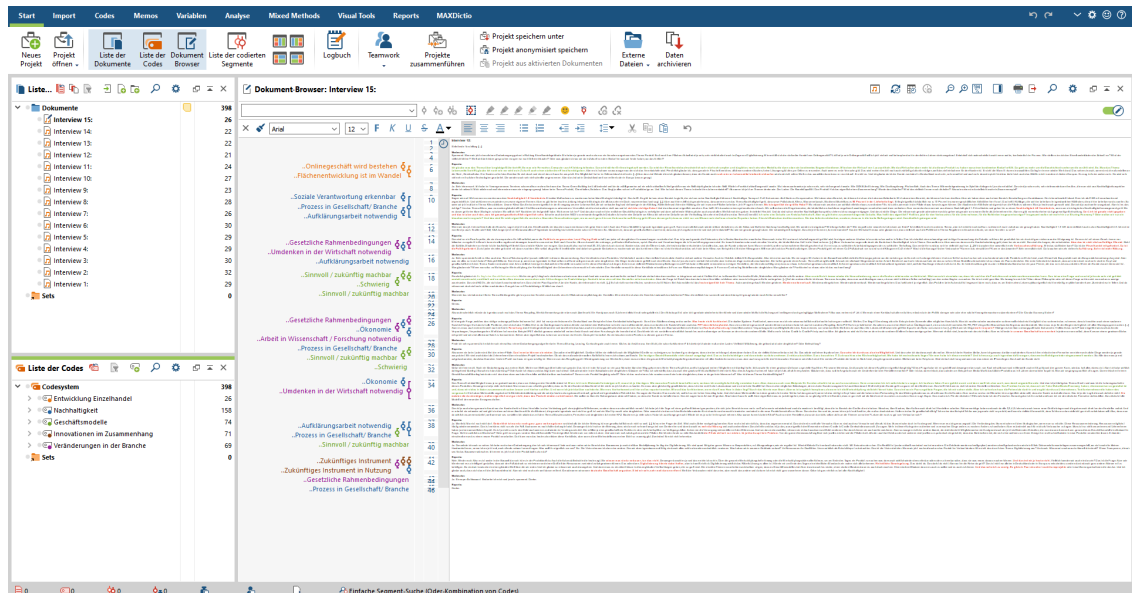


Abbildung 38: Auszug Programm MAXQDA ³⁶⁶

³⁶⁴ Vgl. Mayring, Einführung in die qualitative Sozialforschung (wie Anm. 353), S. 134.

³⁶⁵ Vgl. Kuckartz, Udo: Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. 4. Aufl., Weinheim: Beltz Verlagsgruppe, 2018, S. 164–171.

³⁶⁶ Quelle: Auszug aus Programm MAXQDA (Stand: 08.04.2020)

4. Qualitative Experteninterviews

Zur Abgrenzung der einzelnen Codes sind diese im Programm in unterschiedlichen Farben markiert und deckungsgleiche Aussagen dem Kodierungssystem zugeordnet. Ein Beispiel hierbei ist ein notwendiger politischer Rahmen, welcher unter den Experten mehrfach benannt unter dem Code Politik eingeordnet ist. Sofern sich durch die Expertenaussagen neue Punkte (über dem Leitfaden hinaus) herausstellten, ergab sich ein weiterer Untercode (z.B. Zweitmarkt). Dieser Vorgang als inhaltliche Textanalyse in Anlehnung an Mayring³⁶⁷ wurde in Summe so lange wiederholt, bis alle wesentlichen Textpassagen einem Code zugeordnet waren und sich demnach eine verdichtete Struktur ergab:

- **Entwicklung Einzelhandel**
 - Online Geschäft wird bestehen
 - Flächenentwicklung ist im Wandel

- **Nachhaltigkeit im Bauwesen**
 - Ökologie
 - Ökonomie
 - Soziokultur

- **Geschäftsmodelle**
 - Rücknahmevereinbarung
 - Mieten statt Kaufen
 - Zweitmarkt
 - Dienstleistung

- **Innovationen im Zusammenhang**
 - Digitalisierung
 - Building Information Modelling
 - Materiallager der Zukunft

- **Veränderungen in der Branche**
 - Arbeit in Wissenschaft / Forschung
 - Politik
 - Umdenken in der Wirtschaft³⁶⁸

³⁶⁷ Vgl. Mayring, Einführung in die qualitative Sozialforschung (wie Anm. 353), S. 120.

³⁶⁸ Quelle: Übertrag Kodierungsstruktur aus dem Programm MAXQDA. Die vollständige Definition ist dem Anhang zu entnehmen

Entwicklung Einzelhandel: Der erste Code im Programm MAXQDA fasst bauliche Auswirkungen auf Einzelhandelsgebäude zusammen. Diese entwickeln sich aufgrund der Zunahme vom Onlinegeschäft, strukturellen Veränderungen von Verkaufsflächen, bis hin zu stationären Konzepten der Gastronomie oder dem Entertainment. Hierbei wird abgegrenzt, welchen Stellenwert die Parameter für den Einzelhandel, deren Gebäude oder nachhaltige Bauprodukte besitzen.

Nachhaltigkeit im Bauwesen: Ein weiteres Codesystem umfasst Expertenwissen rund um die drei Fundamente der Nachhaltigkeit (Ökologie, Ökonomie, Soziokultur) im Bausektor. Zu den Unter-codes gehören die Bedeutung von Gebäudezertifizierungen, vertraglichen Vereinbarungen (z.B. DGNB, BREEAM oder auch Green Lease), der aktiven Nutzung von nachhaltigen Bauprodukten, Konstruktionen oder modularen Bauen als Teil der Bauausführung. Im Blickpunkt der Wirtschaftlichkeit zählen Parameter wie Investitionskosten, Kosten im Betrieb oder der Entsorgung von verbauten Produkten. Abgeschlossen wird die Auswertung mit der Soziokultur, welche eine Aufklärungsarbeit, soziale Verantwortung oder einen wandelnden Prozess in Gesellschaft / Branche aufdeckt. Ziel des Codes ist es den Stellenwert einer Nachhaltigkeit für Gebäude zu identifizieren und zur Theoriebildung für den Einzelhandel anzuwenden.

Geschäftsmodelle: Als weiterer Teil des Codesystems wurde die Bedeutung von neuen Geschäftsmodellen als Innovationstreiber der Wirtschaft untersucht. Von einer Rücknahmevereinbarung von Bauprodukten, Mieten statt Kaufen, über dem Zweitmarkt bis hin zu der Dienstleistung von Produzenten. Dabei wurde reflektiert inwieweit Modelle, aufgrund von schnelllebigen Ausbaukonzepten von Einzelhändlern oder sukzessiven Revitalisierungen im Bestand, Chancen ermöglichen (z.B. Einsparung von Investitionskosten) oder den Experten nach Herausforderungen bei einer zukünftigen Anwendung bestehen.

Innovationen im Zusammenhang: Das System Innovationen im Zusammenhang deckt die Bereiche der Digitalisierung, dem Building Information Modelling (BIM) und der Vision vom Materiallager der Zukunft ab. Dabei wurde eingegrenzt, welche Rolle die Digitalisierung bei Einzelhandelsgebäude besitzt, BIM als Werkzeug in der Branche angewandt wird und welchen Stellenwert die Dokumentation von Gebäuden in der Planung, Bauausführung oder dem Betrieb aufweist.

Veränderungen in der Branche: Im Bezug zum letzten Codesystem wurden Veränderungen in der Branche abschließend erfasst. Hierbei handelt es sich einerseits um notwendige Forschungsarbeit in der Wissenschaft für bspw. Produktalternativen, Konstruktionen oder innerhalb der technischen Gebäudeausrüstung. Andererseits um einen notwendigen Wandel in der Wirtschaft, politischen Regulierungen oder Fördermaßnahmen für nützliche Einzelhandelsgebäude.

4. Qualitative Experteninterviews

4.3.3 Häufigkeiten

Eine grafische Darstellung im Programm MAXQDA stellt die so genannte Wortwolke dar. Resultierend durch die Summe der Experteninterviews wurden innerhalb des Programms rund 6 Tausend Wörter identifiziert. Um Begriffe im grundlegenden Ansatz nicht zu vernachlässigen, dient die Wolke als Orientierungshilfe bei der Theoriebildung. Vorteile sind nach Rädiker et al. zudem ein schneller Überblick von der Gewichtung empirischer Daten und Aussagekraft einer Visualisierung anstelle von tabellarischen Auflistungen³⁶⁹.



Abbildung 39: Auszug Wortwolke MAXQDA³⁷⁰

Neben der grafischen Darstellung aus Wortwolke lassen sich in MAXQDA ebenfalls Statistiken aus Codesystem und Untercode anfertigen. Diese dienen wie bereits im vorherigen Kapitel beschrieben als empirische Daten der Theoriebildung oder Beantwortung der Forschungsfragen.



Abbildung 40: Auszug Codewolke MAXQDA³⁷¹

³⁶⁹ Vgl. Rädiker, Stefan; Kuckartz, Udo: Analyse qualitativer Daten mit MAXQDA: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019, S. 59.

³⁷⁰ Quelle: Auszug Wortwolke MAXQDA (Stand: 31.03.2020)

³⁷¹ Quelle: Auszug Codewolke MAXQDA (Stand: 31.03.2020)

Im Codesystem wurden in Summe 398 Treffer als einzelner Code vergeben und daraus innerhalb der Kategorien statistisch zusammengefasst. Anhand der Abbildung Codewolke wird deutlich, dass neben gesetzlichen Rahmenbedingungen insbesondere die Ökonomie bei den Interexperten im Vordergrund steht. Eine detaillierte Aufteilung und Bedeutung dessen für Einzelhandelsgebäude ist in den folgenden Kapiteln 5 der Umsetzung von c2c Prinzipien abgebildet.

4.3.4 Ergebnisse

Anhand der durchgeführten Experteninterviews wurden empirische Daten zur Beantwortung der Forschungsfragen ermittelt. Die Ergebnisse aus MAXQA zeigen die Häufigkeit der Treffer über sämtliche Dokumente an und verdeutlichen deren prozentualen Anteil. Am wiederholten Beispiel – Ökonomie im Vordergrund – wird deutlich, dass in allen 15 Dokumenten die Experten diesen Ansatz thematisiert haben und sich in Summe 65 Codetreffer ergaben.

Codesystem aus MAXQDA	Anzahl Code Treffer	Anteil % (alle Dokumente)	Anzahl Dokumente mit Treffern
Nachhaltigkeit: Ökonomie im Vordergrund	65	16,33	15
Veränderungen in der Branche: Gesetzliche Rahmenbedingungen notwendig	39	9,80	15
Nachhaltigkeit: Ökologie - Nutzung nachhaltiger Bauprodukte	23	5,78	12
Nachhaltigkeit: Soziokultur - Prozess in Gesellschaft/ Branche	21	5,28	13
Geschäftsmodelle: Mieten statt Kaufen sinnvoll / zukünftig machbar	18	4,52	13

4. Qualitative Experteninterviews

Codesystem aus MAXQDA	Anzahl Code Treffer	Anteil % (alle Dokumente)	Anzahl Dokumente mit Treffern
Innovationen im Zusammenhang: Materiallager der Zukunft - als zukünftiges Instrument	18	4,52	15
Nachhaltigkeit: Soziokultur - Aufklärungsarbeit notwendig	17	4,27	10
Entwicklung Einzelhandel: Flächenentwicklung ist im Wandel	17	4,27	11
Veränderungen in der Branche: Umdenken in der Wirtschaft notwendig	14	3,52	9
Nachhaltigkeit: Soziokultur - soziale Verantwortung erkennbar	13	3,27	9
Innovationen im Zusammenhang: Digitalisierung - Verbindung Online / Offline	13	3,27	9
Innovationen im Zusammenhang: Building Information Modelling - zukünftiges Instrument	13	3,27	12
Nachhaltigkeit: Ökologie - Gebäudezertifizierungen oder vertr. Vereinbarungen	11	2,76	9

4. Qualitative Experteninterviews

Codesystem aus MAXQDA	Anzahl Code Treffer	Anteil % (alle Dokumente)	Anzahl Dokumente mit Treffern
Geschäftsmodelle: Dienstleistung sinnvoll / zukünftig machbar	11	2,76	10
Geschäftsmodelle: Rücknahmevereinbarung sinnvoll / zukünftig machbar	10	2,51	10
Innovationen im Zusammenhang: Building Information Modelling schwierig	9	2,26	7
Entwicklung Einzelhandel: Onlinegeschäft wird bestehen	9	2,26	8
Nachhaltigkeit: Ökologie - modulares Bauen als Teil der Bauausführung	8	2,01	6
Veränderungen in der Branche: Fördermaßnahmen der Regierung	8	2,01	7
Geschäftsmodelle: Mieten statt Kaufen schwierig	7	1,76	7
Innovationen im Zusammenhang: Building Information Modelling als aktuelles Instrument	7	1,76	7

4. Qualitative Experteninterviews

Codesystem aus MAXQDA	Anzahl Code Treffer	Anteil % (alle Dokumente)	Anzahl Dokumente mit Treffern
Innovationen im Zusammenhang: Digitalisierung - Nutzung im Betrieb	7	1,76	7
Veränderungen in der Branche: Arbeit in Wissenschaft - Forschung notwendig	7	1,76	7
Geschäftsmodelle: Zweitmarkt sinnvoll / zukünftig machbar	6	1,51	5
Geschäftsmodelle: Dienstleistung als Modell etabliert / wird umgesetzt	5	1,26	5
Geschäftsmodelle: Rücknahmevereinbarung als Modell etabliert / wird umgesetzt	4	1,01	4
Geschäftsmodelle: Rücknahmevereinbarung schwierig	4	1,01	4
Innovationen im Zusammenhang: Digitalisierung - Aufnahme von Konsumverhalten	4	1,01	2
Geschäftsmodelle: Mieten statt Kaufen als Modell etabliert / wird umgesetzt	3	0,75	3

Codesystem aus MAXQDA	Anzahl Code Treffer	Anteil % (alle Dokumente)	Anzahl Dokumente mit Treffern
Geschäftsmodelle: Dienstleistung schwierig	3	0,75	3
Geschäftsmodelle: Zweitmarkt schwierig	2	0,50	2
Geschäftsmodelle: Zweitmarkt als Modell etabliert / wird umgesetzt	1	0,25	1

Abbildung 41: Codesystem aus MAXQDA³⁷²

Anhand der Ergebnisse ergeben sich eine Vielzahl an Statistiken, die wiederum zur Bekräftigung der These oder Beantwortung der Forschungsfragen als empirische Daten genutzt werden. Auf den genauen Stellenwert für den Einzelhandelsladen der Zukunft wird im 5ten Kapitel der Umsetzung von c2c Prinzipien und 6ten Kapitel der Handlungsempfehlung eingegangen.

³⁷² Quelle: Auszug Codevariablen MAXQDA (Stand: 31.03.2020)

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Gebäude nach Cradle to Cradle sind für Menschen, Gesellschaft und Umwelt nützlich und hinterlassen einen positiven Fußabdruck. *„Vernetzt, autark, flexibel, kreislauffähig, gesund und energiepositiv [...]“*³⁷³. Anstelle eines Effizienz-Prinzips, das die Faktoren Input und Output berücksichtigt, stellt c2c gewissermaßen die Fragestellung nach dem *„Was ist richtig?“* (siehe Kapitel 2.4). Im Sinne von Cradle to Cradle werden ausschließlich gesunde Produkte verbaut, Regenwasser und Außenluft gereinigt, Sauerstoff produziert oder Nährstoffe erzeugt. Die Natur dient hierbei als Vorbild: *„A Building like a Tree – A City like a Forest“*³⁷⁴.

In der Bauwirtschaft gibt es vom DGNB Verein Vorzeigeprojekte, die im Sinne einer Circular Economy betreut und am Beispiel einer Bildungseinrichtung, Büro- und Wohngebäude als klimapositiv umgesetzt wurden³⁷⁵. Das sind hervorragende Beispiele, welche die Entwicklung einer steigenden *„Nachhaltigkeit im Bauwesen“* in der Bundesrepublik bekräftigen³⁷⁶. Bei der Planung, Bauausführung oder Betrieb von Einzelhandelsgebäuden besticht die Nachhaltigkeitsstrategie bei Stakeholdern jedoch im Wesentlichen darin, Baukosten zu senken, Energieverbräuche zu minimieren oder durch Marketing den Marktwert der Gebäude zu steigern:

*„[...] Interessanterweise haben die Investoren [...] den größten Anreiz sich auch möglichst viele Labels an ihr Gebäude kleben zu können, weil es natürlich den Marktwert steigert. [...]“*³⁷⁷

*„[...] Wenn ich ein zertifiziertes Gebäude habe, dann bin ich zumindest auf der sicheren Seite, dass ich es noch verkaufen kann. [...]“*³⁷⁸

*„[...] solange nicht erkennbar ist, welchen auch wirtschaftlich nutzen dieses Thema Nachhaltigkeit hat, wird allein die Markenbildung "Ich bin nachhaltig" als Gebäude und als Architektur und Innenarchitektur sich nicht durchsetzen [...]“*³⁷⁹

³⁷³ EPEA GmbH: Cradle to Cradle Gebäude. <https://epea.com/leistungen/gebaeude> (09.07.2020).

³⁷⁴ EPEA GmbH: Cradle to Cradle-Weekend at the Biennale Architettura 2016. <http://www.beneficialfootprint.net/> (14.05.2020).

³⁷⁵ Vgl. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V., KLIMA POSITIV: JETZT! (wie Anm. 306).

³⁷⁶ Siehe auch Kapitel 2.3 Green Building

³⁷⁷ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 76), S. 4.

³⁷⁸ Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 27.09.2019.

³⁷⁹ Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 02.08.2019.

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Voraussetzung einer planerischen und baulichen Umsetzung von c2c Prinzipien bei Einzelhandelsgebäuden ist ein weitreichendes Marktangebot an Bauprodukten und nachhaltigen Systemen. Die vorhandene Vielfalt ist im Kapitel 3 der Bestandsaufnahme identifiziert und am Beispiel des realisierten Einkaufszentrums aufgezeigt worden. Von kreislauffähigen Bodenbelägen, Abhangdecken, Fassadensystemen bis hin zu Rohrsystemen oder Isolierungen.

In der Baupraxis wurden bislang einige Projekte nach Cradle to Cradle baulich realisiert. Beispielfhaft vom Rathaus der Stadt „Venlo“³⁸⁰ bis hin zum ganzen Quartier „Park 2020“³⁸¹ in der Nähe von Amsterdam. In den Objekten wird Regenwasser aufgefangen und zur Bewässerung verwendet. Erneuerbare Energien dienen zur Stromerzeugung. Eine Übersicht von global umgesetzten Bauwerken kann zudem verschiedenen Internetplattformen (z.B. c2c-centre.com³⁸² oder c2c-buildings.net³⁸³) entnommen werden. Hierbei sind neben Grafiken auch objektspezifische Beschreibungen zur Umsetzung oder Projektbeteiligten enthalten.

Innerhalb von Europa wurden den vorherigen Exemplaren nach erstmalig Projekte in den Niederlanden umgesetzt. Neben den Vorreitern aus den Nachbarländern gibt es aktuell auch in der Bundesrepublik zwei Bürogebäude, dem „The Cradle“³⁸⁴ in Düsseldorf oder auch „ICON“³⁸⁵ in Dortmund. Die Fertigstellung der innerstädtischen Bauwerke ist bis zum Jahr 2022 avisiert. Die Projekte zeichnen sich dadurch aus, dass einzelne Bauelemente und Produkte nach dem Gebrauch bzw. der Nutzungszeit wiederverwertet werden oder die Biodiversität in die Gebäudeplanung integriert wurde.

Eine c2c basierende Handelsimmobilie, welches nach der Nutzungszeit demontiert und Bauprodukte innerhalb eines Nährstoffmanagements geführt werden, gibt es laut den befragten Experten in Deutschland bislang nicht³⁸⁶. Um demzufolge Planungsansätze und bauliche Umsetzungen zu identifizieren, wird im folgenden Verlauf auf die Gebäudeplanung, Anwendung von Geschäftsmodellen, innovativen Entwicklungen und politische Rahmenbedingungen von Einzelhandelsgebäuden eingegangen.

³⁸⁰ Vgl. C2C Venlo: Stadtverwaltung Venlo. <https://c2cvenlo.nl/de/stadtverwaltung-venlo/> (26.08.2019).

³⁸¹ Vgl. Delta Development Group: Der weltweit erste Cradle to Cradle Business Park. <https://www.deltadevelopment.eu/de/projektentwicklung/park-2020/> (14.05.2020).

³⁸² Vgl. C2C-Centre: Projects. <http://www.c2c-centre.com/projects> (14.05.2020).

³⁸³ Vgl. Hamburger Umweltinstitut e.V.: C2C Inspired Projects. <https://c2c-buildings.net/c2c-projects/> (14.05.2020).

³⁸⁴ Vgl. INTERBODEN GmbH & Co. KG: The Cradle, Düsseldorf. <https://www.interboden.de/ib-projekte/thecradle/> (26.08.2019).

³⁸⁵ Vgl. Reggeborgh Investment & Management GmbH: Nutzen Sie die Kraft des natürlichen Kreislaufs. <https://icon-dortmund.de/> (14.05.2020).

³⁸⁶ Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 27.09.2019.

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

5.1 Gebäudeplanung

Innerhalb der Gebäudeplanung zeichnet sich der Einzelhandelsladen der Zukunft dadurch aus, dass im Blickpunkt der Triple Top Line Perspektive ausschließlich unbedenkliche Bauprodukte (Bio- oder Technosphäre) berücksichtigt werden. Durch gesunde Innenraumluft wird die Behaglichkeit der Ladenflächen für Kunden gefördert. Die Nordfassade ist begrünt, dient der Kühlung und Produktion sauberer Luft. Die Südfassade sorgt durch Glasfassaden für natürliches Licht innerhalb der Ladenflächen. Dachsysteme nehmen Regenwasser auf, stärken die Biodiversität durch Begrünung und erzeugen erneuerbare Energie. Abwärme interner Quellen werden zur Kühlung genutzt. Das Erdreich oder Biomasse – als regionales Holz – deckt den Wärmebedarf des Gebäudes. Innerhalb der Planung, Bauausführung und dem Betrieb werden Servicemodelle von Herstellern integriert.

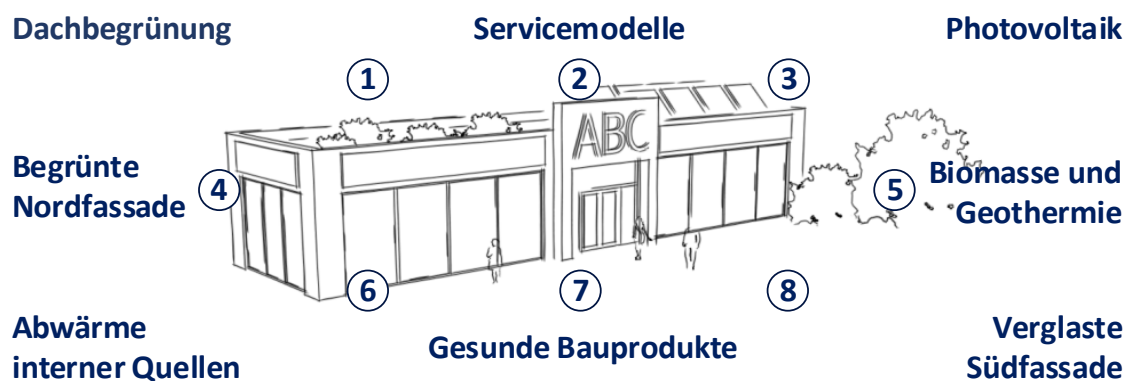


Abbildung 42: c2c basierende Gebäudeplanung³⁸⁷

In der wissenschaftlichen Literatur kann im Bezug zur Planung von c2c Gebäuden auf Werke zurückgegriffen werden, wie nach Mulhall et al. Hierbei wird beispielhaft auf Parameter eingegangen wie der Anwendung biologischer Nährstoffe, Verbesserung der Luft- und Wasserqualität oder Berücksichtigung erneuerbare Energien³⁸⁸. Eine konkrete Benennung von Bauprodukten oder Elementen (z.B. Bodenaufbau, Innwandsysteme) bietet die Literatur jedoch nicht, welches den Forschungsbedarf verdeutlicht. Im folgenden Verlauf wird auf wesentliche Bauprodukte der Bestandsaufnahme Bezug genommen, Stellenwert zur wissenschaftlichen Literatur identifiziert und im Blickpunkt des Einzelhandelsladens der Zukunft analysiert.

³⁸⁷ Quelle: Eigene Darstellung

³⁸⁸ Vgl. Mulhall, Braungart, Cradle to Cradle (wie Anm. 170), S. 8–10.

5.1.1 Baukonstruktion

5.1.1.1 Konstruktionen

Beton (engl. Concrete) wird aufgrund seiner Eigenschaften wie Wasserfestigkeit, Feuerbeständigkeit oder statischen Funktionen in der Baubranche seit Jahrzehnten zur Herstellung der tragenden und massiven Baukonstruktion verwendet. Einsatzbereiche können neben Fundamenten, Bodenplatten, Decken, Wänden oder Stützen darstellen (siehe Bestandsaufnahme aus Kapitel 3). Beton wird in der Wissenschaft als künstlicher Stein verstanden, der vereinfacht betrachtet aus Wasser, Sand, Kies und Zement besteht. Der Baustoff mit dem größten Energiebedarf ist dabei Zement (auch Portlandzement genannt). In der Literatur wird der Herstellungsprozess wie folgt beschrieben:

„Die wichtigsten Rohstoffe für die Zementherstellung sind Kalkstein oder Kreide, Ton und ihr natürliches Gemisch, der Kalkmergel. Diese Bestandteile werden in einem festgelegten Verhältnis gemischt und zu Zementklinker gebrannt. Zur Regulierung des Erstarrens werden dem Zement Sulfatträger zugesetzt; dabei handelt es sich um Calciumsulfat in Form von Gips, Halbhydrat, Anhydrit oder als Gemisch (z. B. Gips + Anhydrit) [...]“³⁸⁹

Wietek kritisiert, dass in der Baupraxis oftmals chemische Zusatzstoffe beigemischt werden, um bspw. die Verarbeitung zu erleichtern, Härtungsvorgänge zu beschleunigen oder das Erscheinungsbild zu ändern³⁹⁰. Die direkte Verarbeitung von Beton auf der Baustelle wird als Ort beton bezeichnet³⁹¹. Neben dem Ort beton haben sich im Zuge der Digitalisierung ebenso Fertigteile auf dem Markt etabliert, in denen die Herstellungsprozesse oder Logistik in weiten Teilen automatisiert und elektronisch gesteuert werden³⁹². Zur Verstärkung der Tragfähigkeit oder Erweiterung von Spannweiten werden massive Stäbe oder Matten aus Stahl in der Konstruktion ergänzt. Im Bauingenieurwesen wird dies auch als Bewehrung bezeichnet. In Deutschland werden jährlich etwa sechs Millionen Tonnen Bewehrungsstahl eingesetzt³⁹³.

³⁸⁹ Neroth, Vollenschaar, Wendehorst Baustoffkunde (wie Anm. 94), S. 209.

³⁹⁰ Vgl. Wietek, Bernhard: Faserbeton, Wiesbaden: Springer, 2015, S. 25.

³⁹¹ Peck, Martin: Atlas Moderner Betonbau, München: Detail Atlas, 2013, S. 46.

³⁹² Vgl. ebd., S. 51.

³⁹³ Vgl. Bleck, Wolfgang; Moeller, Elvira: Handbuch Stahl. Auswahl, Verarbeitung, Anwendung, München: Hanser, 2017.

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Da die Vorkommen natürlicher Baustoffe wie Sand oder Kies enden und Zement im Herstellungsprozess einen hohen Energiebedarf aufweist, werden in der Baupraxis rezyklierte Gesteinskörnungen oder Flugasche (aus der Kohleverbrennung) angewandt³⁹⁴.

Experimentell betrachtet gab es bereits eine Vielzahl an untersuchten Alternativen zu Zement, welche zur Beimischung Fasern wie Glas, Kunststoff, Stahl- oder Naturfasern³⁹⁵ in Betonprodukten prüften. In einem Forschungsprojekt der technischen Universität Dresden wird ein so genannter „*Carbon Concrete Composite*“ (kurz: C³) untersucht. Hierbei wird die klassische Stahlbewehrung durch Kohlenstofffasern (z.B. aus Holzabfallprodukten) ersetzt, was die Kräfteverhältnisse des Bauproduktes stärken und den Materialeinsatz von Betonteilen deutlich verringern soll. Dadurch wird bei der Herstellung eine Reduktion vom CO₂ Ausstoß um knapp 50% prognostiziert³⁹⁶. An der TU Darmstadt gab es des Weiteren ein Forschungsvorhaben zum so genannten „*Green Concrete*“, in dem der Wasser- und Zementgehalt reduziert und anstelle dessen mit Fließmitteln oder Kalkstein ersetzt wird. Ziel des Projektes ist es ebenfalls das Treibhauspotenzial zu reduzieren (bis zu 60 %) ³⁹⁷. Anhand der Beispiele wird deutlich, dass sich die Erprobungen auf Optimierungen von bestehenden Systemen konzentrieren (Effizienz).

Die Rückführung von Sekundärmaterialien als „*Recyclingbeton*“ zum weiteren Einsatz in Gebäuden wurde in Deutschland erprobt, hat sich jedoch national nicht durchgesetzt bzw. findet bei Einzelhandelsgebäuden bislang keine durchgängige Anwendung. Trotz wissenschaftlicher Forschungen, dass rezyklierte Gesteinskörnungen als Sekundärrohstoff notwendige Festigkeitsklassen erreichen und Energie in der Produktion eingespart werden kann. Das ist ein hervorragendes Exemplar wie aus der Theorie eine praktische Anwendung folgen kann. Initiator der Untersuchung war die Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt³⁹⁸. Anhand der Literatur von Bimesmeier et al. wird die Reduzierung des Energiebedarfs bei Anwendung von Sekundärrohstoffen bestätigt³⁹⁹.

³⁹⁴ Vgl. Linden, Marquardt, Ökologisches Baustoff-Lexikon (wie Anm. 92), S. 77.

³⁹⁵ Vgl. Wietek, Faserbeton (wie Anm. 390), S. 38.

³⁹⁶ Vgl. Carbon Concrete Composite e.V.: Carbonbeton. <https://www.bauen-neu-denken.de/eine-neue-art-des-bauens/> (26.08.2019).

³⁹⁷ Vgl. Technische Universität Darmstadt: Mineralische und ökologische Baustoffe. https://www.massivbau.tu-darmstadt.de/forschung_fgm/forschungsgebiete_fgm/oekobeton_fgm/index.de.jsp (19.07.2019).

³⁹⁸ Vgl. Umweltbundesamt: Recycling-Beton im Hochbau. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltfreundliche-beschaffung/gute-praxisbeispiele/gebaeudeneubau/berlin-einsatz-von-recycling-beton-im-hochbau> (26.08.2019).

³⁹⁹ Vgl. Bimesmeier, Gruhler, Deilmann, Reichenbach, Steinmetzer, Sekundärstoffe aus dem Hochbau (wie Anm. 89), S. 44.

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Eine theoretische Alternative bzw. Ergänzung aus der Literatur ist die Anwendung von so genannten *„Holz-Beton-Verbundsystemen“*, die jedoch als Konstruktionen laut Sedlbauer in der praktischen Bauausführung nicht sehr verbreitet sind⁴⁰⁰. In Deutschland werden dafür überwiegend Nadelhölzer aus Fichte, Tanne, Kiefer oder Lärche verwendet. Maßgeblich dafür sind hervorragende Festigkeitseigenschaften bei geringem Eigengewicht⁴⁰¹. Auch im Bezug zum Brandverhalten weist der Baustoff Holz Vorteile auf:

*„[...] Holz ist ein brennbarer Stoff. Beim Brand werden die Holzsubstanzen Zellulose und Lignin zersetzt, dabei bilden sich Holzkohle und brennbare Gase. Holz besitzt aus der Sicht des Bauwesens ein günstiges Brand- und neutrales Löschverhalten. [...]“*⁴⁰²

Das Fraunhofer Institut für Holzforschung untersuchte im Forschungsprojekt *„Zentrum für leichte und umweltgerechte Bauten“* das Langzeitverhalten dieses Systems. Ziel ist die Tragkonstruktion aus nachwachsenden Rohstoffen (wie Holz) zu errichten, Stahlbewehrung zu ersetzen und den Einsatz von Beton auf die Bauteile der Boden-, Deckenplatte zu reduzieren. Hierbei wird in diesem Zusammenhang auch der Begriff des Holzhybridsystems angewandt⁴⁰³. In Anlehnung an die Literatur von Sedlbauer lässt sich der Aufbau entsprechend darstellen:

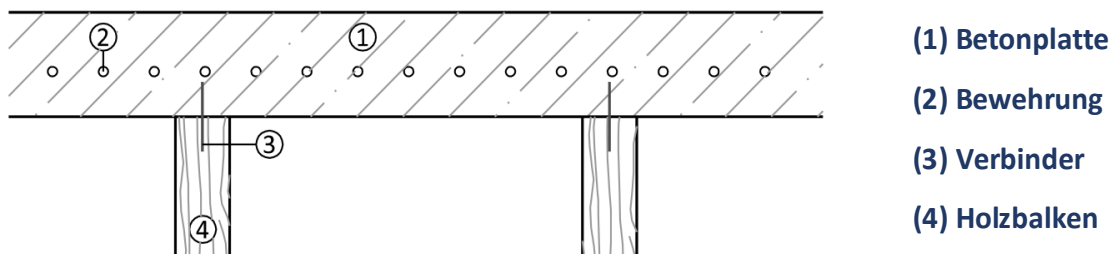


Abbildung 43: Holz-Beton-Verbundsystem⁴⁰⁴

⁴⁰⁰ Vgl. Sedlbauer, Klaus: Flachdach-Atlas. Werkstoffe, Konstruktionen, Nutzungen, Berlin: De Gruyter, 2010 (Edition Detail), S. 44.

⁴⁰¹ Vgl. Neuhaus, Helmuth: Ingenieurholzbau. Grundlagen – Bemessung – Nachweise – Beispiele. 4. Aufl., Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2017, S. 85.

⁴⁰² Ebd., S. 127.

⁴⁰³ Vgl. Fraunhofer-Institut für Holzforschung: Langzeitverhalten von klebstoffgebundenen Holz-Hybrid-systemen für nachhaltige Bauten. <https://www.wki.fraunhofer.de/de/fachbereiche/zeluba/profil/forschungsprojekte/Langzeitverhalten-von-klebstoffgebundenen-Holz-FKV-HBV-Hybridssysteme.html> (22.07.2019).

⁴⁰⁴ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Sedlbauer, Flachdach-Atlas (wie Anm. 400), S. 44.

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Holzprodukte aus zerkleinerten und verklebten Teilen wie Brettschichthölzer oder Spanplatten standen aufgrund formaldehydhaltiger Klebstoffe in der Kritik⁴⁰⁵. Anstelle von geklebten Verbindungen lassen sich Holzbauteile in der praktischen Anwendung mit mechanischen Verbindungsmitteln wie Dübeln, Nägel, Schrauben oder Bolzen verbauen⁴⁰⁶. Das Verbundsystem (Holz und Recyclington) stellt eine Alternative zur klassischen Betonkonstruktion von Gebäuden dar. Ein praktisches Umsetzungsbeispiel nach c2c ist das Projekt The Cradle in Düsseldorf, welches als Bürogebäude in einer Holzhybridbauweise errichtet wird⁴⁰⁷. Ein weiteres Exemplar ist der „Woodcube“ als Wohngebäude, welches im Rahmen einer internationalen Bauausstellung im Jahr 2013 errichtet wurde⁴⁰⁸. Der modulare Einbau von Holz und Verzicht auf chemische Zusatzmittel ermöglicht eine effektive Aufbereitung, Wiederverwendung oder stoffliche Verwertung (Bio- oder Technosphäre) und stellt demnach ein geeignetes Produkt für geschlossene Stoffkreisläufe dar.

Neben mineralischen Beton und natürlichen Holzprodukten ist in diesem Zusammenhang ebenfalls Stahl als konstruktiver Baustoff zu beachten. Nicht nur als Bewehrung im Beton, Baustoff in Türen oder Fenstern, sondern ebenso als tragende Konstruktion von Gebäuden. Der World Steel Association zufolge beträgt der globale Anteil der Stahlnachfrage für den Sektor Bauwerk & Infrastruktur rund 52 Prozent des Gesamtbedarfs (Stand 2020)⁴⁰⁹. Anhand der Bestandsaufnahme des Einkaufszentrums wird die Nachfrage und praktische Anwendung bestätigt, wobei hierbei das Material im Wesentlichen als Stützenkonstruktion innerhalb der Eingangsanlagen und Überdachungen verbaut wurde⁴¹⁰. Stahl als Baustoff lässt sich der Literatur nach durch Einschmelzen ohne Qualitätsverlust stofflich verwerten⁴¹¹. Aufgrund verschiedener Stahlsorten, Legierungen oder Beschichtungen (z.B. bei Einzelhandelsgebäuden im Bereich des Brandschutzes) ist das wiederholte einschmelzen von Stahl jedoch komplex, damit keine Qualitätsverluste resultieren und Produkte geringerem Wert entstehen:

„[...] Die legierten Stähle enthalten praktisch außer Eisen und Kohlenstoff mehrere Legierungsstoffe, wodurch sich komplizierte Legierungssysteme mit komplexen Eigenschaften

⁴⁰⁵ Vgl. Umweltbundesamt: Formaldehyd. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/chemische-stoffe/formaldehyd#textpart-1> (26.08.2019).

⁴⁰⁶ Vgl. Neuhaus, Ingenieurholzbau (wie Anm. 401), S. 291–292.

⁴⁰⁷ Vgl. INTERBODEN GmbH & Co. KG, The Cradle, Düsseldorf (wie Anm. 384).

⁴⁰⁸ Vgl. IBA Hamburg GmbH: Smart Material Houses. Woodcube. <https://www.internationale-bauausstellung-hamburg.de/projekte/bauausstellung-in-der-bauausstellung/smart-material-houses/woodcube/projekt/woodcube.html> (23.06.2020).

⁴⁰⁹ Vgl. World Steel Association: World Steel in Figures (23.06.2020).

⁴¹⁰ Vgl. auch Bestandsaufnahme aus Anhang

⁴¹¹ Vgl. Neroth, Vollenschaar, Wendehorst Baustoffkunde (wie Anm. 94), S. 637.

ergeben. Da sich die Eigenschaften mit zugegebener Menge eines Legierungselements nicht gleichmäßig ändern, zum andern sich auch die Wirkungen verschiedener, gleichzeitig vorhandener Elemente nicht einfach addieren, ist die zahlenmäßige Voraussage über die Eigenschaftsveränderungen niemals möglich. [...]“⁴¹²

Nach Rieg et al. wird zukünftig ein erforderlicher Markt für Sekundärrohstoffe und die Berücksichtigung von Wertschöpfungskreisläufen in Produktdesign beschrieben⁴¹³. Sobek et al. beschreibt wiederum ein thermisches Recycling durch Einschmelzen von Stahl als Beitrag zum Erreichen der c2c Prinzipien, wobei dennoch aufgrund energetischer Gesichtspunkte eine Wieder- bzw. Weiterverwendung des Bauproduktes bevorzugt wird. Voraussetzung hierbei ist, dass die Konstruktionen modular geplant, errichtet wurden und sich nach Ende der Nutzungszeit nach Bauelementen demontieren lassen⁴¹⁴.

Insgesamt betrachtet lässt sich einordnen, dass die Anwendung von Recyclingbeton innerhalb der Konstruktion von Gebäuden eine effektive Alternative darstellt, anstelle den Beton als mineralischen Rohstoff nach seiner Nutzungszeit im Straßenbau zu verfüllen. Die Baukonstruktion nach c2c charakterisiert sich dadurch, dass diese als Hybridsystem den spezifischen Gebäudeanforderungen nach aus Beton, Stahl oder Holzelementen modular errichtet wird. Damit die Materialien nach ihrer Nutzungszeit zurückgebaut, getrennt und der Technosphäre zugeführt werden können, ist der wissenschaftlichen Literatur nach noch weiterer Forschungsarbeit im Hinblick von Stahllegierungen oder Beschichtungen erkennbar. Ziel ist es ein Downcycling mit Qualitätsverlust der Bauprodukte zu verhindern. Da bislang verschiedene Strategien lediglich bestehende Systeme optimieren (Effizienz) oder reduzieren (Suffizienz), braucht es unter Einbindung von Herstellern und bauausführenden Firmen im Bereich der Baukonstruktion neue Systeme (Konsistenz), welches weiteren Forschungsbedarf verdeutlicht.

⁴¹² Ebd., S. 656.

⁴¹³ Vgl. Rieg, Lorenzo; Meyer, Anna; Bertignoll, Hanno: Potentiale der Kreislaufwirtschaft zur Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen. In: BHM Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 164 (2019), S. 169–172, hier: S. 171.

⁴¹⁴ Vgl. Werner Sobek; Heiko Trumpp; Frank Heinlein: Recyclinggerechtes Konstruieren im Stahlbau. In: Stahlbau 79 (2010), S. 424–433, hier: S. 424–433.

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

5.1.1.2 Fassaden- und Dachsysteme

Fassadensysteme dienen als Bauwerksabschluss und werden sofern statisch notwendig massiv errichtet. Dabei können verschiedene Systeme mit ein- oder zweischaligem Wandaufbau zum Einsatz kommen. Anhand der Bestandsaufnahme aus dem 3ten Kapitel wurde aufgezeigt, dass es bereits c2c Produkte in der praktischen Anwendung wie Mauerwerkssteine von Wienerberger, keramische Fassadensysteme von Mosa oder Aluminium-Glasfassaden des Unternehmens Schüco gibt⁴¹⁵. In der Literatur werden Fassaden eine gestalterische Relevanz zugesprochen, da diese einen wesentlichen Anspruch in der Architektur widerspiegeln⁴¹⁶.



Abbildung 44: Fassadensystem eines Einkaufszentrums⁴¹⁷

Abgesehen der zuvor benannten Ausführung von Fassadensystemen in Aluminium, Mauerwerk oder Glas besteht bei Holzfassaden im Hinblick einer ökoeffektiven Nutzung signifikante Potenziale. Bei der Umsetzung des natürlichen Produktes ist nach Pech darauf zu achten, dass für eine langlebige Nutzung ein luftzirkulierendes System berücksichtigt und Oberflächenbehandlungen in Form von Ölen oder Wachse erfolgen. Die Anwendung von chemischem Holzschutz ist bei Laub- oder Nadelhölzern nicht notwendig⁴¹⁸. Neben der optischen Gestaltung dient die Fassade nach c2c der Stärkung der Biodiversität und Luftreinigung (z.B. Nordfassade), regenerativer Stromerzeugung oder Kühlung. Demnach schaffen Fassadenelemente eine Nützlichkeit im Sinne der Triple Top Line Perspektive, in dem das Wohlergehen für Mensch, Kultur und Gesellschaft verbessert und gleichzeitig wirtschaftliche Werte geschaffen werden.

⁴¹⁵ Siehe auch Kapitel 3.1 Bestandsaufnahme

⁴¹⁶ Vgl. Herzog, Thomas; Krippner, Roland; Lang, Werner: Fassaden Atlas. 2. Aufl., Institut für internationale Architektur-Dokumentation, 2016.

⁴¹⁷ Quelle: Eigene, bearbeitete Fotoaufnahme (Stand: 24.06.2020)

⁴¹⁸ Vgl. Pech, Holz im Hochbau (wie Anm. 118), S. 259–260.

Bei Einzelhandelsgebäuden kann über die Gebäudehülle die Be- und Entlüftung mechanisch, konstant gesteuert werden und dadurch Lüftungskanäle im Objekt reduziert oder ganz vermieden werden⁴¹⁹. Eine weitere Perspektive bei Holzfassaden ist die partielle Integrierung von Photovoltaikmodulen, welche nach Fuchs et al. Energie regenerativ erzeugen und das Gebäude wirtschaftlich versorgen kann⁴²⁰. Zur Kühlung, Bindung von Feinstaub oder Erhaltung der Artenvielfalt dient eine aktive Fassadenbegrünung. Hierbei kann bspw. eine bodengebundene Begrünung (auch Kletterpflanzen) verwendet werden. Technische Wassersysteme sind bei dieser Variante nicht notwendig, sofern der Standort und das Objekt eine natürliche Versorgung durch Regenwasser erlauben⁴²¹. In der Wissenschaft und Baubranche gibt es des weiteren Forschungsaktivitäten zu Fassadensystemen. In Großbritannien wird beispielhaft an der Bartlett School of Architecture (London) an einer begrünten Betonfassade geforscht. Durch die Anbringung von Mikroorganismen wie Moos oder Pilzen an der äußersten Schicht, soll die Fassade Sauerstoff abgeben und zur Aufnahme von Kohlenstoffdioxid dienen⁴²².

In der Baupraxis gibt es im Bezug zu modularen Bauweisen praktische Anwendungsmöglichkeiten als Wärmedämm-Verbundsystem (kurz: WDVS), welches den Verbund durch mechanische Befestigungen (anstelle Kleber) erreicht und innerhalb eines Rückbaus sortenrein getrennt und die Rohstoffe wiederverwertet werden. Das Produkt „*weber.therm circle*“⁴²³ ermöglicht es laut Internetauftritt des Herstellers Bauprodukte aus Dämmstoff, Dübel, Gewebe und mineralische Putzmörtel als Gebrauchsgüter zu führen. Erfahrungsberichte in der stofflichen Verwertung sind jedoch bislang nicht nachweisbar.

Zusammenfassend ist anhand der praktischen Beispiele erkennbar, dass es im Bezug zu Cradle to Cradle Prinzipien viele hervorragende Fassadensysteme baulich umgesetzt werden können. Die Produktvielfalt beinhaltet im Wesentlichen mineralische (Glas, Keramik), metallische (Aluminium) oder natürliche Baustoffe (Beispiel unbehandeltes Holz). Als Alternativen dienen zudem Systeme wie dem zuvor beschriebenen WDVS, welche bereits modular verbaut und stofflich getrennt werden können. Die praktischen Umsetzungsmöglichkeiten verdeutlichen, dass

⁴¹⁹ Vgl. Fuchs, Matthias; Stark, Thomas; Zeumer, Martin: Energie Atlas. Nachhaltige Architektur, Basel: Birkhäuser, 2007, S. 102.

⁴²⁰ Vgl. ebd., S. 107.

⁴²¹ Vgl. Bundesverband GebäudeGrün e. V.: Grüne Innovation Fassadenbegrünung. <https://www.gebaeudegruen.info/service/downloads/dach-fassaden-innengruen/fassadenbegruenung/> (26.04.2019).

⁴²² Vgl. The Building Centre: Bio-receptive concrete. <https://www.buildingcentre.co.uk/supermaterial/bio-receptive-concrete> (26.08.2019).

⁴²³ Vgl. Saint-Gobain Weber GmbH: Rohstoffkreislauf statt Einmalnutzung: Das erste rückbaubare WDV-System. <https://www.de.weber/rohstoffkreislauf-statt-einmalnutzung-das-erste-rueckbaubare-wdv-system> (02.07.2020).

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

c2c Prinzipien nicht nur eine theoretische Grundlage darstellen, sondern bereits in der Baupraxis genutzt werden.

Über den Blickpunkt der Fassade hinaus, besitzt auch die Planung und Ausführung des Daches einen ökoeffektiven Nutzen. Die herkömmliche Herstellung von Dachsystemen (am Beispiel Einkaufszentrum) beruht darauf, dass auf Basis der massiven Konstruktion aus Stahl, Beton oder auch Holzbauweisen verschiedene Abdichtungsbahnen aufgebracht, mit einer Kiesschüttung und Gehwegplatten versiegelt werden⁴²⁴. Auf diesen Flächen werden dann unter anderem Lüftungsanlagen oder Kältemaschinen platziert. Diese Art der Nutzung ist aus Sicht von Nachhaltigkeitsaspekten nach c2c nicht ausreichend. Anstelle von bitumenhaltigen Dachdichtungsbahnen können in der Praxis verschiedene Alternativen verwendet werden.



Abbildung 45: Begrünte Dachfläche eines Einkaufszentrums⁴²⁵

Hierbei bietet eine belgische Firma exemplarisch eine Dichtungsbahn namens „*DERBICOLOR Olivine*“, welche laut Internetauftritt des Unternehmens bei Regen durch eine chemische Reaktion CO₂ binden kann. Des Weiteren kann das Produkt nach der Nutzungszeit wieder im Herstellungsprozess zurück geführt werden⁴²⁶. Ergänzend und zur Erholung der Artenvielfalt dienen extensive Begrünungen. Je nach Objektgröße, Lage und Sonneneinstrahlung können aufbauend auf der Dichtungsbahn Substrate aus Wildpflanzen eingesetzt werden. Der Aufbau bei einschichtiger Bauweise kann bis zu 15 cm betragen⁴²⁷. Am Beispiel der durchgeführten Bestandsaufnahme wurde eine Gründach nicht berücksichtigt. Die Vorteile dessen und Stellenwert für Stakeholder ist jedoch im Bezug zu den Experteninterviews erkennbar, in denen die Umsetzung von

⁴²⁴ Vgl. Sedlbauer, Flachdach-Atlas (wie Anm. 400), S. 25–26.

⁴²⁵ Quelle: Eigene, bearbeitete Fotoaufnahme (Stand: 08.04.2020)

⁴²⁶ Vgl. IMPERBEL SA: Produktübersicht. <https://derbigum.com/en/products/> (26.06.2020).

⁴²⁷ Vgl. Bundesverband GebäudeGrün e. V.: Grüne Innovation Dachbegrünung. https://www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/downloads/bugg-fachinfos/Dachbegrueung/Dachbegrueung_Gruene_Innovation_08-2018_2.pdf (26.04.2019).

Gründächern als sinnvoll erachtet wird und im Wesentlichen zur Kühlung dient⁴²⁸. Ein Vorteil von Gründächern ist ebenfalls eine Regenwasserrückhaltung oder weitere Nutzung im Wassermanagement, worauf im weiteren Verlauf noch eingegangen wird. Voraussetzung zur Nutzung ist nach Bohne jedoch, dass eine Kontamination des Regenwassers durch Bitumen oder Kupferbleche ausgeschlossen wird⁴²⁹.

Insgesamt betrachtet ist erkennbar, dass in der Literatur Bitumenbanen weiterhin Gegenstand der Planungslehre sind und in der Baupraxis Anwendung finden. Im Bezug zu Dichtungsbahnen gibt es jedoch bereits hervorragende Alternativen des Herstellers Derbigum, welche in der Technosphäre eingesetzt werden können. Grundsätzlich bieten Dachflächen (als Flachdach) bedeutende Potenziale zur Stärkung der Biodiversität, Wassermanagement oder aktiven Kühlung der Gebäude. Inwieweit die nationale Politik nützliche Einzelhandelsgebäude nach c2c fördern kann, wird anhand des Kapitels 5.4 aufgezeigt.

5.1.1.3 Innenausbau

Der Innenausbau von Einzelhandelsläden hat gestalterische Anforderungen, beeinflusst die Behaglichkeit von Räumen und hat Auswirkungen auf das Konsumverhalten. Im Bezug zu den durchgeführten Experteninterviews ist betont worden, dass im Einzelhandel eine regelmäßige Anpassung der Ladeneinrichtung aufgrund von Verschleiß oder Weiterentwicklung der Corporate Identity stattfindet⁴³⁰. Diese These wird anhand der Statistiken aus dem 2ten Kapitel bestätigt, in denen ein durchschnittlicher Umbau von rund 10 Jahren analysiert wurde.



Abbildung 46: Innenausbau im Einzelhandel⁴³¹

⁴²⁸ Vgl. Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 17.09.2019.

⁴²⁹ Bohne, Dirk: Technischer Ausbau Von Gebäuden. Und Nachhaltige Gebäudetechnik: Vieweg + Teubner Verlag, 2014, S. 112.

⁴³⁰ Vgl. Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 12.11.2019.

⁴³¹ Quelle: Eigene, bearbeitete Fotoaufnahme (Stand: 09.12.2019)

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Als Untergrund für Bodenbeläge dienen in der Baupraxis Estrichschichten, die aus mineralischen Stoffen (exemplarisch Zementestrich) bestehen. Dabei kann zwischen einem Verbundestrich (direkt auf dem Beton) und schwimmendem Estrich (mit Trennschicht als Kunststoff-Folie) unterschieden werden⁴³². Anhand der Daten aus Kapitel 3 ist ersichtlich, dass ein Verbundestrich mit chemischen Zuschlägen in der Praxis zum Einsatz kommt (Schnellzementestrich), um die Trocknungszeit zu verringern und die Bauzeit zu beschleunigen. Im Sinne einer Modularität hingegen ist es ratsam einen schwimmenden Estrich auf Trennlage einzubringen, da dieser sich rückstandsfrei vom Beton lösen und zurückbauen lässt. Auch auf die Beimischung von chemischen Beschleunigern ist im Sinne von Cradle to Cradle zu verzichten und anstelle dessen der natürliche Trocknungsprozess einzuhalten.

Im Rahmen der Bestandsaufnahme⁴³³ wurde bei Bodenbelägen identifiziert, dass neben Fliesen und Keramikbeläge (50 %) ebenfalls synthetische Bodenbeläge (40%) verwendet werden. Voraussetzung für einen nachhaltigen Einsatz ist, dass sämtliche Beläge (inkl. Fußleisten) schadstofffrei sind und modular montiert werden. Eine Möglichkeit bei Kunststoffbodenbelägen sind bspw. integrierte Haftrücken oder einer losen Verlegung. In Abhängigkeit der Beanspruchung oder dem Hygieneanspruch (Verkauf, Gastronomie, Warenbewegung) ist ein dem Bedarf geeigneter Boden zu wählen. Die Produktvielfalt nach c2c ist der Bestandsaufnahme nach vorhanden und lässt sich im Wesentlichen auf mineralische oder synthetische Baustoffe zurückführen.

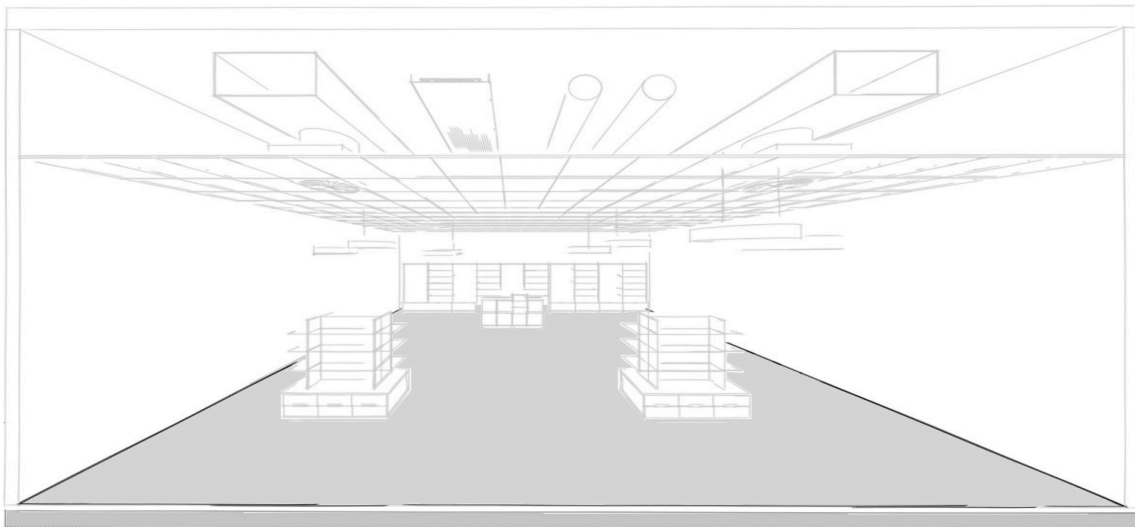


Abbildung 47: Bodenaufbau im Einzelhandel⁴³⁴

⁴³² Vgl. Hausladen, Gerhard; Tichelmann, Karsten: Ausbau Atlas. Integrale Planung, Innenausbau, Haustechnik, Basel: Birkhäuser, 2009, S. 69.

⁴³³ Siehe auch Kapitel 3.2.1 Bestandsaufnahme Baukonstruktion aus dem Anhang

⁴³⁴ Quelle: Eigene Darstellung (Stand: 03.06.2020)

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Im Bezug zu keramischen oder Natursteinbelägen, gibt es in der Baupraxis bereits Erprobungen zu modularen Bauausführungen als schwimmendes Klicksystem⁴³⁵ oder mit integrierter Entkopplungsmatte aus Kork⁴³⁶. Die Systeme haben sich jedoch bislang in der Baupraxis nicht einschlägig durchgesetzt und dienen lediglich als Ergänzung zu bestehenden Systemen (z.B. Fliesenkleber oder Mörtel).

Insgesamt betrachtet ist eine Alternative zu Zementestrich in der wissenschaftlichen Literatur oder Bauwirtschaft nicht erkennbar. Zur Nutzung in der Technosphäre liegt die Voraussetzung im modularen Einbau, welches theoretisch anhand einer Trennlage als Entkoppelung realisiert werden kann. Die Produktvielfalt von c2c Belägen ist hervorragend und lässt sich anhand der Bestandsaufnahme auf namhafte Unternehmen in Zusammenhang bringen. In der praktischen Ausführung besteht das Ziel bei Bodenbelägen darin, diese nach der Nutzungszeit für eine stoffliche Verwertung für ein neues Produkt zu gewinnen (Technosphäre ohne Wertminderung). Ein hervorragendes Beispiel hierbei ist Nylon, welches als synthetischer Stoff ohne Qualitätsverlust verwertet werden kann. Innerhalb der Marke ECONYL⁴³⁷, werden Produkte hergestellt und vertrieben, wobei der eingesetzte Rohstoff aus alten Fischernetzen, Stoffresten oder Industriekunststoffen von Deponien oder Ozeanen gewonnen wird.

Neben dem Boden besitzen auch Deckensysteme im Hinblick auf eine ökoeffektive Nutzung großes Potenzial. Cradle to Cradle zertifizierte Abhängedecken werden bei Handelsimmobilien, basierend der Bestandsaufnahme nach, in Form von Rasterdecken ausgeführt. Die Systeme bestehen im Wesentlichen aus mineralischen und metallischen Baustoffen. Im Bezug zu c2c Prinzipien ist es Voraussetzung, dass alle Bestandteile der Abhängecke aus Unterkonstruktion, Abhängesystem und Deckenplatte wiederverwertet und erneut in die Produktion gelangen können. Eine Herausforderung besteht in der farblichen Behandlung von Deckenplatten, welche das herkömmliche Produkt aus Gips kontaminieren und für die Technosphäre unbrauchbar machen könnte. Ein möglicher Lösungsansatz hierzu wäre, dass durch die Hersteller Deckensysteme (mit verschiedenen Farbgestaltungen) designt, auf dem Markt angeboten und durch Firmen eingebaut werden. Dabei würde sich eine weitere Behandlung durch den Betreiber oder Mieter von Einzelhandelsflächen erübrigen. Nichts desto trotz ist das Forschungsfeld zur Aufbereitung von Gips und deren praktischen Anwendung – anstelle Deponierung – in Deutschland noch im

⁴³⁵ Vgl. Ingenieurmagazin.com: Click'n Walk: Bodenverlegesystem für Keramik- und Natursteinböden. <https://www.ingenieurmagazin.com/2014/07/06/click-n-walk-bodenverlegesystem-fuer-keramikboeden-natursteinboeden/> (13.05.2020).

⁴³⁶ Vgl. DryTile Ceramics GmbH: Drytile. Wir stellen den Fliesenbelag auf den Kopf. <https://www.trison-drytile.de/> (12.10.2020).

⁴³⁷ Vgl. Aquafil S.p.A.: ECONYL® für Interior Design. <https://www.econyl.com/de/interiors/> (03.08.2020).

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Aufbau und bislang für Unternehmen unwirtschaftlich (siehe auch Kapitel 2)⁴³⁸. Inwieweit die Politik mit Steuersystemen regulierend eingreifen kann, wird im Kapitel 5.4 aufgezeigt.

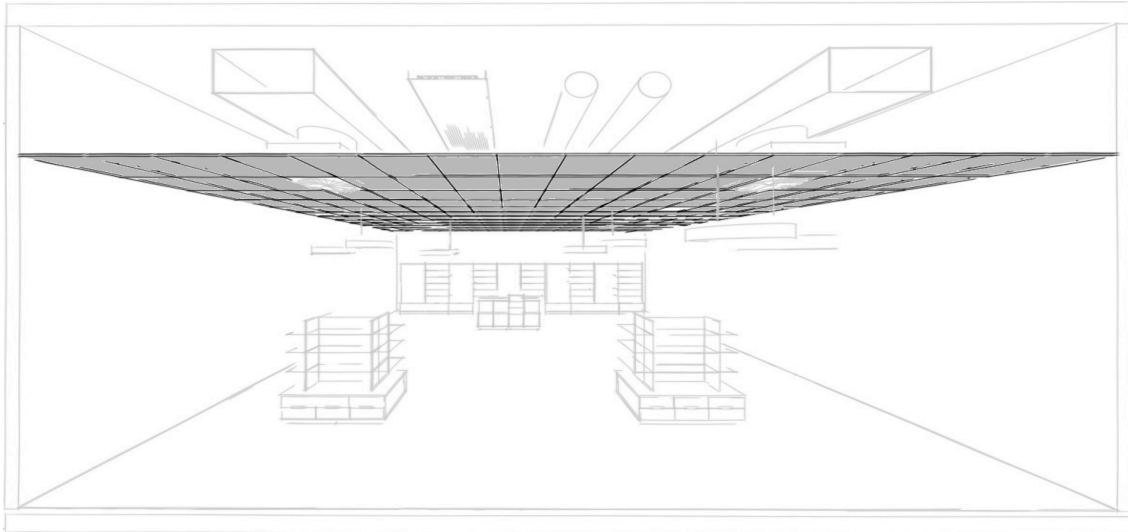


Abbildung 48: Abhangdecke im Einzelhandel⁴³⁹

Ein weiteres baukonstruktives Element sind Trennwände innerhalb der Bauwerke. Einerseits bei besonderen Brandschutzanforderungen (Technikräume) in massiver Bauweise gemauert und andererseits zwischen den jeweiligen Mietbereichen als Leichtbauwände errichtet.

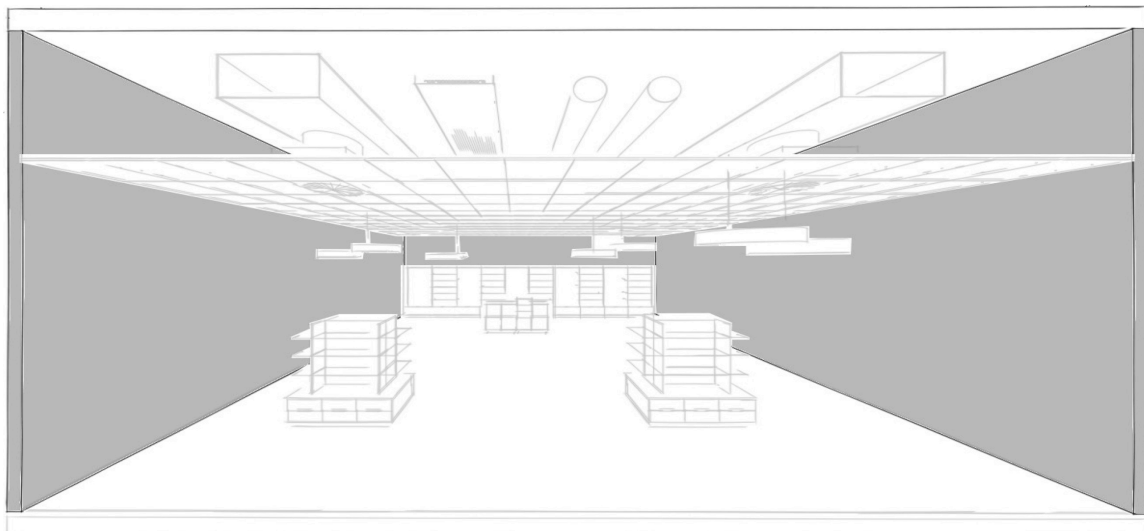


Abbildung 49: Innenwände im Einzelhandel⁴⁴⁰

⁴³⁸ Siehe auch Kapitel 2.1.3.3 Deponien

⁴³⁹ Quelle: Eigene Darstellung (Stand: 03.06.2020)

⁴⁴⁰ Quelle: Eigene Darstellung (Stand: 03.06.2020)

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Die Leichtbauwände werden der Bestandsaufnahme nach zur Abgrenzung von Verkaufsräumen, Lagerflächen oder Personalräumen als Innenwände verbaut. Damit sich die Innenwände in zukünftigen Neuvermietungen oder Umbauszenarien verschieben lassen, erfolgt der Aufbau auf dem Estrich. Die Wandsysteme können dabei als Ständerwandsystem errichtet werden und unterscheiden sich im Aufbau (Breite) entsprechend den bauphysikalischen Anforderungen (z.B. Schall- oder Wärmeschutz). Im Bezug zur Literatur bestehen die Leichtbauwände aus einer metallischen Unterkonstruktion, Verschraubungen, Innendämmung (z.B. Steinwolle) und einer einlagigen Beplankung aus Gipsplatten. Die Wände werden raumhoch installiert und sind rund 17 cm breit. Alternativ zur metallischen Unterkonstruktion können auch natürliche Produkte aus Holz berücksichtigt werden. Gleiches gilt auch für die Beplankungen in Form von Holzplatten als Wandverstärkung für Regalsysteme oder Gipsfaserplatten für gewölbte Konstruktionen⁴⁴¹.

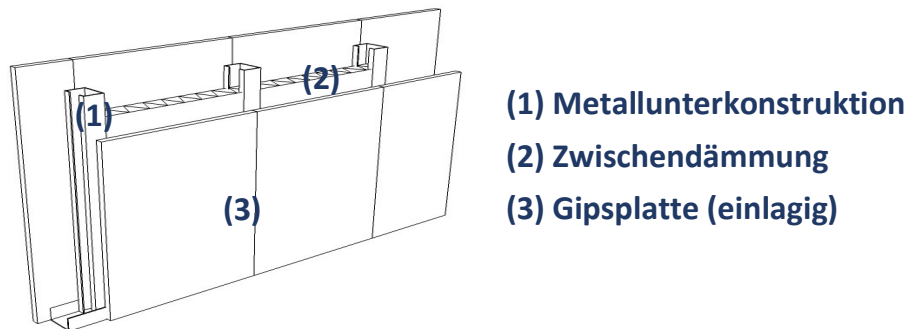


Abbildung 50: Aufbau einer Leichtbautrennwand⁴⁴²

Insgesamt betrachtet sind Bauprodukte wie Abhangdecken und Innenwände aus Naturgips und metallischer Unterkonstruktion der Theorie nach geeignete Gebrauchsprodukte. Aufgrund der unterschiedlichen Zusammensetzung aus Bauprodukten, Individualität in Planung, Bauausführung und der Tatsache, dass die verschiedenen Materialien fest miteinander verschraubt, verspachtelt oder übergestrichen wurden, stellt sich abschließend die Frage einer stofflichen Verwertung auf. Das Forschungsfeld oder die Bauwirtschaft bietet bislang kein einheitliches System, welches in Vollständigkeit von einem Hersteller – analog Fassadensystemen – angeboten wird, so dass keine direkte Rückführung nach Beendigung der Nutzungszeit (mit einem Ansprechpartner für ein System) erfolgen kann. Der Bedarf einer praktischen Alternative wird anhand der empirischen Daten aus Experteninterviews deutlich, in denen neue und modulare Systeme begrüßt werden. Die Beispiele zeigen jedoch auch auf, dass bislang kein modularer Ausbau bei Einzelhandelsgebäuden erfolgt und noch Forschungsbedarf in Technologie oder praktischer

⁴⁴¹ Vgl. Hausladen, Tichelmann, Ausbau Atlas (wie Anm. 432), S. 121.

⁴⁴² Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. ebd.

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Umsetzung besteht, um eine neue Qualität der Nachhaltigkeit im Sinne der Triple Top Line zu schaffen. Demnach besteht im Umkehrschluss die Chance für Hersteller neue Modelle zu erarbeiten und in der Bauwirtschaft als Geschäftsmodell anzubieten.

Aufgrund der regelmäßigen Umbaumaßnahmen innerhalb von Einzelhandelsgebäuden besitzen neben Böden, Decken oder Fassaden ebenfalls fest verbaute Einbauten (als Möblierung) einen bedeutenden Stellenwert. Diese können einerseits in Form von Einbauküchen in der Gastronomie oder Einbaumöbel als Sitzgelegenheiten in Ladenstraßen darstellen. Andererseits im Supermarkt als Regalsysteme, die Waren präsentieren und Konsumverhalten im stationären Einzelhandel anregen sollen.

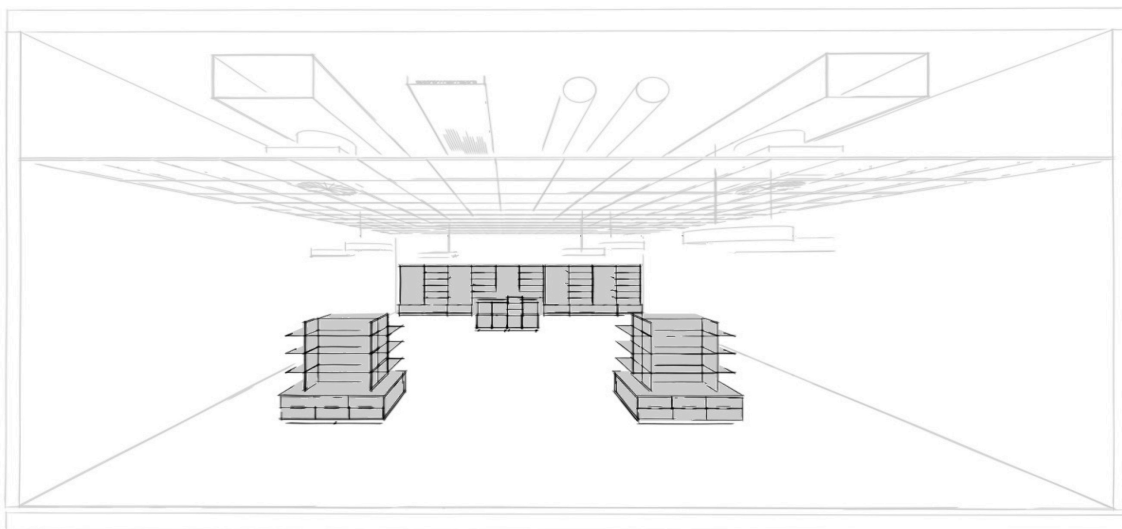


Abbildung 51: Möblierung im Einzelhandel⁴⁴³

Insgesamt betrachtet können die Einbauten aus natürlichen Stoffen wie Holz⁴⁴⁴ oder metallischen Stoffen wie Stahl oder Aluminium bestehen. Eine mögliche Umsetzung von c2c Produkten in Form einer Möblierung ist bei Einzelhandelsgebäuden bislang nicht vorhanden, so dass sich hierbei Chancen sowohl im Forschungsfeld als auch Synergien für Hersteller im Angebot und Bauherren in der Nachfrage bieten. Der Bedarf an nachhaltigen Einbauten im Geschäftsmodell (siehe Kapitel 5.2) ist anhand der Experteninterviews bestätigt worden, welche diesen aufgrund der kurzen Nutzungszeiten und regelmäßigen Erneuerungen befürworten⁴⁴⁵. Welche Chancen oder Herausforderung sich hierbei bei einer Dienstleistung als Service ergeben, wird im weiteren Verlauf aufgezeigt.

⁴⁴³ Quelle: Eigene Darstellung (Stand: 03.06.2020)

⁴⁴⁴ Siehe auch Bestandsaufnahme, Baukonstruktion, Baukonstruktive Einbauten

⁴⁴⁵ Vgl. Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 430), S. 18.

5.1.2 Technische Gebäudeausrüstung

Im Fokus einer energetischen Versorgung von Gebäuden steht die Betrachtung einer Energie- wende im Vordergrund, um fossile Träger wie Erdöl (rund 90% energetisch genutzt⁴⁴⁶) oder Kohle abzulösen und ausschließlich erneuerbare Systeme aus Sonnenenergie, Windkraft oder Biomasse⁴⁴⁷ zu nutzen.

Zur planerischen Umsetzung und Konzeption von technischen Anlagen stehen Fachplaner ver- schiedene Verordnungen, Normen und Richtlinien⁴⁴⁸ zur Verfügung. Innere Einflussfaktoren können dabei Thermik, Akustik oder Visualität sein⁴⁴⁹, welche es bei Gebäuden objektspezifisch zu betrachten gilt. Ziel ist es nach Fuchs et al. die Objekte möglichst energieautark zu errichten oder mittels dezentraler Strukturen und optimierten Energieketten (Beschaffung, Verteilung bis Verbrauch)⁴⁵⁰ zu bewirtschaften. Um jedoch einen Paradigmenwechsel zu generieren sollte das Konzept im Sinne von c2c neu gedacht werden, so dass Einzelhandelsgebäude energetisch be- trachtet positiv werden und einen Nutzen für die Umwelt und Gesellschaft schaffen⁴⁵¹:

Energie:	Wasser:	Biodiversität:
- Mehr erneuerbare Energie produzieren als das Gebäude eigens verbraucht	- Nutzung einer Wasserauf- bereitungsanlage für Trink-, oder Regenwasser	- Stärkung durch Integration und Ausgleichsmaßnahmen von bebauten Flächen

Tabelle 08: c2c Parameter technische Gebäudeausrüstung⁴⁵²

Neben der Energiebeschaffung und Verwendung gibt es weitere Ansätze wie dem Wassermanagement oder der Einbindung der Biodiversität, die im Sinne von Cradle to Cradle Prinzipien in der Planung einzubeziehen sind. Von der modularen Ausführung der Technik im Baubetrieb bis

⁴⁴⁶ Vgl. Umweltbundesamt: Übergang in eine Green Economy: Systemische Hemmnisse und praktische Lösungsansätze. <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen> (06.03.2019).

⁴⁴⁷ Vgl. Fuchs, Stark, Zeumer, Energie Atlas (wie Anm. 419), S. 15.

⁴⁴⁸ Siehe auch Kapitel 2.3.2 Gesetze, Verordnungen, Förderungen

⁴⁴⁹ Vgl. Fuchs, Stark, Zeumer, Energie Atlas (wie Anm. 419), S. 83.

⁴⁵⁰ Vgl. ebd., S. 16.

⁴⁵¹ Vgl. Luscuere, P., Geldermans, B., Tenpierik, M., & Jansen, S.: Beyond sustainability in the built environ- ment. In: RuMoer: Periodical for the Building Technologist (2016), hier: S. 28.

⁴⁵² Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. ebd., S. 32.

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

hin zur Anwendung von direkten Dienstleistungsmodellen zwischen Nutzern und Herstellern sind auf dem Markt bereits Angebote erkennbar.

Im Folgenden werden demnach Umsetzungsmöglichkeiten exemplarisch aufgezeigt und deren Stellenwert für Einzelhandelsgebäuden verdeutlicht. Zu beachten ist jedoch, dass diese lediglich als Alternativen und Beispiele zu betrachten sind, da die praktische Umsetzung im Hinblick auf Topografie oder auch bioklimatischen Bedingungen⁴⁵³ variieren können.

5.1.2.1 Wassermanagement

Trinkwasser als natürlicher Rohstoff mit einem deutschlandweiten Pro-Kopf-Verbrauch von rund 127 Litern pro Tag⁴⁵⁴ verdeutlicht die Potenziale einer ökoeffektiven Nutzung. Im Hinblick auf Gebäude ist grundsätzlich unter zwei Arten – dem Trink- und Abwasser – zu differenzieren. Zur Konzeption, Planung und Bauausführung sind in Deutschland entsprechende Verordnungen, mitunter zur Hygiene oder Einleitung von Abwasser in Gewässern, planerisch zu berücksichtigen. In der wissenschaftlichen Literatur von Haas-Arndt wird der Kreislauf in vereinfachter Form wie folgt umschrieben:

„[...] Dabei handelt es sich um einen Zyklus, der mit dem natürlichen Wasserkreislauf vergleichbar ist: Frisches Wasser wird gewonnen, dem Gebäude zugeführt, über ein Leitungsnetz verteilt, gegebenenfalls erwärmt und gelangt zu den Zapfstellen in Bädern, Küchen oder anderen Sanitarräumen. Sobald es die Trinkwasserleitung durch den Wasserhahn verlässt, wird es zu Abwasser und fließt über das Abwasserleitungsnetz in die Kanalisation, wo es wieder gereinigt und schließlich in natürliche Gewässer zurückbefördert wird.“⁴⁵⁵

Die Installation vom Trink- oder Abwasser ist im Sinne von Cradle to Cradle modular vorzunehmen, so dass bei Konzeptänderungen oder Flächenaufteilungen das bestehende Netz angepasst werden kann. Im praktischen Bezug hierzu gibt es exemplarisch das Montagesystem „Varifix“⁴⁵⁶ (Schellen, Befestigungen, usw.) der Firma Würth, die laut Unternehmensbroschüre zur Stärkung

⁴⁵³ Vgl. Fuchs, Stark, Zeumer, Energie Atlas (wie Anm. 419), S. 17.

⁴⁵⁴ Vgl. Statista GmbH: Trinkwasser - Täglicher Pro-Kopf-Verbrauch in Deutschland bis 2018. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/12353/umfrage/wasserverbrauch-pro-einwohner-und-tag-seit-1990/> (25.06.2020).

⁴⁵⁵ Haas-Arndt, Doris: Basics Haustechnik. Wasserkreislauf im Gebäude, Basel: Birkhäuser, 2015, S. 9.

⁴⁵⁶ Vgl. Adolf Würth GmbH & Co. KG: Cradle to Cradle in der Bauindustrie. https://www.wuerth.de/web/media/downloads/pdf/presse_1/fpm_wuerth-cradle-to-cradle-bauindustrie-broschuere.pdf (14.05.2020).

der Kreislaufwirtschaft eine Rücknahmelogistik anbietet, um die eigenen Produkte gezielt als Gebrauchsprodukte in der Technosphäre zu berücksichtigen. Dieses Beispiel ist eine weitere Bestätigung, dass neben theoretischen Grundlagen bereits Unternehmen Produkte aktiv zurücknehmen und Sekundärrohstoffe in der Produktion führen (siehe auch Kapitel 5.2).

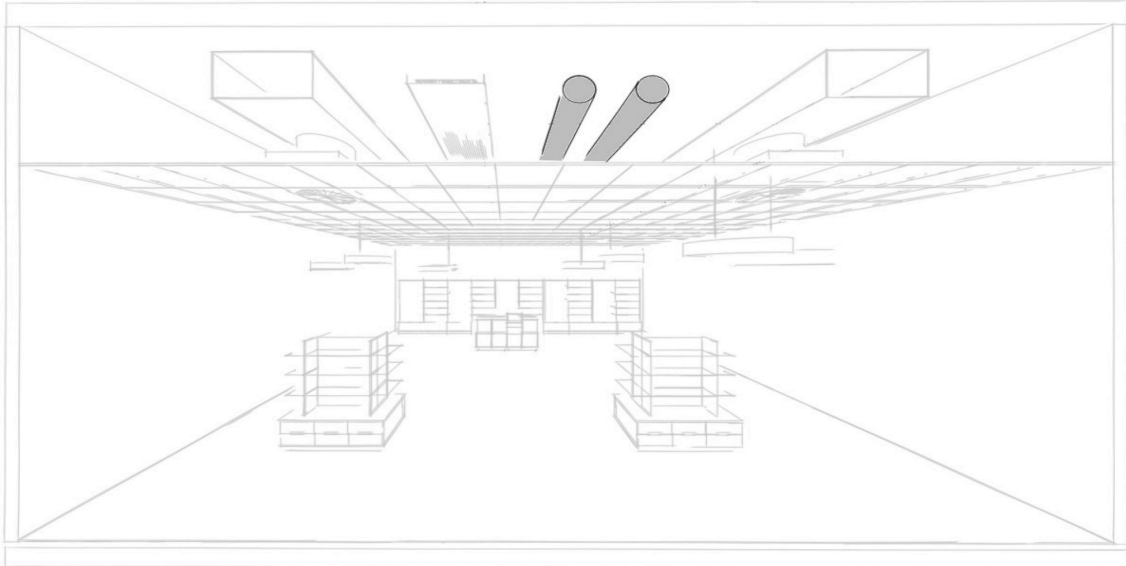


Abbildung 52: Abwasserleitungen im Einzelhandel⁴⁵⁷

Die Beheizung von Trinkwasser kann der Literatur nach durch thermische Solaranlagen⁴⁵⁸ erfolgen, die gleichzeitig für eine Beheizung des Gebäudes sorgen. Die Bestandsaufnahme hat ergeben, dass auch dezentrale Systeme wie Untertischgeräte zur Warmwassererzeugung genutzt werden. Die Leitungen bestehen im Wesentlichen aus Edelstahl oder Rotguss (Kupferlegierung) und werden Vorort auf der Baustelle zusammengepresst. Auch die Regulierung im Durchfluss der Leitungen kann den Gesamtbedarf an Wasser reduzieren, in dem bspw. Durchflussbegrenzer im Trinkwasserhahn eingesetzt werden (z.B. WC Anlagen in Einkaufszentren). Anhand des Fallbeispiels vom umgesetzten Einkaufszentrum wird deutlich, dass im Bereich der Trinkwasser- und Abwasserinstallation sowohl metallische als auch synthetische Materialien zum Einsatz kommen⁴⁵⁹. Nach Cradle to Cradle gibt es anwendbare Trinkwasserleitungen⁴⁶⁰ oder Abwassersystemen⁴⁶¹ aus dem Kunststoff Polypropylen, die nach der Nutzungszeit der Theorie nach für ein

⁴⁵⁷ Quelle: Eigene Darstellung (Stand: 03.06.2020)

⁴⁵⁸ Siehe auch Kapitel 5.1.2.2 Wärme und Kühlung

⁴⁵⁹ Siehe auch Bestandsaufnahme Technische Gebäudeausrüstung aus dem Anhang

⁴⁶⁰ Vgl. Thermaflex GmbH: Flexalen 600. Die flexible Lösung für zeitlose Effizienz. <https://thermaflex.com/de/komponenten/vorisierte-rohrsysteme/flexalen-600> (25.06.2020).

⁴⁶¹ Vgl. REHAU AG + Co: Wirtschaftliche Lösungen für den Kanalbau. <https://www.rehau.com/de-de/kanalbau-tiefbau> (25.06.2020).

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

neues oder gleichwertiges Produkt stofflich verwertet werden können. Erfahrungsberichte oder Statistiken der Hersteller sind jedoch bislang nicht erkennbar. Ein Ansatz zur effektiven Nutzung von Wasser ist die aktive Einbindung von anfallendem Regenwasser, in dem bspw. dieses als Abwasser in die Sanitärinstallation (z.B. WC Spülung) oder der Bewässerung in den Außenanlagen genutzt wird. Die Aufnahme von Regenwasser hat sich am Beispiel von Innenstädten bislang nicht durchgesetzt⁴⁶².

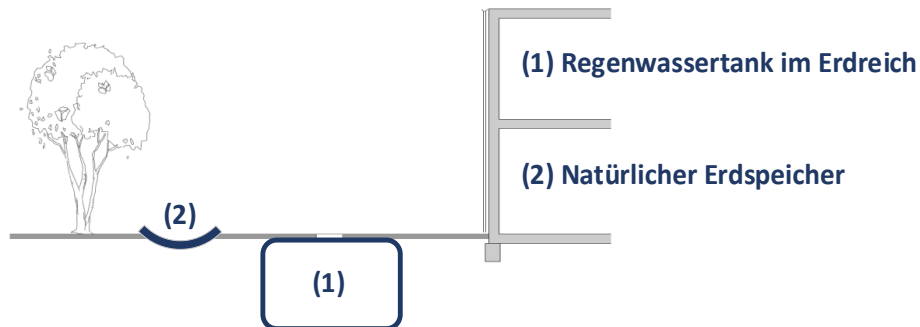


Abbildung 53: Regenwasseraufnahme im Außenbereich⁴⁶³

Bei Einzelhandelsgebäuden typische Flachdächer⁴⁶⁴ können das Regenwasser über Gründächer aufnehmen bis hin zu Sammelbecken erfassen und bedarfsgerecht einspeisen⁴⁶⁵. Die Ableitung von überschüssigem Regenwasser erfolgt der Literatur von Sedlbauer nach bei Flachdächern durch innenliegende Abläufe und Fallleitungen⁴⁶⁶.

Abschließend betrachtet wird deutlich, dass im Bezug zur praktischen Installation von Trink- und Abwasseranlagen Bauprodukte nach c2c anwendbar sind. Das Wassermanagement charakterisiert sich dadurch aus, dass eine Regenwasseraufnahme für WC Anlagen oder Grünpflanzen berücksichtigt wird und Rohrsysteme modular verbaut (nicht in Wandelementen) werden. Nach der Nutzungszeit sind die Bauprodukte auszubauen, zu trennen und einer stofflichen Verwertung ohne Qualitätsverlust zuzuführen. Die Beheizung von Trinkwasser erfolgt über thermische Solaranlagen oder dezentraler Systeme, welche durch regenerative Energien betrieben werden.

⁴⁶² Vgl. Weizsäcker, Ernst Ulrich von; Hargroves, Karlson; Smith, Michael H.: Faktor Fünf. Die Formel für nachhaltiges Wachstum, München: Droemer, 2010, S. 91.

⁴⁶³ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Haas-Arndt, Basics Haustechnik (wie Anm. 455), S. 67–76.

⁴⁶⁴ Siehe auch 3. Kapitel Bestandsaufnahme

⁴⁶⁵ Vgl. Haas-Arndt, Basics Haustechnik (wie Anm. 455), S. 67–76.

⁴⁶⁶ Vgl. Sedlbauer, Flachdach-Atlas (wie Anm. 400), S. 113.

5.1.2.2 Raumlufte

Ergänzend zu einem c2c inspiriertem Wassermanagement ist bei Einzelhandelsgebäuden auch eine behagliche und gesunde Raumlufte für Stakeholder von Relevanz, worauf im Kapitel 2 eingegangen wurde. Beeinflussbar ist die Raumluftequalität durch Parameter wie der Raumnutzung (Luftwechsel) oder Emissionsquellen aus Ausstattungen (Möbel), Bodengrund (Altlasten) oder der Außenluft (Verkehr)⁴⁶⁷. Baurechtlich wird die Raumlufte mittels eines notwendigen hygienischen Luftwechsels innerhalb der EnEV bestimmt und ergänzend in DIN-Normen geregelt. Emissionen aus verbauten Bauprodukten oder ggf. der Ware tragen einen Beitrag zur Luftbelastung – beispielsweise durch Ausdünstungen – in Innenräumen bei. Im Bezug zur Literatur von Bauer et al. sind folgende Schadstoffe bei Gebäuden zu beachten:

- Flüchtig organische Verbindungen (TVOC)
- Formaldehyd-Emissionen
- Ammoniak-Emissionen⁴⁶⁸

Denkbare Quellen für TVOC Emissionen bei Einzelhandelsgebäuden können exemplarisch aus Reinigungsmitteln, Klebstoffen oder Farbanstrichen resultieren. Formaldehyd hingegen kann aus Möbeln oder verschiedenen Holzwerkstoffen dünsteln und Raumlufteverunreinigungen verursachen. Ammoniak wiederum aus Teppichböden, Lacken oder Polyurethanschäumen⁴⁶⁹. Anhand des Fallbeispiels vom Einkaufszentrum ist erkennbar, dass eine mechanische Lüftungsanlage mit durchgängigen Kanalsystemen und Zu- und Abluftauslässen eingebaut wurde, die aus verschiedenen Materialien wie Stahl, Aluminium oder Kunststoff bestehen. In der Literatur wird solch ein System beispielhaft umschrieben:

„In zentralen raumlufte-technischen (RLT)-Anlagen wird die Außenluft konditioniert und in die jeweiligen Gebäudebereiche geleitet. Es ist möglich, modular sämtliche Luftkonditionierungsmöglichkeiten (Heizen, Kühlen, Befeuchten, Entfeuchten, Wärmerückgewinnung, Filter) in einem Lüftungsgerät anzuordnen. Bei der Raumgestaltung müssen die im Raum notwendigen Zu- und Abluftöffnungen sowie der deutlich erhöhte Platzbedarf für Lüftungskanäle Beachtung finden [...]. Die Führung der Lüftungskanäle kann hierbei in abgehängten Decken, Doppelböden oder festen Installationswänden erfolgen“⁴⁷⁰

⁴⁶⁷ Vgl. Jann, Walker, Witten, Innenraumluftequalität und Bauprodukte (wie Anm. 137), S. 21.

⁴⁶⁸ Vgl. Bauer, Mösle, Schwarz, Green Building (wie Anm. 144), S. 92.

⁴⁶⁹ Vgl. Jann, Walker, Witten, Innenraumluftequalität und Bauprodukte (wie Anm. 137), S. 21.

⁴⁷⁰ Hausladen, Tichelmann, Ausbau Atlas (wie Anm. 432), S. 180.

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Die Bemessung einer Lüftungsanlage richtet sich vereinfacht betrachtet nach der Gebäudestruktur, Art der Nutzung, Personendichte oder abzuführender Wärmelast durch Installationen wie Beleuchtungsanlagen⁴⁷¹. Bei Einzelhandelsgebäuden werden die Anlagen mit Überdruck betrieben (mehr Zu- als Abluft), so dass ein Teil der konditionierten Raumluft aus Wärme oder Kühlung auch in die Ladenstraße geleitet und durch Oberlichter im Dachsystem nach Außen gelangt⁴⁷².

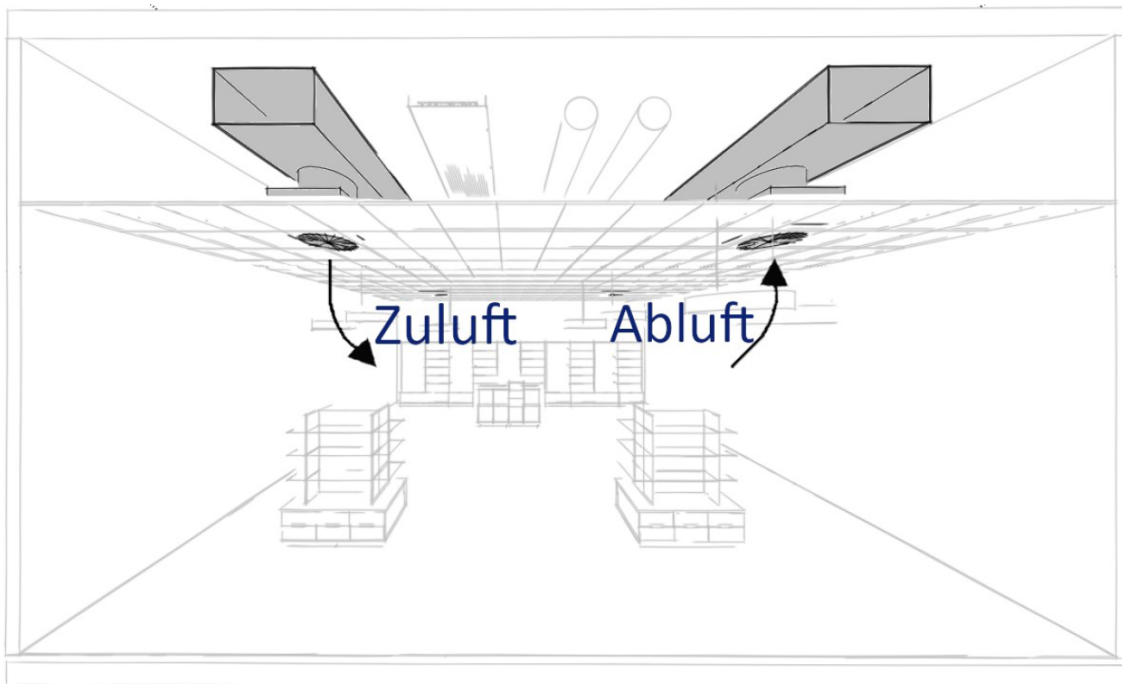


Abbildung 54: Be- und Entlüftungsanlage im Einzelhandel⁴⁷³

Die Regulierung von raumlufttechnischen Anlagen kann über Luftsensoren oder Präsenzmeldern erfolgen, so dass die Luftzufuhr bedarfsgerecht gesteuert werden kann⁴⁷⁴. Zur gezielten Optimierung der Energieeffizienz dient eine Wärmerückgewinnung, die Zu- und Abluft in einem System vereint. Die Positionierung von Lüftungsanlagen ist abhängig vom Standort eines Gebäudes und kann im Gebäude oder auf dem Dach erfolgen⁴⁷⁵.

Sofern auf natürliche und schadstofffreie Produkte zurückgegriffen wird, kann die Raumluftqualität laut Bauer et al. verbessert werden⁴⁷⁶. Im Umkehrschluss könnte voraussichtlich somit auch der Luftwechsel reduziert und zusammenfassend Betriebskosten eingespart werden. Ein weiterer Ansatz ist neben der Technik auch die Nutzung der Biodiversität durch eine mögliche

⁴⁷¹ Vgl. Böhne, Technischer Ausbau Von Gebäuden (wie Anm. 429), S. 421.

⁴⁷² Siehe auch Bestandsaufnahme Technische Gebäudeausrüstung

⁴⁷³ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Hausladen, Tichelmann, Ausbau Atlas (wie Anm. 432), S. 175.

⁴⁷⁴ Vgl. ebd., S. 194.

⁴⁷⁵ Vgl. ebd., S. 208.

⁴⁷⁶ Vgl. Bauer, Möslle, Schwarz, Green Building (wie Anm. 144), S. 92.

Begrünung der Innenräume mittels Bepflanzungen an Wänden oder auch baukonstruktiven Elementen wie Möbel. Die Nutzung von Pflanzen zur Verbesserung der Raumluft ist bereits in den 80er Jahren im Rahmen einer amerikanischen Studie aufgezeigt worden. Raumpflanzen sind demnach als Chance identifiziert worden, um die Luftqualität zu verbessern und bspw. Erkrankungen (wie dem „Sick Building Syndrom“) zu verhindern⁴⁷⁷. Zur Verbesserung der Luftqualität in Innenräumen empfiehlt die Literatur den sukzessiven Luftaustausch von außen nach innen, in dem eine Kombination aus einer mechanischen und natürlichen Belüftung angewandt wird⁴⁷⁸. Bei einer mechanischen Lüftung kann zudem ein bodengeführter Erdkanal berücksichtigt werden, welcher eine Klimatisierung in Form einer Luftkühlung im Sommer und Vorwärmung der Außenluft im Winter übernimmt⁴⁷⁹.

Grundsätzlich ist es sinnvoll bereits in frühem Planungsstadium auf mögliche Ergänzungen zur klassischen Technik abzuwägen. Auch im Rahmen der Experteninterviews wurde bspw. die Nutzung einer natürlichen Lüftung durch Fassadenelemente als möglich angesehen, wobei der Ansatz aufgrund der vielen, behördlichen Vorschriften und Vorgaben in Verordnungen oder Normen (wie z.B. Luftwechselrate in Verkaufsflächen oder der Gastronomie) auch in Teilen als schwierig in der Umsetzung angesehen wird⁴⁸⁰. Laut der Literatur Ausbau Atlas wird die natürliche Lüftung eher in Büro- Wohngebäuden oder auch Schulen umgesetzt. Vorteile sind beispielhaft ein minimierter Technikanteil, reduzierter Wartungsaufwand oder auch dem Bedarf entsprechend regelbare Lüftungsintensität. Nachteilig zu betrachten sind hingegen mögliche Energieverluste oder auch Lärmeintrag aus der Umgebung⁴⁸¹.

Insgesamt betrachtet gibt es auf dem Markt derzeit im Bezug zur mechanischen Lüftung ein c2c Gebrauchsprodukt namens „CradleVent“, welches in Handelsimmobilien als textile Kanäle zur Einbringung und Verteilung von Luft angewandt werden kann. Laut Internetauftritt der Firma KE Fibertec ist das entwickelte Gewebe feuerfest, hygienisch und in verschiedenen Farben lieferbar⁴⁸². Im Einzelhandelsladen der Zukunft wird ergänzend die natürliche Luft durch begrünte

⁴⁷⁷ Vgl. B.C. Wolverton; Johnsen, Anne; Bounds, Keith: Interior Landscape Plants for Indoor Air Pollution Abatement. <https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19930073077.pdf> (08.04.2020).

⁴⁷⁸ Vgl. Cummings, Bryan; Waring, Michael: Potted plants do not improve indoor air quality: a review and analysis of reported VOC removal efficiencies. In: Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology (2019), S. 253–261.

⁴⁷⁹ Vgl. Bohne, Technischer Ausbau Von Gebäuden (wie Anm. 429), S. 345.

⁴⁸⁰ Vgl. Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 03.12.2019.

⁴⁸¹ Vgl. Hausladen, Tichelmann, Ausbau Atlas (wie Anm. 432), S. 175.

⁴⁸² Vgl. KE FIBERTEC: CradleVent® Lüftungskanal. <https://www.ke-fibertec.com/de/textile-luftverteilsysteme/> (13.05.2020).

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Fassadensysteme oder bodengeführte Erdkanäle gereinigt, temperiert und fördert dadurch die Behaglichkeit für Kunden und Mitarbeiter.

5.1.2.3 Wärme und Kühlung

Der statistische Wärmeverbrauch von Einzelhandelsgebäuden beträgt im Sektor Food rund 21 Prozent und Nonfood 33 Prozent (Stand 2019)⁴⁸³ des Gesamtenergiebedarfs. Daraus ergibt sich ein bedeutender Stellenwert für Bauherren und Betreiber, da diese an einer wirtschaftlichen und effizienten Nutzung der Gebäude interessiert sind. Im Hinblick eines Energiemanagements gilt, dass nur in Räumen gekühlt oder geheizt wird, denen eine häufige Nutzung durch Kundenschaft oder Mitarbeiter zuzuordnen ist⁴⁸⁴. Ableitend der Experteninterviews ist damit zu rechnen, dass in Zukunft anstelle von Neubauten bestehende Einzelhandelsgebäude umgebaut oder umstrukturiert werden. Demnach ist neben neuen Bauprodukten auch auf bestehende Einbauten zu achten und in die Planungen zu integrieren. Die Herausforderung besteht der Literatur nach darin, neben effizienten Anlagen und deren Steuerung auch die Beschaffenheit der Leitungssysteme zu berücksichtigen. Beispielhaft Isolierungen von Wärmeleitungen oder in Energieumwandlungssystemen⁴⁸⁵. Zur effektiven Nutzung des Energiemanagements in Heizungssystemen kann wissenschaftlichen Studien nach – mittels Exergie-Analysen – Verluste identifiziert und technische Systemkonfigurationen optimiert werden⁴⁸⁶. Aufgrund des Umfangs an Bestandsbauten (siehe auch Kapitel 2.5), ist im Planungsprozess eine umfangreiche Analyse der Bestandstechnik notwendig.

Basierung auf die durchgeführte Bestandsaufnahme ist ersichtlich, dass die Wärmeversorgung vereinfacht betrachtet über eine zentrale Versorgungsanlage in Form eines Gas-Brennwertkessels, Luftschleieranlagen und Umluftheizgeräte erfolgte⁴⁸⁷. Eine innovative Wärmerückgewinnung im Beheizungssystem wurde demnach nicht berücksichtigt. Der Wärmebedarf von Einzelhandelsgebäuden variiert je nach Nutzungsart oder gewünschter Aufenthaltsqualität. Demnach können Stakeholder aus Einkaufszentren oder Biosupermarkt verschiedene Bedarfe haben, so dass diese grundsätzlich objektspezifisch zu betrachten sind. Zur Deckung eines Wärmebedarfs in Gebäuden ist im Sinne von c2c Prinzipien die natürliche Umgebung (z.B. Bodengrund) zu

⁴⁸³ Vgl. EHI Retail Institute: Handel investiert weiter in Energieeffizienz. <https://www.ehi.org/de/pressemitteilungen/handel-investiert-weiter-in-energieeffizienz/> (03.08.2020).

⁴⁸⁴ Vgl. Weiszäcker, Hargroves, Smith, Desha, Stasinopoulos, Faktor Fünf (wie Anm. 462), S. 83.

⁴⁸⁵ Vgl. ebd.

⁴⁸⁶ Vgl. Sakulpipatsin, P.; Itard, L.; van der Kooij, H.: An exergy application for analysis of buildings and HVAC systems. In: Journal of Cleaner Production (2010), S. 90–99.

⁴⁸⁷ Siehe auch Bestandsaufnahme Technische Gebäudeausrüstung

nutzen und Hersteller im Dienstleistungsmodell⁴⁸⁸ – Planen, Bauen und Betreiben – einzubinden. Zur Nutzung von Erdwärme gibt es der Literatur nach die Geothermie:

„Geothermie ist die Nutzung der im Untergrund gespeicherten thermischen Energie zur Beheizung von Gebäuden, zur Trinkwassererwärmung und als Prozesswärme für gewerbliche oder industrielle Zwecke.“⁴⁸⁹

In der praktischen Umsetzung werden hierbei beispielhaft Erdwärmesonden im Erdreich verbaut, die wiederum Erdwärme aus dem Boden generieren können. Dieses Prinzip lässt sich neben dem Erdreich auch auf das Grundwasser oder oberirdisch der Außenluft projektieren⁴⁹⁰. Die Geothermie ist jedoch laut Schabbach et al. jedoch für eine vollständige Wärmeversorgung eines Gebäudes nicht ausreichend, da nicht genügend thermische Energie im Erdreich entnommen werden kann⁴⁹¹, so dass im Hinblick einer ökoeffektiven Nutzung eines Einzelhandelsgebäudes eine intelligente Verknüpfung⁴⁹² verschiedener Systeme aus erneuerbaren Energien zu betrachten sind. Ein weiterer Aspekt ist die Anwendung von natürlich vorkommender Biomasse. In der Literatur wird dieser Ansatz wie folgt umschrieben:

„Unter Biomasse werden sämtliche Stoffe organischer Herkunft zusammengefasst. Damit umfasst der Begriff die in der Natur vorkommenden Organismen, deren Bestandteile und Rückstände sowie alle Stoffe, die durch eine technische Umwandlung oder eine stoffliche Nutzung entstanden sind.“⁴⁹³

Als organischer Stoff kann durch Verbrennung von bspw. regionalem Holz Wärmeenergie generiert werden. Hierzu gibt es in der Baupraxis verschiedene Angebote namhafter Hersteller wie Viessmann, in denen Scheitholzessel⁴⁹⁴ angeboten werden. Diese Systeme sind ebenfalls auf Einzelhandelsgebäude übertragbar und können in der Konzeption bedacht werden, gleichwohl der Service anstelle des Eigentums von Bedeutung ist (siehe auch Kapitel 5.2 Geschäftsmodelle).

⁴⁸⁸ Siehe auch Kapitel 5.2 Geschäftsmodelle

⁴⁸⁹ Schabbach, Thomas; Wesselak, Viktor: Energie. Die Zukunft wird erneuerbar, Berlin: Springer, 2012 (Technik im Fokus), S. 85.

⁴⁹⁰ Vgl. STIEBEL ELTRON GmbH & Co. KG: Wärmepumpe. https://www.stiebel-eltron.de/de/home/produkte-loesungen/erneuerbare_energien/waermepumpe.html (22.05.2020).

⁴⁹¹ Vgl. Schabbach, Wesselak, Energie (wie Anm. 489), S. 87.

⁴⁹² Vgl. Reich, Gerhard; Reppich, Marcus: Regenerative Energietechnik. Überblick über ausgewählte Technologien zur nachhaltigen Energieversorgung, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013, S. 51.

⁴⁹³ Schabbach, Wesselak, Energie (wie Anm. 489), S. 100.

⁴⁹⁴ Vgl. Viessmann Werke GmbH & Co. KG: Stuckholzheizung. <https://www.viessmann.de/de/wohngebaeude/festbrennstoffkessel/stueckholzheizung.html> (05.06.2020).

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Die Speicherung von Wärme kann der Literatur von Frey nach über das Erdreich (unterhalb der massiven Bodenplatte) erfolgen⁴⁹⁵. Zusätzlich gibt es so genannte latente Wärmespeicher (engl. PCM), welche als Speichermedium Salzhydrate oder Paraffine nutzen und in Bauelementen integriert werden. Die Synergie liegt darin, dass durch Veränderung der Aggregatzustände (flüssig zu fest und umgekehrt) Wärmeenergie am Tag aufgenommen und in der Nacht dem Gebäude zurückgeführt wird. Das Speicherprinzip besitzt im Verhältnis zu Wasser eine hervorragende Speicherdichte und geringe Verluste. Laut Fuchs et al. sind Latentwärmespeicher insbesondere in Innenräumen als Wand- oder Deckenelemente anwendbar⁴⁹⁶.

Ein effektiver Ansatz im Einzelhandel ist zudem die Nutzung anfallender Wärme von Kühlanlagen, Kühlzellen oder Theken direkt für die Wärmeversorgung von Räumen. Im Bezug zu den Experteninterviews findet dies im Sektor Food bereits Anwendung und bestätigt somit die theoretische Grundlage⁴⁹⁷. Das vorangegangene Prinzip einer Wärmerückgewinnung lässt sich auf weitere Anlagen transferieren und ebenfalls für Beheizungssysteme nutzen. In der Bauwirtschaft gibt es beispielhaft einen deutschen Anbieter von Datenservern, die ebenfalls entstehende Wärme von technischen Anlagen im Betrieb effektiv nutzen.

„[...] Das Kühlsystem nutzt bis zu 90% der von der Hardware erzeugten Wärme und speist sie in den Warmwasserkreislauf des Gebäudes ein. Bei Vollausbau erzeugen die Server auf jeder Etage bis zu 200 kW Abwärme, die dank des hocheffizienten, direkten Wasserkühlungssystems zur Beheizung von Büros, Konferenzräumen, Hotels und Restaurants genutzt werden kann.“⁴⁹⁸

Zur Kühlung von Gebäuden wie Einkaufszentren kommen basierend der Bestandsaufnahme Kältemaschinen zum Einsatz, die mit elektrischer Energie betrieben werden. Bei verschiedenen Mietbereichen (z.B. Textil) werden zusätzlich einzelne, fest installierte Splitgeräte (Außen- und Innengerät) eingebaut, um Räume dauerhaft zu klimatisieren⁴⁹⁹. Im Blickpunkt einer mechanischen Kühlung gibt es bislang keine Cradle to Cradle Produkte, wobei über begrünte Dachflächen und Fassadensystemen eine natürliche Kühlung bei Einzelhandelsgebäuden integriert werden kann.

⁴⁹⁵ Vgl. Frey, Hartmut: Energieautarke Gebäude. Auf dem Weg zu Smart Energy Systems, Berlin, Heidelberg: Springer, 2019, S. 111–112.

⁴⁹⁶ Vgl. Fuchs, Stark, Zeumer, Energie Atlas (wie Anm. 419), S. 124.

⁴⁹⁷ Vgl. Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 480), S. 15.

⁴⁹⁸ Cloud&Heat Technologies GmbH: Reference: Data Center in Frankfurt. <https://www.cloudand-heat.com/hardware/> (05.06.2020).

⁴⁹⁹ Siehe auch Bestandsaufnahme Technischen Gebäudeausrüstung



Abbildung 55: Technische Anlagen eines Einkaufszentrums⁵⁰⁰

Bei der Nutzung von Kälteanlagen kommen in der praktischen Anwendung verschiedene natürliche oder chemische Kältemittel zum Einsatz. Die deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen verweist hierbei auf natürliche Stoffe wie Wasser, Ammoniak, Propan oder Kohlendioxid⁵⁰¹. Im Hinblick innovativer Technologien und der effektiven Nutzung von Energie gibt es beispielhaft thermisch angetriebene Kälteanlagen. Hierbei wird vereinfacht betrachtet aus überschüssiger Wärme von technischen Anlagen Kälte erzeugt⁵⁰². Die nutzbare Abwärme interner Quellen reicht von technischen Geräten, über Menschen (Kunden oder Mitarbeiter) bis hin zur abgehängten Beleuchtungsanlagen, die in einem Laden verbaut sind⁵⁰³.

Abschließend betrachtet wird deutlich, dass bei einer Wärmeversorgung oder Kühlung von Gebäuden auf dem Markt bislang keine c2c Produkte bestehen. Primäres Ziel ist es trotz allem ausschließlich erneuerbare Energien zu berücksichtigen und mit intelligenten Systemen zu verknüpfen. Die Wärmerückgewinnung von technischen Anlagen, Optimierung von Exergieverlusten und effektive Speicherung (z.B. Erdreich oder PCM) sind theoretische Konzepte, welche in verschiedenen wissenschaftlichen Abhandlungen beschrieben werden. Ein beispielhaftes Konzept für Handelsimmobilien ist jedoch sowohl in der Literatur als auch Bauwirtschaft nicht erkennbar, was auf einen niedrigen Stellenwert schlussfolgern lässt und weitere Forschungsarbeit aufdeckt.

⁵⁰⁰ Quelle: Eigene, bearbeitete Fotoaufnahme (Stand: 08.04.2020)

⁵⁰¹ Vgl. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V.: Kostenfalle Kältemittel. Was Bauherren und Planer wissen sollten, 2018, S. 8.

⁵⁰² Vgl. Hausladen, Tichelmann, Ausbau Atlas (wie Anm. 432), S. 181.

⁵⁰³ Vgl. Weizsäcker, Hargroves, Smith, Desha, Stasinopoulos, Faktor Fünf (wie Anm. 462).

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

5.1.2.4 Stromerzeugung und Verbrauch

Im wissenschaftlichen Diskurs ist die Energiewende zur Nachhaltigkeitsgesellschaft im Wandel und generiert neben ökologischen Synergien auch ökonomische Vorteile, da geringere Energiebeschaffungskosten bestehen und Ressourcen wie die Sonnenenergie frei verfügbar sind⁵⁰⁴. Ein Ansatz in diesem Zusammenhang ist - der Literatur nach - eine autarke Stromerzeugung:

„Energieautarkie ist ein Konzept, das anstatt einer zentralen Energieversorgung durch großtechnische Anlagen die Energiebereitstellung dezentral, nahe am Endverbraucher vorsieht. Die dezentrale Energieversorgung einer Gemeinde, Region oder dem Verbraucher selbst mithilfe von erneuerbaren Energien trägt global gesehen zur Unabhängigkeit von der Bereitstellung der Energie aus dem Ausland sowie einer verminderten Nutzung von fossilen Energieträgern bei. Im Freistaat Bayern ist beispielsweise Energieautarkie ein politisches Ziel.“⁵⁰⁵

Laut des statistischen Bundesamtes betrug im Betrachtungsjahr 2019 die Stromerzeugung durch erneuerbare Quellen am deutschen Stromverbrauch bereits rund 42 Prozent⁵⁰⁶. Die wesentlichen Energieträger sind dabei Windkraft, Photovoltaik und Biomasse.

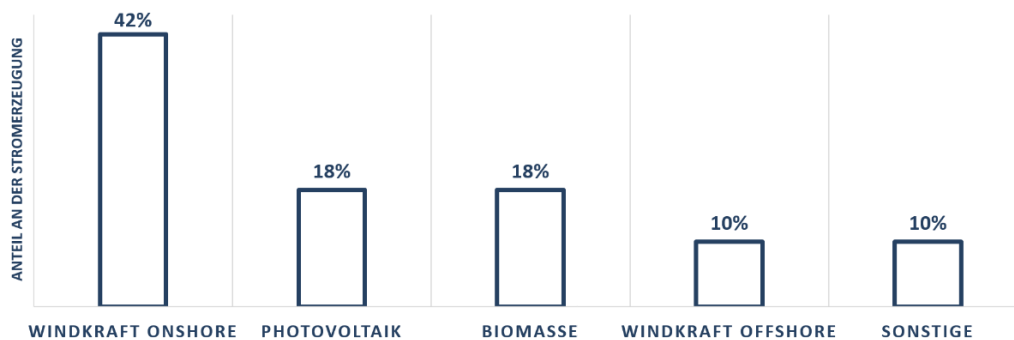


Abbildung 56: Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in Deutschland⁵⁰⁷

⁵⁰⁴ Vgl. Flämig, Dieter; Maizière, Lothar de: Weiter Denken: von der Energiewende zur Nachhaltigkeitsgesellschaft, Berlin, Heidelberg: Springer, 2016, S. 166.

⁵⁰⁵ Berwanger, Feess, Günther, Krumme, Voigt, 250 Keywords Umweltmanagement (wie Anm. 37), S. 43–44.

⁵⁰⁶ Vgl. Statista GmbH: Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch in Deutschland. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2142/umfrage/erneuerbare-energien-anteil-am-stromverbrauch/> (09.06.2020).

⁵⁰⁷ Eigene Darstellung in Anlehnung an: vgl. Statista GmbH: Verteilung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in Deutschland nach Energieträger im Jahr 2019. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/173871/umfrage/stromerzeugung-aus-erneuerbaren-energien-in-deutschland/> (20.05.2020).

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Der Energieträger Windkraft besitzt bisweilen den größten Stellenwert. Hierbei wird vereinfacht betrachtet die kinetische Energie des Windes, durch Rotoren aufgenommen und in elektrische Energie umgewandelt. Anhand der Literatur wird jedoch deutlich, dass Windkraft aufgrund der regionalen Lage oder dem Verhältnis von Energieproduktion und Bedarf als un stetig anzusehen ist⁵⁰⁸.

Zur praktischen Anwendung gibt es beispielhaft Angebote, in denen Kleinwindkraftanlagen für Unternehmen installiert werden können⁵⁰⁹. Eine direkte Anwendung in Innenstädten, Gewerbegebieten oder sogar bei Einzelhandelsgebäuden hat sich bislang technisch nicht durchgesetzt. Grundsätzlich besitzt neben dem bedeutendem Energieträger Windkraft, die Sonnenenergie nach c2c durch der Photovoltaikanlagen einen großen Stellenwert. Die Installation nutzt im Sinne der Triple Top Line Perspektive die Natur, schafft für die gesamte Umgebung einen Mehrwert (durch energiepositive Gebäude) und gleichzeitig wirtschaftliche Werte durch Dienstleistungsmodelle von Herstellern⁵¹⁰. In der Baupraxis werden nach Pistohl lediglich Kollektoren (bei Flachdächern) auf einer metallischen Stützenkonstruktion aus Stahl- oder Aluminium mit entsprechender Neigung aufgestellt und mittels eines Leitungsnetzes im Gebäude verbunden⁵¹¹.



Abbildung 57: Dachfläche eines Einkaufszentrums⁵¹²

Die Umsetzung erneuerbarer Energien ist am Beispiel der befragten Fachleute unter anderem wirtschaftlich gesteuert, so dass bislang in einigen, vergangenen Projekten trotz der Angebotsvielfalt auf dem Markt auf konventionelle, fossile Systeme eingegangen wurde:

⁵⁰⁸ Vgl. Frey, Energieautarke Gebäude (wie Anm. 495), S. 229.

⁵⁰⁹ Vgl. E.ON Energie Deutschland GmbH: Kleinwindkraftanlagen für Unternehmen. <https://www.eon.de/de/gk/energieloesungen/kleinwindkraftanlagen.html> (09.06.2020).

⁵¹⁰ Siehe auch Kapitel 5.2 Geschäftsmodelle

⁵¹¹ Vgl. Pistohl, Handbuch der Gebäudetechnik (wie Anm. 113), S. 246.

⁵¹² Quelle: Eigene, bearbeitete Fotoaufnahme (Stand: 08.04.2020)

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

„[...] Ich glaube, dass man diesen Weg auch verstärken kann [...] nicht nur über gesetzliche Verbote von irgendwelchen Baumaterialien, sondern den Leuten klarzumachen, dass es halt eine sinnvolle Tätigkeit ist. Ich sehe es im Bau aber nur sehr stark wirtschaftlich gesteuert. Also wer setzt sich heutzutage eine PV Anlage aufs Dach, ist derjenige der von der EEG- Umlage oder sonst wie profitiert und dabei Energie günstiger erzeugt, als er einkaufen kann. [...]“⁵¹³

Neben der notwendigen Wirtschaftlichkeit aus Sicht der Stakeholder ist ebenfalls zu beobachten, dass es bereits seit einigen Jahren kommunale Umsetzungen zur Förderung und Standardisierung von Photovoltaik auf Dächern gibt. In der Universitätsstadt Tübingen gibt es beispielhaft bei Neubauten die Pflicht erneuerbare Energien einzusetzen, in dem Solaranlagen auf Gebäudedächern installiert werden. Neben dem klassischen Erwerb wird zudem über die örtlichen Versorger Mietmodelle der Anlagen angeboten, so dass der Bedarf und nicht das Produkt im Vordergrund steht⁵¹⁴. Da sich jedoch die Effektivität der Anlagen regional unterscheiden ist nach Reich hierbei eine objekt- und lagespezifische Untersuchung unerlässlich⁵¹⁵ und demnach nicht für alle Regionen geeignet.

Bei dem Verbrauch von elektrischem Strom besitzt die Beleuchtung in Einzelhandelsgebäuden einen hohen Stellenwert, da am Beispiel eines Lebensmittelmarktes der Bedarf rund 40 Prozent vom Gesamtenergieverbrauchs betrug⁵¹⁶. Differenziert wird die Beleuchtung nach Fuchs in natürliches Licht (durch Fassaden, Oberlichter) oder künstliches Licht durch Beleuchtungskörper im Inneren von Gebäuden. Die intelligente Lenkung von natürlichem Licht kann in Gebäuden einen Mehrwert schaffen, in dem die Behaglichkeit der Kunden, Mitarbeiter erhöht und der Technikanteil verringert wird⁵¹⁷. Ein praktisches Umsetzungsbeispiel hierzu sind exemplarisch betrachtet bei Einzelhandelsgebäuden Systeme mit einem hohen Glasanteil an der Südfassade.

⁵¹³ Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 09.08.2019.

⁵¹⁴ Vgl. Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co.KG: Solarpflicht in Tübingen – ein Kommentar. <https://www.erneuerbareenergien.de/archiv/solarpflicht-in-tuebingen-ein-kommentar-150-436-109153.html> (22.05.2020).

⁵¹⁵ Vgl. Reich, Reppich, Regenerative Energietechnik (wie Anm. 492), S. 83.

⁵¹⁶ Siehe auch Kapitel 2.7.1 Digitalisierung

⁵¹⁷ Fuchs, Stark, Zeumer, Energie Atlas (wie Anm. 419), S. 104.

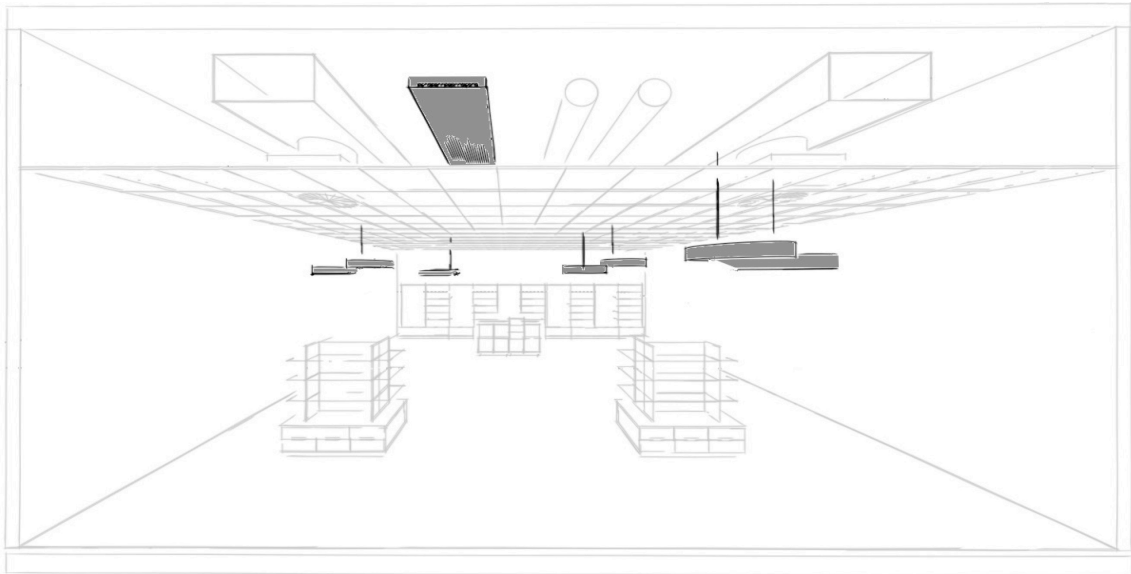


Abbildung 58: Beleuchtung im Einzelhandel⁵¹⁸

Die Beleuchtung hat anhand der vorherigen Statistiken demnach einen Einfluss auf die Stromversorgung und den Verbrauch von Einzelhandelsgebäuden. Im Rahmen des Fallbeispiels vom Einkaufszentrum ist deutlich geworden, dass sich in einer Ladenstraße und Mietflächen überwiegend LED-Technik⁵¹⁹ verbaut wurden. Einer Studie des EHI zufolge hat sich ein flächenübergreifender Ausbau der Technik jedoch bislang bei Einzelhandelsgebäuden nicht etabliert. Statistisch betrachtet sind dies rund 67 Prozent im Lebensmittel- und 53 Prozent im Nonfood-Handel⁵²⁰. Hierbei sind demnach in der Baupraxis noch Potenziale zur effektiven Anwendung von Licht im Einzelhandelsladen der Zukunft durchsetzbar. In der Literatur wird auf deutliche Einsparpotenziale von LED über Glühlampen (bis zu 90 Prozent)⁵²¹ verwiesen.

Abschließend betrachtet gibt es im Hinblick einer Beleuchtung bislang keine erkennbaren c2c Bauprodukte für Handelsimmobilien, gleichwohl einige namenhaften Hersteller in Deutschland bereits Dienstleistungsmodelle und Rücknahmen der eigenen Produkte anbieten⁵²². Die Sonnenenergie ist aufgrund der großflächigen Flachdächer energetisch nutzbar und ermöglicht es energiepositive Gebäude zu schaffen. Darüber hinaus wird im Einzelhandelsladen der Zukunft natürliches Licht durch verglaste Südfassaden integriert, effektiv gesteuert und das Wohlbefinden der Kunden und Mitarbeiter gesteigert.

⁵¹⁸ Quelle: Eigene Darstellung (Stand: 03.06.2020)

⁵¹⁹ Siehe auch Bestandsaufnahme Technische Gebäudeausrüstung

⁵²⁰ Vgl. EHI Retail Institute, Hoher Invest in Ladenbau und Store-Design (wie Anm. 9).

⁵²¹ Vgl. Weizsäcker, Hargroves, Smith, Desha, Stasinopoulos, Faktor Fünf (wie Anm. 462), S. 88.

⁵²² Siehe auch Kapitel 5.2.4 Dienstleistung

5.2 Geschäftsmodelle

Im c2c inspirierten Einzelhandelsladen der Zukunft werden innovative Geschäftsmodelle berücksichtigt, welche die Bindung zwischen Hersteller und Nutzer in der gesamten Wertschöpfungskette stärken. Das konsequente Produktdesign, modulare Bauausführung und ökoeffektive Nutzung im Blickpunkt von Rethink, Reuse, Upcycle⁵²³ schafft lineare Wirtschaftssysteme ab. Baukosten werden gesenkt und die verschiedenen Modelle gezielt auf Produkte mit kurz oder langfristigen Nutzungszeiten ausgewählt. Grundsätzlich geht es nicht nur darum Produkte mit einer möglichst hohen Nutzungszeit herzustellen, sondern dem Bedarf gerecht als Gebrauchsprodukt zu entwickeln und objektspezifisch anzuwenden.

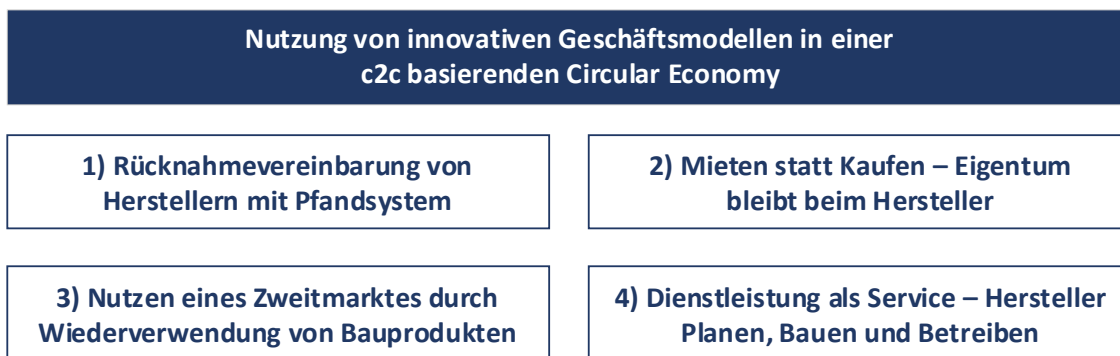


Abbildung 59: Innovative Geschäftsmodelle⁵²⁴

Geschäftsmodelle einer c2c basierenden Circular Economy beinhalten eine Rücknahmevereinbarung durch Hersteller, in dem die Rückführung aller Elemente (wie einer Abhangdecke) in einem definierten Zeitraum, Qualität und monetären Gutschrift vertraglich vereinbart wird. Ein weiterer Ansatz ist der Komfort anstelle des Eigentums durch Mietmodelle. Das Eigentum und die Verantwortung verbleiben beim Hersteller. Das Modell ist insbesondere im Innenausbau mit kurzen Nutzungszeiten sinnvoll, da es Investitionskosten von Bauherren senkt und auf regelmäßige Umbaumaßnahmen oder Mietverträge ausgelegt wird. Im Einzelhandelsladen der Zukunft werden zudem aufgearbeitete Bauprodukte wie Möbel oder Regalsysteme aus einem Zweitmarkt verbaut. Ergänzend werden Dienstleistungen als Service berücksichtigt, in dem die Experten der Hersteller in Planung, Bauausführung und dem Betrieb integriert werden.

⁵²³ Vgl. EPEA GmbH, Öko-Effektivität statt Effizienz (wie Anm. 190).

⁵²⁴ Quelle: Eigene Darstellung

Um in der deutschen Baubranche einen Paradigmenwechsel nach c2c einzuleiten, bedarf es neben dem Produktdesign auch der Integration innovativer Geschäftsmodelle, welche die klassischen Modelle einer „Waste Economy“ sukzessive ablösen⁵²⁵. In der bisherigen Geschäftspraxis ist der Eigentumsübergang vom Hersteller zum Käufer (und damit Nutzer) etabliert. In den durchgeführten Experteninterviews wurden 4 Geschäftsmodelle auf ihre praktische Umsetzbarkeit analysiert. Basierend der wissenschaftlichen Daten ist erkennbar, dass das Interesse an den innovativen Modellen beträchtlich ist, jedoch auch einige Zweifel oder Herausforderungen in der Umsetzbarkeit bestehen. Diesen lassen sich exemplarisch auf individuelles Design bei Gebäuden, Komplexität im Management oder fehlender Nachfrage von Bauherren zurückführen:

„[...] Würde ich mitgehen sofern die Individualisierung bezogen zum Beispiel auf ein CI einer Firma oder den persönlichen Geschmack einer Einzelperson immer weiter möglich ist und das verstehe ich, dass bei systemischen Bauen oder Pfandrecht, Mietrecht ich immer einen gewissen Grad an Gleichheit oder systemischer Vorgabe habe, die mir nicht das volle Pensum der Individualität erlaubt [...]“⁵²⁶

„[...] die Frage wie gehe ich im Immobilienzyklus damit um, weil der eine entwickelt, der zweite kauft, der dritte mietet, der vierte verkauft, der fünfte baut es um? Also da ist ja so komplex. [...]“⁵²⁷

„[...] Wir fahren die ganze Palette [...] Wir können es tun. Es schreit aber noch keiner.“⁵²⁸

Eine Herausforderung besteht bei Geschäftsmodellen ebenfalls darin, die Produkte modular zu konzipieren, so dass die einzelnen Bauelemente demontierbar, nach einer Aufbereitung wiederverwendbar oder stofflich für ein neues Produkt verwertbar sind. Zur praktischen Umsetzung dafür, lässt sich anhand der Interviews ableiten, dass es aufgrund der Vielfalt an Bauprodukten und weltweiten Produktionsstätten eine überregionale Logistik bedarf:

„[...] Das Problem heute ist, dass wir ein Take-Make-Waste Economy haben, die momentan so gestaltet ist und, dass wir vieles in Asien zusammenschrauben lassen und hierher schiffen. Und wenn ich jetzt darüber nachdenke. Wenn es hierherkommt und hier soll es repariert werden. Wie soll das funktionieren, wenn das Know-How in Asien liegt? [...]“⁵²⁹

⁵²⁵ Vgl. Clift, Roland; Druckman, Angela: Taking stock of industrial ecology, Cham [etc.]: Springer, 2016, S. 321.

⁵²⁶ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 386), S. 5.

⁵²⁷ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 379).

⁵²⁸ Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 02.10.2019.

⁵²⁹ Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 05.12.2019.

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Die Nutzung neuer Geschäftsmodelle nach einer c2c basierenden Circular Economy schafft Innovationen und bündelt Wissen zu verbauten Bauprodukten im Materiallager der Zukunft. Direkte Verbindung zwischen Nutzer und Hersteller bleiben bestehen, anstelle das Eigentum und die Verantwortung in einem Verkaufsprozess an Dritte zu übertragen. Um grundsätzlich die Wertschöpfung zu schaffen, wird in der Literatur von Bilitewski die Anpassung einer Produktverantwortung beschrieben. Zusätzlich sind finanzielle Anreize zu schaffen, so dass Hersteller Abfälle vermeiden und Sekundärstoffe in der Produktion einsetzen⁵³⁰. Inwieweit sich diese Theorie einer notwendigen Wirtschaftlichkeit gezielt durch politische Rahmenbedingungen umsetzen lässt, wird im Kapitel 5.4 aufgezeigt.

5.2.1 Rücknahmevereinbarung

Um von der linearen Wirtschaft zu kreislaufähigen Wertschöpfungsketten nach Cradle to Cradle zu gelangen, ist wie bereits beschrieben die Kooperation und direkte Bindung zwischen Nutzer und Hersteller notwendig. Hierbei ist eine Vereinbarung zu treffen, in dem die Rücknahme von Bauprodukten nach Beendigung der Nutzungszeit vom Hersteller erfolgt. Unabhängig davon, ob es sich um Baukonstruktionen oder technische Einbauten handelt. Die Sinnhaftigkeit dessen ist im Bezug zu den geführten ExpertenInneninterviews bestätigt geworden.

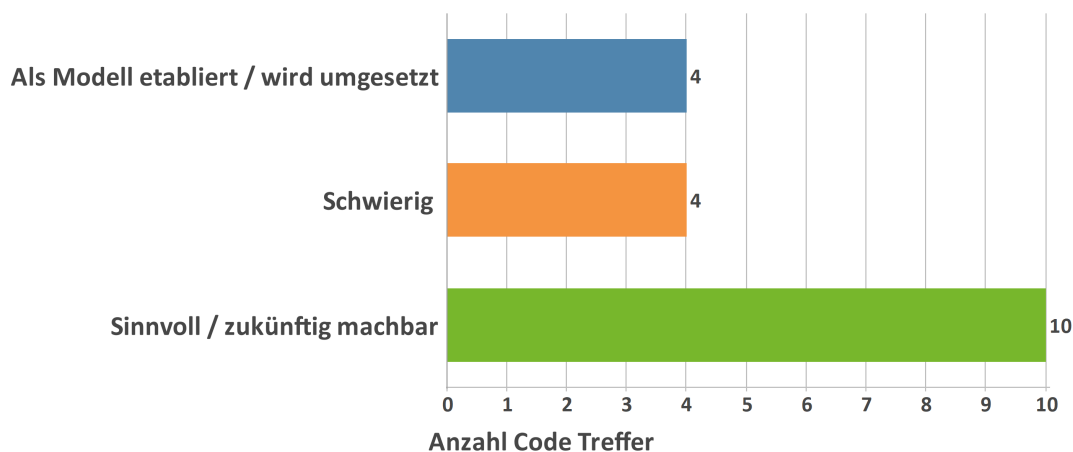


Abbildung 60: Statistik Subcode Rücknahmevereinbarung⁵³¹

⁵³⁰ Vgl. Bilitewski, Bernd; Härdtle, Georg: Abfallwirtschaft. Handbuch für Praxis und Lehre. 4. Aufl., Berlin: Springer, 2013, S. 23.

⁵³¹ Quelle: Auszug MAXQDA, Statistik Subcode Rücknahmevereinbarung (Stand: 31.03.2020)

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Anhand der Abbildung 60 wird deutlich, dass die Mehrheit der Fachleute eine Rücknahmevereinbarung (kurz: RV) von Bauprodukten als sinnvoll und zukünftig machbar erachtet. Es wurden ebenfalls Beispiele (z.B. Dachsysteme⁵³²) genannt, in denen bei realen Projekten in der Vergangenheit bereits Vereinbarungen getroffen wurden. In der Baupraxis gibt es ergänzende Angebote wie die Rücknahme von Dämmstoffen⁵³³ oder Bodenbelägen⁵³⁴.

Die Rücknahme von Produkten wird andererseits auch als schwierig angesehen, insbesondere in denen Bereichen wo Bauprodukte miteinander verklebt, vermischt oder als Verbindungsstücke, Einzelteile von verschiedensten Produzenten (weltweit) stammen⁵³⁵.

„[...] Aber es stellt sich immer wieder die Herausforderung, wenn die Sachen miteinander verklebt sind. Wie trenne ich sie wieder so, dass ich nachher die Produkte auch wieder weiterverwenden kann. Das ist so eine Frage und es wird ja heute sehr viel geklebt anstatt verschraubt, verdübelt und so weiter. Also da muss man schon sehr früh anfangen im Produktdesign. Deshalb ist es sinnvoll den Hersteller mit einzubinden. [...]“⁵³⁶

Den empirischen Daten nach ist die Berücksichtigung einer Rücknahmevereinbarung einer der ersten Schritte in Richtung der Kreislauffähigkeit von Produkten (Technospähre). Voraussetzung dessen ist jedoch auch, dass die Produkte dem Design nach auch einer zukünftigen Aufbereitung oder Wiederverwendung zugeführt werden können, wie beispielweise bei Einzelhandelsgebäuden verklebte Kunststoffböden oder verputzte Wandsysteme aus Trockenbau⁵³⁷.

Demnach ist es von großer Bedeutung im Blickpunkt des Produktdesigns zu beginnen, den Fokus auf die gesamte Wertschöpfungskette zu legen und Hersteller einzubinden. Um hierbei den Prozess zu verdeutlichen, wird am Beispiel einer Rasterabhangdecke der Ablauf in seinen wesentlichen Stufen aufgezeigt.

⁵³² Vgl. Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 24.10.2019.

⁵³³ Vgl. DEUTSCHE ROCKWOOL GmbH & Co. KG: Abfallrücknahme Rockcycle. <https://www.rockwool.de/services-und-tools/planungshilfen/abfallruecknahme-rockcycle/> (25.06.2020).

⁵³⁴ Vgl. Lindner Group: Geschäftsbereich Boden. https://www.lindner-group.com/de_DE/unternehmen/lindner-group/firmenstruktur/lindner-se-boden/ (10.06.2020).

⁵³⁵ Vgl. Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 532), S. 5–6.

⁵³⁶ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 529), S. 8.

⁵³⁷ Siehe auch Bestandsaufnahme Baukonstruktion aus dem Anhang

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

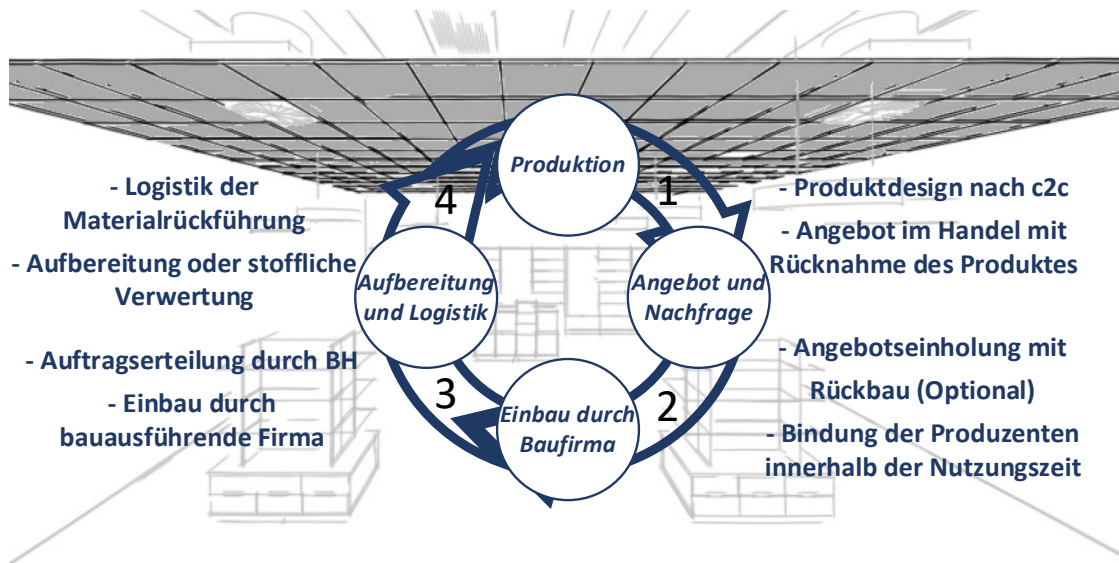


Abbildung 61: Geschäftsmodell Rücknahmevereinbarung⁵³⁸

1) Produktion

Einer der ersten Ansätze ist die Planung des Produktes und demnach das Produktdesign der Abhangdecke, in denen geeignete Baustoffe wie bspw. natürlicher Gips oder Aluminium Berücksichtigung finden. Nach der grundsätzlichen Planungsphase wird ein Produkt hergestellt und im Handel mit einer Rücknahmevereinbarung angeboten. Alle Bestandteile der Decke aus Unterkonstruktion, Abhangsystem oder Deckenplatte sind modular aufgebaut, demontierbar und für die Technosphäre geeignet. Damit eine Kontamination des ursprünglichen Bauproduktes im Ausbau oder Betrieb vermieden wird, bietet der Hersteller die Abhangdecke in verschiedenen farblichen Varianten an.

2) Angebot und Nachfrage

Ein weiterer, nicht zu vernachlässigender Beteiligter im Prozess ist die bauausführende Firma, welche die einzelne Produktvielfalt zum gesamten einer Raster-Abhangdecke am Markt anbietet und nach den anerkannten Regeln der Technik verbaut. Neben der Lieferung, dem Einbau ist hierbei ebenfalls ein optionaler Rückbau (z.B. als Bedarfsposition mit Pfand) des Produktes anzubieten (€ pro m²), der wiederum mit einer Preisbindung für den Kunden auf bspw. 5 oder 10 Jahre vereinbart wird. Die Laufzeit orientiert sich dabei anhand der Umbauzyklen oder wird mit den unterschiedlichen Mietverträgen (Einzelhändler Food oder Non-Food) gekoppelt.

⁵³⁸ Quelle: Eigene Darstellung

3) Einbau durch Baufirma:

Da das Produkt Raster-Abhangdecke auf dem Markt aktiv mit einer Rücknahmevereinbarung angeboten wird, kann der Kunde (z.B. Bauherr, Betreiber oder Mieter) bewusst ein Angebot hierzu einholen und beauftragt die bauausführende Firma mit dem Einbau. Der rückstandslose Rückbau, innerhalb einer definierten Nutzungszeit, wird entweder als Ergänzung zum Bauvertrag abgeschlossen oder bei Bedarf zu einem absehbaren Zeitpunkt vereinbart, zu der das Produkt nicht mehr benötigt wird.

4) Aufbereitung und Logistik

Die Produkte werden Vorort im bisherigen Einsatzort (Einkaufszentrum, Supermarkt oder dergleichen) von einem spezialisierten Dienstleister für Rohstoffrückgewinnung abgeholt. Nach Sortierung der einzelnen Materialien werden diese einer weiteren ökoeffektiven Nutzung zugeführt – Rethink, Reuse, Upcycle⁵³⁹. Entweder für neue Anwendungen, einer Wiederverwendung (ohne Downcycling) oder durch Upcycling als Verbesserung der Qualität. Als letzte Möglichkeit dient eine stoffliche Verwertung für ein neues Produkt, in dem der Sekundärrohstoff in einem Markt angeboten (z.B. pro Tonne) wird.

Insgesamt betrachtet bestehen Synergien und Chancen einer Rücknahmevereinbarung darin, dass Bauprodukte in einem Nährstoffmanagement geführt werden und durch Pfandsysteme Werte schaffen. Voraussetzung hierfür ist, dass alle Stakeholder eingebunden werden und Hersteller auch in der Verantwortung verbleiben (Eigentum) und diese nicht nach einem Kaufprozess des Produktes an Dritte übertragen wird. Insbesondere die Nutzer in Form von Bauherrn, Betreiber, Baufirmen oder Mietparteien müssen in den Abläufen und Prozessen verstärkt eingebunden werden. Ansonsten besteht das Risiko und die Gefahr darin, dass die Vereinbarungen lediglich in Planung und Bauausführung der Theorie nach getroffen und im Betrieb (Umbauten, Revitalisierungen, usw.) als praktische Anwendungen vernachlässigt werden.

⁵³⁹ Vgl. EPEA GmbH, Öko-Effektivität statt Effizienz (wie Anm. 190).

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Chancen im Modell „Rücknahmevereinbarung“:
- Werterhöhung von Bauprodukten/ Rohstoffe als Werttreiber
- Verstärkter Einsatz von Baustoffen in neue Produktionen (Technosphäre)
- Gezielte Einbindung von Bauherren / Betreiber / Mietpartei im Wertschöpfungsprozess
- Produktverantwortung / Eigentum bleibt beim Hersteller

Tabelle 09: Chancen einer Rücknahmevereinbarung⁵⁴⁰

Neben den Aussichten ergeben sich im Zusammenhang ebenfalls Herausforderungen, die auf die Stakeholder zukommen. Hierzu zählt der bereits benannte modulare Einbau von Produkten, damit diese nach der Nutzungszeit auch wieder kontrolliert von bauausführenden Firmen zurückgebaut werden können (zerstörungsfrei). Voraussetzung ist, dass auf kraftschlüssige Klebeverbindungen möglichst verzichtet und anstelle dessen auf Innovationen in entsprechenden Klick oder Schraubsystemen gesetzt wird.

Basierend den empirischen Daten aus Experteninterviews ist ebenfalls erkennbar, dass das aktuelle Angebot in der deutschen Bauwirtschaft mit Rücknahmevereinbarungen nur geringfügig vorhanden ist. Trotz Interesse und Nachfragen der Stakeholder an praktischen Umsetzungen:

„[...] wir Produkte einsetzen wollen, die natürlich grundsätzlich erstmal schadstofffrei sind aber b) eben halt auch möglichst viele Produkte, die eine Rücknahmeverpflichtung haben. So. Das ist die Theorie und dann kommt die Praxis. Wo kriegen wir denn diese Produkte her? Und da ist Moment die riesen, große Schwierigkeit. [...]“⁵⁴¹

Ein weiterer Aspekt ist der Aufbau von Managementleistungen in überregionale Infrastruktur und Logistik, so dass die Bauprodukte in der Technosphäre eingesetzt werden und als Sekundärrohstoff oder einem Zweitmarkt⁵⁴² zugeführt werden können. Hierbei muss ein wirtschaftliches System entstehen, damit neben bedeutenden Konzernen auch Kleinunternehmer Leistungen nach einer c2c basierenden Circular Economy platzieren können.

⁵⁴⁰ Quelle: Eigene Darstellung

⁵⁴¹ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 430), S. 11.

⁵⁴² Siehe auch Kapitel 5.2.3 Zweitmarkt

Herausforderungen im Modell „Rücknahmevereinbarung“:
- Politische Förderung von Sekundärrohstoffen (Steuersenkung)
- Erhöhung Angebot an Rücknahmen (Baukonstruktion/ technischer Ausbau) und wirtschaftliche Gestaltung für Bauherrn, Betreiber, Mietparteien
- Modularer Einbau sowie kontrollierter Rückbau von bauausführenden Firmen
- Überregionale Infrastruktur zum Aufbau einer Dienstleistung für Sortierung und Aufbereitung von Bauprodukten als Sekundärrohstoff
- Logistik und Zwischenlagerung von Bauprodukten

Tabelle 10: Herausforderungen einer Rücknahmevereinbarung⁵⁴³

Neben gestalterischen, baulichen Aspekten besteht ein bedeutender Schritt darin, durch politische Rahmenbedingungen oder gezielte Fördermaßnahmen eine Vorreiterrolle durch die Bundesrepublik einzunehmen und ein ökonomisches Fundament für die Stakeholder zu schaffen. Das Modell muss in der praktischen Anwendung wirtschaftlich sein. Da sind sich die interviewten Experten in weiten Teilen einig⁵⁴⁴.

Damit die Vereinbarung in der Bauwirtschaft bei einem Angebot und Nachfrage von Bauprodukten funktionieren kann, muss sich der fachgerechte Einbau sowie Rückbau (mit RV) für Bauherrn, Betreiber oder Mieter mindestens preisneutral gestalten. Eine Alternative ist zudem, dass die RV als Pfand auf den Angebotspreis addiert und vertraglich vereinbart wird – z.B. 10 Prozent der Produktkosten. Nach einem Versand bzw. Eingang des ursprünglichen Produktes erfolgt durch den Hersteller bei dieser Art von Pfandsystem eine Rückerstattung als Gutschrift. Dadurch werden für die Bauprodukte Werte geschaffen und Stakeholder haben ein verstärktes Interesse daran, anstelle von Abbrucharbeiten und Entsorgungen in Schuttcontainern, die Produkte an die einzelnen Hersteller zurückzuführen.

⁵⁴³ Quelle: Eigene Darstellung Herausforderungen Modell Rücknahmevereinbarung

⁵⁴⁴ Siehe auch Kapitel 4.3.3. Häufigkeiten

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

5.2.2 Mieten statt Kaufen

Die Berücksichtigung einer Rücknahmevereinbarung und damit verankerte Bindung der Hersteller im gesamten Wertschöpfungsprozess ist ein erster Schritt im Sinne nach Cradle to Cradle. Ein weiterer Ansatz ist neben dem Erwerben von Bauprodukten, diese in einem Mietmodell zu beziehen. Dieser Ansatz ist nicht lediglich als Zahlen nach Raten angesetzt, sondern auch hierbei ist die direkte Geschäftsbeziehung von Hersteller und Nutzer von Bedeutung. Basierend den empirisch ermittelten Daten ist zu erkennen, dass die Mehrheit der interviewten Fachleute diesen Ansatz in der Baubranche und Einzelhandelsgebäuden begrüßen.

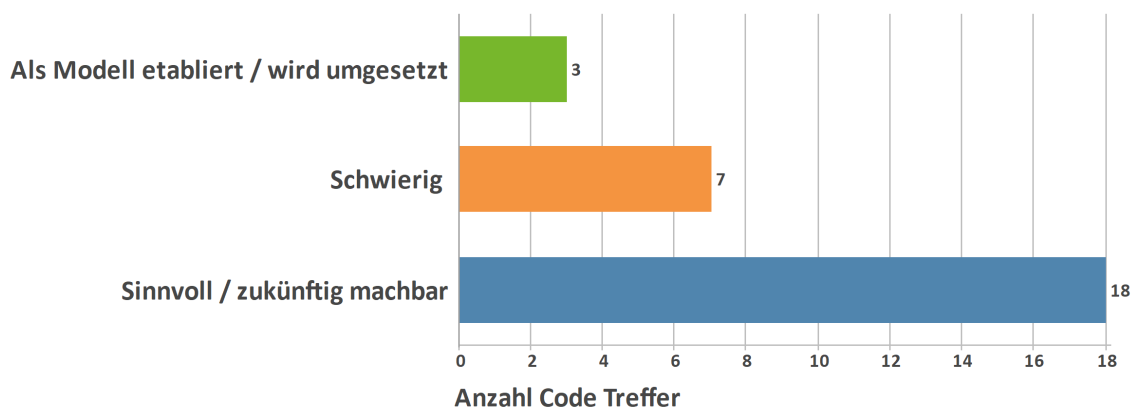


Abbildung 62: Statistik Subcode Mieten statt Kaufen⁵⁴⁵

Im Bezug zu regelmäßigen Umbauszenarien von Einzelhandelsgebäuden kann das Modell den Wert von Bauprodukten erhöhen, in dem die aktive Aufbereitung und Wiederverwendung von Produkten in der Technospähre genutzt wird. Hintergrund eines Umbaus ist neben dem Verschleiß von Produkten, insbesondere erneuerte Ausbaukonzepte. Zudem bietet ein Mietmodell den bedeutenden Anreiz für Betreiber oder Mietparteien Investitionskosten zu verringern und mit Laufzeiten zu koppeln:

„[...] gerade der Bereich Fashion. Die haben ja schon schnelllebige Ausbaukonzepte, die nach 3/4/5/6 Jahren refreshed werden müssen [...] Ich kann es mir auch vorstellen, dass es für die Mieter interessant ist, weil die keine hohen Investkosten zu Anfang haben, sondern ja einen kontinuierlichen Aufwand haben, den sie direkt absetzen können - über die Dauer [...]“⁵⁴⁶

⁵⁴⁵ Quelle: Auszug MAXQDA, Statistik Subcode Mieten statt Kaufen (Stand: 31.03.2020)

⁵⁴⁶ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 513).

Anhand der durchgeführten Experteninterviews und der Frage nach einer praktischen Anwendung des Geschäftsmodells ist erkennbar, dass neben positiven Aussichten auch kritische Äußerungen im Hinblick einer tatsächlichen Wirtschaftlichkeit und Annahme von Kunden im Bausektor benannt wurden:

„[...] Das Thema Kreislauffähigkeit muss ja so gedacht werden, dass von Anfang an der Hersteller dabei ist. Wenn ich in ein Mietmodell einsteigen will, muss ich ja überlegen. Wie muss das Produkt beschaffen sein, so dass ich es möglichst häufig vermieten kann. Aber, dass es auch vom Mietpreis für Kunden attraktiv ist es auch anzunehmen. Denn ansonsten bin ich sofort dabei zu sagen. Ich kaufe es lieber. Dann gehört es mir und dann weiß ich aber auch, was damit angestellt wurde. [...]“⁵⁴⁷

Auch der Umgang in verschiedenen Prozessen wie Insolvenz, Mieterwechsel oder Verkauf (bei Projektentwicklungen) innerhalb der Nutzungszeiten besitzt einen bedeutenden Stellenwert, da die Übertragung baurechtlicher Vereinbarungen auf Dritte im Management umgesetzt oder rechtlicher Prüfung bedarf⁵⁴⁸.

„[...] Da wäre natürlich die Frage von welchen Baustoffen reden wir? Reden wir von Baustoffen, die der Vermieter einbaut? Dann sehe ich es eher als schwierig an, weil auch da im klassischen Entwicklermodell natürlich der Bauherr nach ein/ zwei Jahren wieder rausgeht aus dem Gebäude. Das heißt die Ganzen Leasingverträge müssten dann auf den Käufer überführt werden. Das heißt das wäre ja in so einem Transaktionsprozess ein weiterer Posten an rechtlicher Prüfung. [...]“⁵⁴⁹

Das Geschäftsmodell – Mieten statt Kaufen – ist übergreifend in der Wirtschaftswissenschaft und in verschiedenen Geschäftszweigen (z.B. Automobilbranche) bereits gelebte Praxis. Nach Heinrichs et al. wird eine Win-Win-Situation für beide Seiten geschaffen, da nicht mehr die Masse an Verkauf im Vordergrund steht, sondern die Qualität der Produkte⁵⁵⁰. Diese Theorie wird von den Experten jedoch nicht bestätigt und Herstellern eine Täuschung unterstellt:

„[...] Im Grunde genommen ist die Lebensdauer abgelaufen mit der Miete, die du dafür bezahlt hast [...] und die machen mit dem Produkt hinterher das gleiche, was sie vorher

⁵⁴⁷ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 529), S. 13.

⁵⁴⁸ Vgl. Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 513), S. 4.

⁵⁴⁹ Ebd.

⁵⁵⁰ Vgl. Heinrichs, Harald; Martens, Pim; Michelsen, Gerd: Sustainability Science, Dordrecht: Springer Netherlands, 2016, S. 57.

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

*getan hatten [...] Also auch da gibt es ja keinen wirklich zurückführenden Kreislauf, entweder das Produkt oder Material darin. Finde ich wirklich schwierig und deswegen glaube ich auch noch nicht daran [...]*⁵⁵¹

Daher sind direkte Kundenbindungen und verbleibende Verantwortung von Produzenten als Eigentümer ausschlaggebend. Um eine Grundlage für alle Stakeholder aufzubauen, sind politische Rahmenbedingungen notwendig und Fördermaßnahmen sinnvoll⁵⁵². Darüber hinaus bedarf es einer überregionalen Infrastruktur und digitale Erfassung der Bauprodukte als Werte:

*„[...] Die heutigen Geschäftsmodelle nicht darauf ausgelegt sind. Das zu berücksichtigen und das wieder zurückzunehmen. Und das abzubilden. Dazu braucht es IT. Da braucht es eine Rückverfolgbarkeit. Wo habe ich meine Assets liegen? An wen habe ich diese vermietet? Und ich muss ja auch irgendwo dafür sorgen, dass meine Beiträge wieder eingesammelt werden [...]*⁵⁵³

Demnach ist es auch hierbei von großer Bedeutung im Blickpunkt des Produktdesigns zu beginnen und den Fokus auf die gesamte Wertschöpfungskette zu legen. Um den exemplarischen Prozess zu verdeutlichen, wird im Folgenden an einer innenliegenden Shopfassade der Ablauf in seinen wesentlichen Stufen aufgezeigt:

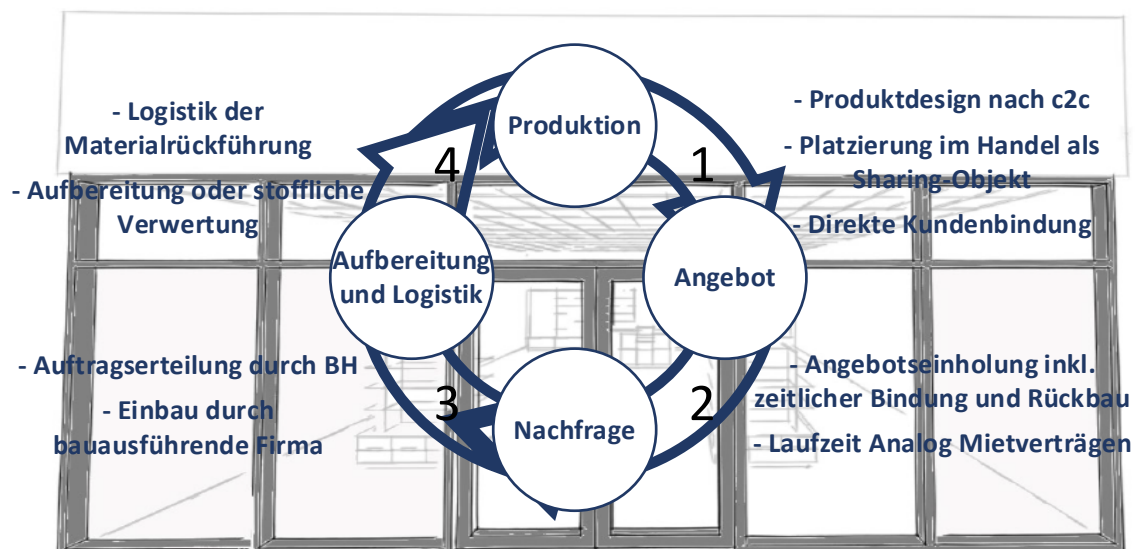


Abbildung 63: Geschäftsmodell Mieten statt Kaufen⁵⁵⁴

⁵⁵¹ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 379).

⁵⁵² Siehe auch Kapitel 5.3 Politische Rahmenbedingungen

⁵⁵³ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 529), S. 12.

⁵⁵⁴ Quelle: Eigene Darstellung

1) Produktion

Shopfassaden haben im Einzelhandel einen großen Stellenwert zur Erkennung und Identifizierung der Läden – insbesondere bei Einkaufszentren. Dabei gibt es verschiedene Umsetzungsmöglichkeiten aus Horizontal-Schiebe-Wänden, Festverglasungen oder Türsystemen⁵⁵⁵. Basierend auf einem standardisierten Design der Hersteller werden die Innenfassaden geplant, hergestellt oder mit aufbereiteten Elementen verknüpft.

2) Angebot und Nachfrage

Alle Bestandteile der Fassade aus metallischer Konstruktion wie Aluminium oder mineralischen Glaselementen können ökoeffektiv in der Technosphäre genutzt werden. Das Produkt wird auf dem Markt im Mietmodell mit verschiedenen Nutzungszeiten angeboten. Die Abstimmung hierzu erfolgt objektspezifisch und ist monetär von Design und Größe abhängig. Auf Basis einer Anfrage des Bauherrn, Betreiber oder Mieter wird mit dem Produzenten ein Mietmodell vereinbart. Die Laufzeit ist mit den Umbauzyklen oder Mietverträgen der Einzelhändler zu koppeln (z.B. 5 oder 10 Jahre).

3) Einbau durch Baufirma

Die Shopfassade wird durch einen ausführenden Kooperationspartner (Baufirmen) nach den anerkannten Regeln der Technik, Normen und Planunterlagen modular eingebaut. Die Wartung der Fassade übernimmt der Hersteller direkt in Eigenregie oder vergibt diese an Dritte, spezialisierte Unternehmen. Nach Beendigung der Laufzeit oder Aktivierung von Sonderkündigungsrechten wird die Fassade zurückgebaut, sortiert und zur Abholung bereitgestellt.

4) Aufbereitung und Logistik

Die Materialien werden Vorort im bisherigen Einsatzort (Einkaufszentrum oder dergleichen) von einem spezialisierten Dienstleister für Rohstoffrückgewinnung abgeholt. Nach Sortierung der einzelnen Materialien werden diese einer weiteren ökoeffektiven Nutzung zugeführt – Rethink, Reuse, Upcycle⁵⁵⁶. Entweder für neue Anwendungen, einer Wiederverwendung (ohne Downcycling) oder durch Upcycling als Verbesserung der Qualität. Als letzte Möglichkeit dient eine stoffliche Verwertung für ein neues Produkt, in dem der Sekundärrohstoff in einem Markt angeboten (z.B. pro Tonne) wird.

⁵⁵⁵ Siehe auch Bestandsaufnahme Baukonstruktion aus dem Anhang

⁵⁵⁶ Vgl. EPEA GmbH, Öko-Effektivität statt Effizienz (wie Anm. 190).

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Die Synergien von einem Modell – Mieten statt Kaufen – bestehen insgesamt betrachtet darin, dass einerseits bei den schnelllebigen Ausbaukonzepten im Ladendesign sich Investitionskosten für bspw. Bauherrn/ Betreiber/ Mietparteien reduzieren lassen. Andererseits schafft das Mietmodell einen Komfort für Nutzer und stärkt im Umkehrschluss die langfristige, direkte Bindung zwischen den Stakeholdern.

Chancen im Modell „Mieten statt Kaufen“:
- Verstärkter Einsatz von Gebrauchsgütern in der Technosphäre
- Komfort anstelle von Eigentum
- Reduzierung von Investitionskosten für Bauherr/ Betreiber/ Mietparteien
- Produktverantwortung / Eigentum bleibt beim Hersteller

Tabelle 11: Chancen beim Mieten statt Kaufen⁵⁵⁷

Im baukonstruktiven Ausbau für Einzelhandelsgebäuden sind bislang nur geringfügige Angebote von Herstellern ersichtlich. Hierzu zählen vereinzelte Produkte wie Boden- oder Deckensysteme⁵⁵⁸. Damit sich dieser Ansatz im Innenausbau durchsetzt ist eine Erhöhung der Angebotsvielfalt notwendig. Im Bereich der technischen Gebäudeausrüstung gibt es in der Bauwirtschaft ebenfalls vereinzelte Modelle wie der Wärmeversorgung - auch „*Contracting*“ genannt -, welches bereits durch bedeutende Unternehmen in Deutschland angeboten werden⁵⁵⁹. Zur energieautarken Versorgung von Gebäuden, lassen sich Mietmodelle wie beispielhaft einer technischen Anlage der Firma EON⁵⁶⁰ oder dem Serviceanbieter DZ-4⁵⁶¹ umsetzen. Diese Konzepte lassen sich auf Einzelhandelsgebäude hervorragend übertragen, wobei im Sinne von c2c die Bauwerke möglichst energiepositiv sein sollten. Unabhängig davon ist zu beachten, dass der ursprüngliche Hersteller in der Wertschöpfungskette erhalten und integriert bleibt, damit die

⁵⁵⁷ Quelle: Eigene Darstellung

⁵⁵⁸ Vgl. Lindner Group, Geschäftsbereich Boden (wie Anm. 534).

⁵⁵⁹ Vgl. Viessmann Werke GmbH & Co. KG: Viessmann Wärme - Heizung mieten leicht gemacht. <https://www.viessmann.de/de/wohngebaeude/viessmann-waerme.html> (19.05.2020).

⁵⁶⁰ Vgl. E.ON Energie Deutschland GmbH: Solaranlage mieten, pachten, leasen oder finanzieren? <https://www.eon.de/de/eonerleben/solaranlage-mieten-oder-kaufen.html> (03.06.2020).

⁵⁶¹ Vgl. DZ-4 GmbH: Solaranlage mieten. <https://www.dz-4.de/produkte> (10.06.2020).

eingesetzten Rohstoffe in der Technosphäre weitergenutzt werden und die Produktverantwortung (als Eigentum) nicht an Dritte delegiert wird.

Herausforderungen bestehen auch in diesem Modell darin, die Produkte modular einzubauen, damit diese nach der Nutzungszeit auch wieder kontrolliert von bauausführenden Firmen zurückgebaut werden können. Das bedeutet reversible Klebeverbindungen oder anstelle dessen auf Alternativen in Klick oder Schraubsystemen zu setzen.

Herausforderungen im Modell „Mieten statt Kaufen“:
- Politische Förderung von Sekundärrohstoffen (Steuersenkung)
- Erhöhung Angebot an Mietmodellen (Baukonstruktion/ technischer Ausbau)
- Finanzierung der Investitionskosten durch Hersteller
- Modularer Einbau sowie kontrollierter Rückbau von bauausführenden Firmen
- Überregionale Infrastruktur zum Aufbau einer Dienstleistung für Sortierung und Aufbereitung von Bauprodukten als Sekundärrohstoff
- Logistik und Zwischenlagerung von Bauprodukten

Tabelle 12: Herausforderungen beim Mieten statt Kaufen⁵⁶²

Auch die Logistik, Lagerung und vollständige Infrastruktur von Produkten im Mietmodell müssen geschaffen werden, damit die Bauprodukte in der Technosphäre eingesetzt werden und als Sekundärrohstoff oder einem Zweitmarkt⁵⁶³ zugeführt werden können.

Neben dem Vorteil für Bauherren, Betreiber oder Mieter Investitionskosten zu Anfang eines Projektes zu senken, ist wiederum durch Hersteller eine Finanzierung der eingesetzten Ressourcen aus Material oder Personal sicherzustellen. Dies mag für Großkonzerne leistbar sein, gleichwohl hierbei kleine oder mittelständische Unternehmen nicht zu vernachlässigen sind. Demnach ist auch hierbei ein bedeutender Stellenwert, ein ökonomisches Fundament durch politische Rahmenbedingungen sowie wirtschaftliche Fördermaßnahmen zu schaffen.

⁵⁶² Quelle: Eigene Darstellung

⁵⁶³ Siehe auch Kapitel 5.2.3 Zweitmarkt

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

5.2.3 Zweitmarkt

Ein weiteres Geschäftsmodell zur Werterhöhung von eingesetzten Rohstoffen in Bauprodukten ist die aktive Anwendung aus einem Zweitmarkt. Das Modell umfasst eine Produktvielfalt, welche einerseits auf Baustellen nicht zum Einsatz kamen, aus überschüssigen Produktionsprozessen vorhanden sind oder durch Aufbereitung für neue Objekte verwendet werden. Exemplarisch betrachtet eine Aluminium- Glasfassade, die für eine Nutzungsdauer von rund 50 Jahren konzipiert wurde und nach der Hälfte der Zeit nicht mehr vom Bauherrn, Betreiber oder Mieter benötigt wird, da sich Corporate Identity oder Warenkonzepte im Einzelhandel geändert haben. Zusätzlich werden Mietverträge grundsätzlich kürzer, als es noch vor einigen Jahren der Fall war⁵⁶⁴ und dadurch eine weitere Dynamik im Umbauprozess resultiert. Anstelle Produkte einer stofflichen Verwertung zuzuführen, liegt der Schwerpunkt im Zweitmarkt bei einer Aufbereitung und nahezu vollständigen Wiederverwendung für ein gleichwertiges Objekt.

„[...] Wir wären dem offen gegenüber. [...] Weil es eben halt diesen Retail Kurzdurchlauf gibt von 5-7 Jahren, denken wir an eine Zweitverwertung [...].“⁵⁶⁵

Das grundsätzliche Interesse ist basierend verschiedener Aussagen der Fachleute vorhanden. Laut den Experten ist das Modell jedoch nicht in der privatrechtlichen Baubranche etabliert und bleibt bis auf wenige Ausnahmen ungenutzt. Grundlage einer weiteren Verwendung von Bauprodukten ist, dass das Produktdesign modular aufgebaut ist und durch qualitativen Rückbau erneut eingesetzt werden kann (z.B. metallische Stützen).

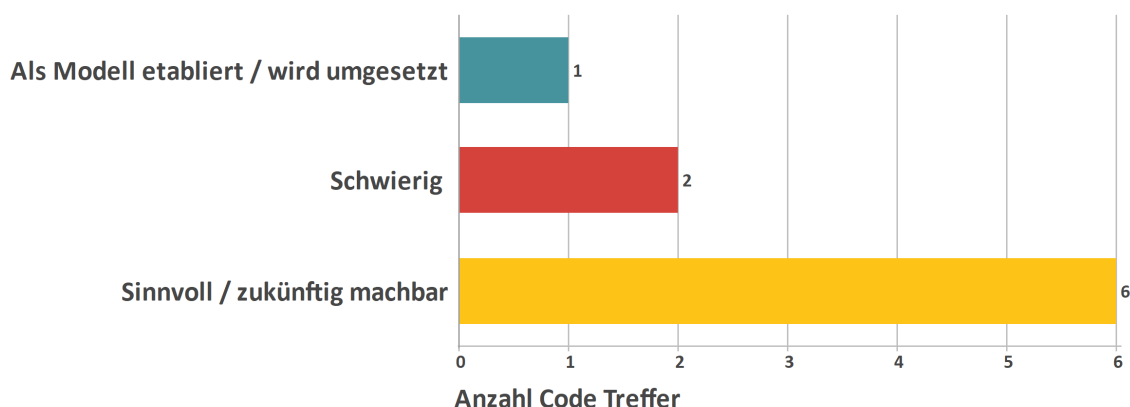


Abbildung 64: Statistik Subcode Zweitmarkt⁵⁶⁶

⁵⁶⁴ Vgl. Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 386), S. 10.

⁵⁶⁵ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 528), S. 7.

⁵⁶⁶ Quelle: Auszug MAXQDA, Statistik Subcode Zweitmarkt (Stand: 31.03.2020)

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Gerade bei aufwendig gestalterischen Bereichen sehen die Fachleute eine Aufbereitung oder Wiederverwendung von Produkten bzw. Elementen als nicht durchsetzbar an, da projektspezifisch oftmals Sonderanfertigungen entstehen. Des Weiteren wird bei Bestandsbauten die Wirtschaftlichkeit dessen in Frage gestellt, da die Entsorgung / der Neubau in der Baupraxis lukrativer ist, als sich mit dem Bestand oder einem Zweitmarkt auseinanderzusetzen:

„[...] Wir haben ja keine normierte Fensterherstellung. Das funktioniert einfach in der Architektur nicht. Das ist vielleicht technisch gesehen ein großer Wunsch zu sagen. Hey. Lass uns das alles nach einer Norm machen. Dann kann man die Sachen austauschen. Ich glaube das wird aber nie funktionieren. [...]“⁵⁶⁷

„[...] Aber momentan ist ja die Aussage von den Handwerksbetrieben eher. Es ist preiswerter vom Zeitaufwand - von den Gesamtkosten die Sachen rauszureißen und neu zu bauen, als dem Bestand irgendwo wiederzuverwerten. Wenn es jetzt in Richtung zumindest Wiederverwertbarkeit, Nachhaltigkeit geht. [...]“⁵⁶⁸

Da Objekte wie Einkaufszentren, Outlet-Center oder Discounter einen verschiedenen Bedarf an einer Produktmasse oder spezifischen, architektonischen Anforderungen aufweisen, ist der Zweitmarkt als eine Ergänzung zu den v. g. Modellen zu verstehen. Demnach ist es von Bedeutung im Blickpunkt des Produktdesigns zu beginnen und den Fokus auf die gesamte Wertschöpfungskette zu legen. Um den exemplarischen Prozess zu verdeutlichen, wird im Folgenden an einem Regalsystem / Möblierung der Ablauf in seinen wesentlichen Stufen aufgezeigt:

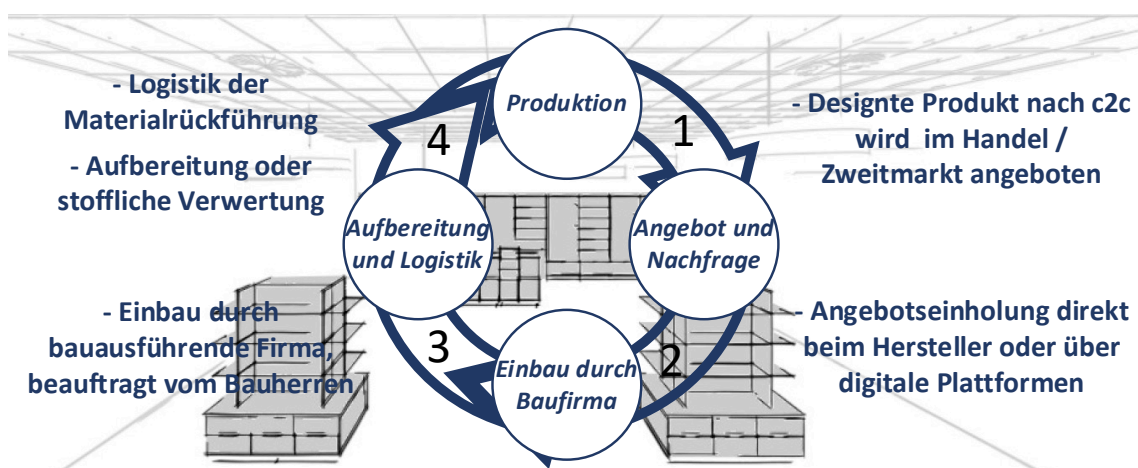


Abbildung 65: Geschäftsmodell Zweitmarkt⁵⁶⁹

⁵⁶⁷ Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 18.10.2019.

⁵⁶⁸ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 480), S. 12.

⁵⁶⁹ Quelle: Eigene Darstellung

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

1) Produktion

Das Geschäftsmodell Zweitmarkt umfasst die Aufbereitung von gebrauchten Bauprodukten aus Bestandsbauten, Überschüssen aus Baustellen oder vorherigen Produktionsprozessen. Die Produkte werden gesammelt, im Rahmen einer Qualitätskontrolle qualitativ in Augenschein genommen, sofern notwendig aufgearbeitet, digital erfasst und im Handel angeboten. Alle Bestandteile des Regalsystems sind demontierbar und für die Technosphäre geeignet. Am Beispiel eines Regalsystems aus natürlichem Holz oder metallischen Aluminium.

2) Angebot und Nachfrage

Die digital erfassten Produkte werden entweder direkt von den Herstellern angeboten oder über eine Internetplattform für Produzenten als Dienstleistung vertrieben. Planer und Berater können sich gezielt am Zweitmarkt für die Ausarbeitung ihrer Planungen bedienen. Auf Basis einer vorliegenden Konzeption wird von Bauherren, Betreibern oder Mietern das Regalsystem erworben und die Lieferung auf der Baustelle vereinbart. Gegenstand der Vereinbarung ist eine Rücknahmeverpflichtung der Hersteller⁵⁷⁰ mit definiertem Pfand, voraussichtlicher Nutzungszeit und Ort der Zurücknahme.

3) Einbau durch Baufirma

Das Regalsystem wird auf Basis der Planung auf der Baustelle oder dem Bestandsgebäude angeliefert und durch einen ausführenden Kooperationspartner (z.B. Baufirma) der Stakeholder eingebaut. Die Wartung obliegt dem Nutzer oder wird über regionale Dienstleister übernommen.

4) Aufbereitung und Logistik

Die Materialien werden Vorort im bisherigen Einsatzort (Einkaufszentrum oder dergleichen) von einem spezialisierten Dienstleister abgeholt oder direkt bei Herstellern als Wertstoffe zurückgenommen. Nach einer Qualitätskontrolle wird das Regalsystem aufgearbeitet, digital erfasst und im Handel - Zweitmarkt - gezielt angeboten. Auch hierbei steht eine ökoeffektive Nutzung durch Rethink, Reuse oder Upcycle im Vordergrund⁵⁷¹. Eine Alternative hierzu ist einerseits die stoffliche Verwertung als Sekundärrohstoff für metallische Produkte (Technosphäre) oder der Nahrung für ein neues Produkt durch Verbrennung bei natürlichem, chemisch unbehandeltem Holz (Biosphäre).

⁵⁷⁰ Siehe auch Kapitel 5.2.1 Rücknahmevereinbarung

⁵⁷¹ Vgl. EPEA GmbH, Öko-Effektivität statt Effizienz (wie Anm. 190).

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Insgesamt betrachtet ist ein großer Vorteil bei der Nutzung eines Zweitmarktes die Reduzierung von Investitionskosten, da hierbei gebrauchte Produkte verwendet werden. Grundsätzlich ist bei dem verstärkten Einsatz von Gebrauchsgütern auch eine höhere Bindung der Stakeholder zu erwarten, sofern die Produkte auch direkt vom Produzenten an den Kunden vertrieben werden respektive die direkte Kundenbindung durch vertragliche Vereinbarungen bestehen bleibt.

Chancen im Modell „Zweitmarkt“:
- Verstärkter Einsatz von Gebrauchsgütern in der Technosphäre
- Reduzierung von Investitionskosten für Bauherrn/ Betreiber/ Mietparteien
- Höhere Bindung zwischen Produzenten und Bauherrn/ Betreiber/ Mietparteien

Tabelle 13: Chancen im Zweitmarkt⁵⁷²

Um die Chancen eines Zweitmarktes zu nutzen, kann neben den Herstellern eine übergeordnete Internetplattform als Vermittler dienen und bspw. die Produktvielfalt für Interessenten zusammenführen. Hierbei gibt es für die Baubranche Plattformen wie „Restado“⁵⁷³, welches sich laut eigenem Internetauftritt zur Aufgabe macht aus Müll eine Ressource zu bewirken. Dort werden gebrauchte oder auf Baustellen nicht mehr notwendige Bauprodukte oder auch Maschinen verkauft. Die Anzahl beträgt dabei rund 600 T Produkte, welche auf einem Marktplatz inseriert werden. Kunden haben die Auswahl von verschiedenen Produkten wie dem Rohbau, Innenausbau oder der Haustechnik:

Dach	Fassade & Fenster,	Fliesen & Steine
Garten & Freianlagen	Haustechnik, Sanitär	Innenausbau
Rohbau	Türen & Zargen	Werkzeuge & Maschinen

Tabelle 14: Kategorien Internetplattform im Zweitmarkt⁵⁷⁴

⁵⁷² Quelle: Eigene Darstellung

⁵⁷³ Vgl. restado UG: Der Marktplatz für die Wiederverwendung von Baustoffen. <https://restado.de/> (03.06.2020).

⁵⁷⁴ Ebd.

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Neben der Vielfalt sind die einzelnen Produkte ergänzend nach Ort und Lage filterbar, so dass eine Selbstabholung oder logistisch optimierte Wegstrecken genutzt werden. Die Auswahl und Masse an Produkten zeigt, dass ein Zweitmarkt durchaus für Einzelhandelsgebäude anwendbar ist und das neben der bestehenden Nachfrage aus den Experteninterviews verknüpft werden kann. Um hierbei den Bekanntheitsgrad und die mögliche Nutzung von Zweitmärkten zu intensivieren, ist jedoch von einer intensiven Öffentlichkeitsarbeit bis hin zur politischen Förderung von Sekundärstoffen oder der Aufarbeitung von Bauprodukten notwendig.

Herausforderungen im Modell „Zweitmarkt“:
- Politische Förderung von Reparaturen und Aufbereitung von Bauprodukten
- Erhöhung Angebot im Zweitmarkt (Baukonstruktion/ technischer Ausbau)
- Modularer Einbau sowie kontrollierter Rückbau von bauausführenden Firmen
- Überregionale Infrastruktur zum Aufbau einer Dienstleistung für Sortierung und Aufbereitung von Bauprodukten im Zweitmarkt
- Logistik und Zwischenlagerung von Bauprodukten

Tabelle 15: Herausforderungen im Zweitmarkt⁵⁷⁵

Eine weitere Herausforderung besteht darin, die Bauprodukte zerstörungsfrei aus den Gebäuden zu demontieren. Eine Bedingung ist neben dem handwerklichen Geschick, insbesondere der modularen Herstellung (kein kraftschlüssiges Kleben, sondern reversible Verbindungen) der einzelnen Bauprodukte und dem fachgerechten Einbau. Da in der Bauwirtschaft wiederum viele einzelne Materialien miteinander zu einem Element oder Bauteil verbunden werden, ist die Verwendung in einem Zweitmarkt komplex. Gleiches gilt für Sonderanfertigungen wie Fassadenelementen oder Stützenkonstruktionen, welche sich in Objekten der Höhe, Breite nach unterscheiden können und demnach erst projektspezifisch aufgearbeitet werden müssten.

⁵⁷⁵ Quelle: Eigene Darstellung

5.2.4 Dienstleistung

Neben den bereits aufgeführten Geschäftsmodellen ist ein weiteres Modell eine Art von Dienstleistung als Service. Im Bezug zu den Experteninterviews ist deutlich geworden, dass das Modell mehrheitlich als sinnvoll und zukünftig machbar betrachtet wird. Zudem ist erkennbar, dass einige Ansätze in Projekten bereits planerisch zur Diskussion standen oder erprobt wurden. Ein genanntes Beispiel hierzu die Stromversorgung von Einzelhandelsgebäuden, in denen eine Dienstleistung mit örtlichen Stadtwerken vereinbart wurde (Planen, Bauen und Betreiben)⁵⁷⁶.

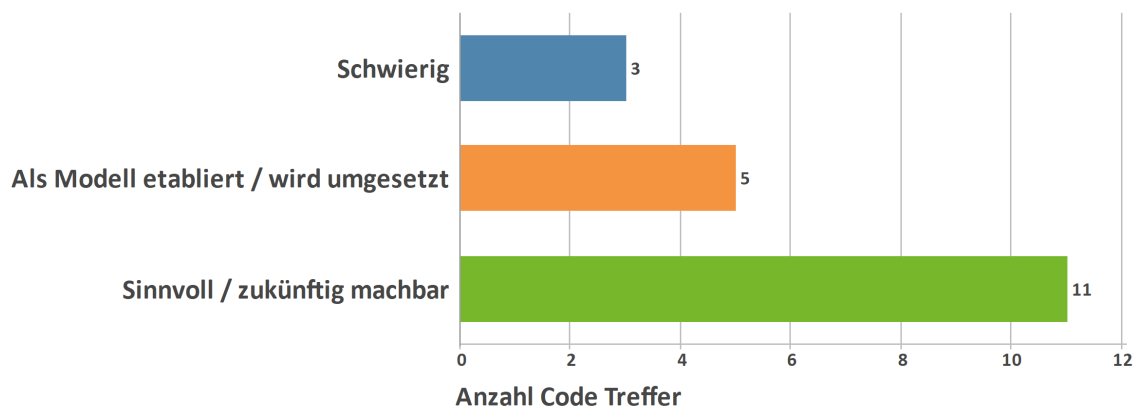


Abbildung 66: Statistik Subcode Dienstleistung⁵⁷⁷

Neben den praktischen, umsetzbaren Ansätzen wurden jedoch durch die Fachleute auch kritische Meinungen geäußert. Gerade im Hinblick auf festverbaute Anlagen, die mit dem Gebäude verbunden sind, wie bspw. einer Fassadenkonstruktion oder dergleichen. Auch hierbei ist ein weiterer Managementaufwand verbunden, um eine klare Schnittstellendefinition zu schaffen, die wiederum einem reibungslosen Betrieb mit zukünftigen Umbauszenarien oder Verkaufsprozessen dient⁵⁷⁸. Auch bei einem Dienstleistungsmodell ist die langfristige Bindung von Herstellern von Bedeutung, um eben auch das Interesse von langlebigen und wiederverwertbaren Produkten in einem wirtschaftlichen System zu etablieren.

„[...] Also insofern denken wir schon ist eine Rücknahme sehr, sehr gut als erster Schritt. Aber ich denke schon, dass diese Dienstleistungsmodelle den Vorteil haben, dass dann die Produktlebensdauer eben plötzlich das Interesse wird. Das Eigeninteresse der Produzenten. Also wenn ich eben anstatt Kosten zu machen für ein neues Produkt, das Produkt

⁵⁷⁶ Vgl. Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 428), S. 9.

⁵⁷⁷ Quelle: Auszug MAXQDA, Statistik Subcode Dienstleistung (Stand: 31.03.2020)

⁵⁷⁸ Vgl. Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 428), S. 9.

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

länger, an demselben Produkt verdienen kann, denke ich wird sich das positiv auswirken auf die Produktlebensdauer. [...]"⁵⁷⁹

Der Service und das langjährige Wissen von Bauproduktherstellern sind bedeutende Vorteile im Modell und können bspw. Bauherrn, Betreibern oder Mietern in neuen Objekten oder Umstrukturierungen wirtschaftlich entlasten und langfristige Perspektiven bieten:

„[...] mit Sicherheit eine sehr, sehr sinnvolle Geschichte, um auch da wieder in eine Situation reinkommen die Erstinvestition so gering als möglich zu halten und wenn ich weiß, dass der Mietvertrag vielleicht nach 5 Jahren schon ausläuft [...] Wer kann sich heute noch leisten einen Vertrag für 10 Jahre einzugehen? Jemand der neu anfängt wahrscheinlich wohl nicht. Das wären so die Unterscheidungen, die ich machen würde. Je nachdem wie etabliert oder standfest man sich im Markt fühlt. Jemandem der neu anfängt kann man glaube ich immer nur empfehlen. Reduziere die Investitionen. Suche dir Fachleute rechts und links und lass dir helfen. [...]"⁵⁸⁰

Das Dienstleistungsmodell besitzt den empirischen Daten nach bedeutendem Anklang bei den Interviewpartnern und wurde bereits praktisch in realen Projekten umgesetzt. Zur Verdeutlichung der Prozesse werden im Folgenden vier Stufen unterschieden und am Beispiel einer Beleuchtung exemplarisch betrachtet:

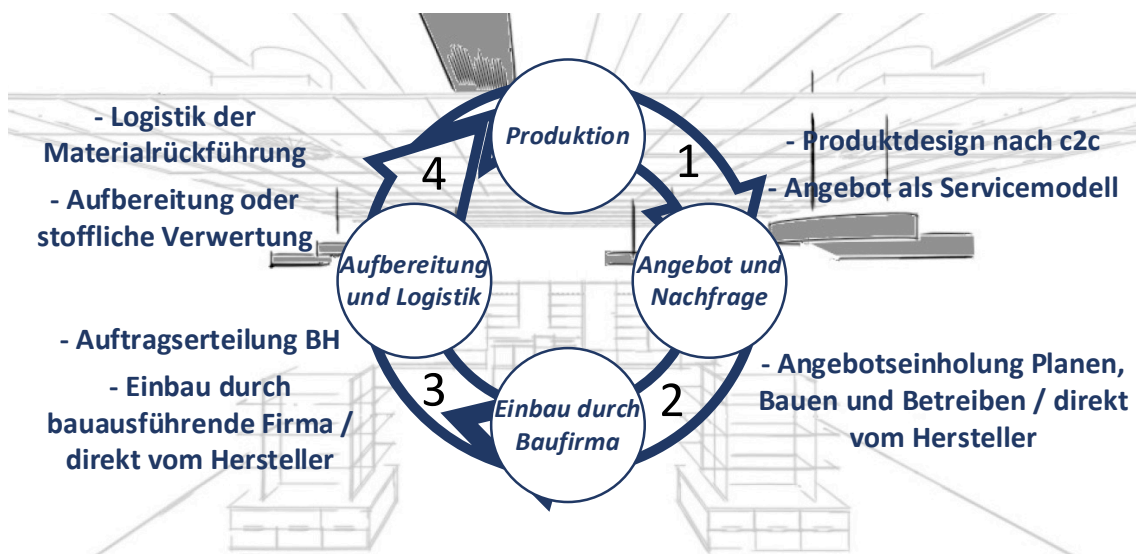


Abbildung 67: Geschäftsmodell Dienstleistung⁵⁸¹

⁵⁷⁹ Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 01.11.2019.

⁵⁸⁰ Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 25.10.2019.

⁵⁸¹ Quelle: Eigene Darstellung

1) Produktion

Das Produkt wird dem Dienstleistungsmodell nach modular geplant, hergestellt und im Handel angeboten. Insbesondere steht die Langlebigkeit der einzelnen Materialien im Vordergrund. Alle Bestandteile der Beleuchtung (inkl. Zuleitungen, Trassen, Befestigungsmitteln, usw.) sind demontierbar und für die Technosphäre geeignet.

2) Angebot und Nachfrage

Auf Basis einer Anfrage des BH wird der Bedarf mit dem Produzenten definiert und eine Vertragsstruktur (Planen/ Bauen/ Betreiben) vereinbart, die letztlich als Grundlage einer detaillierten Ausführungsplanung dient. Die Laufzeit richtet sich nach regelmäßigen Umbau-, Renovierungszyklen von Einzelhandelsgebäuden.

3) Einbau durch Baufirma

Auf Basis der abgestimmten Ausführungs- und Montageplanung wird die Beleuchtung durch den Produzenten in Eigenregie oder einem ausführenden Kooperationspartner (wie z.B. Bauunternehmen) eingebaut. Die Wartung der installierten Beleuchtung übernimmt der Produzent oder vergibt diese an Dritte (analog Mietmodell). Nach Beendigung der Nutzungszeit wird die technische Installation samt Zuleitungen und Befestigungsmaterialien fachgerecht zurückgebaut, sortiert und zur Abholung bereitgestellt.

4) Aufbereitung und Logistik

Die Materialien werden Vorort im bisherigen Einsatzort (Einkaufszentrum oder dergleichen) von einem spezialisierten Dienstleister abgeholt. Nach Sortierung der einzelnen Materialien werden diese einer weiteren ökoeffektiven Nutzung zugeführt – Rethink, Reuse, Upcycle⁵⁸². Entweder für neue Anwendungen, einer Wiederverwendung (ohne Downcycling) oder durch Upcycling als Verbesserung der Qualität. Eine praktische Möglichkeit hierzu ist eine Aufbereitung und Zuführung im Zweitmarkt. Hintergrund sind die geringen Nutzungszeiten (z.B. 10 Jahre) in Einzelhandelsgebäuden und Langlebigkeit von Beleuchtungskörpern⁵⁸³.

Abschließend betrachtet gibt es im Geschäftsmodell der Dienstleistung diverse Einsatzbereiche. Bei einem baukonstruktiven Produkt (Fassaden, Türsysteme, Böden) bis hin zu technischen Installationen in Form von Licht, Luft, Wärme oder auch Strom. Das Modell bietet den Vorteil, dass

⁵⁸² Vgl. EPEA GmbH, Öko-Effektivität statt Effizienz (wie Anm. 190).

⁵⁸³ Vgl. Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 528), S. 7.

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

das Planen, Bauen und Betreiben aus einer Hand erfolgt, Schnittstellen vereinfacht und Managementaufgaben konzentriert werden. Des Weiteren können Investitionskosten zu Projektbeginn für Bauherren, Betreiber oder Mieter reduziert und auf die kurzen bis mittelfristigen Nutzungszeiten (5 bis 10 Jahre) in Einzelhandelsgebäuden angepasst werden.

Chancen im Modell „Dienstleistung“:
- Verstärkter Einsatz von Gebrauchsgütern in der Technosphäre
- Planen/ Bauen und Betreiben aus einer Hand
- Reduzierung von Investitionskosten für Bauherrn/ Betreiber/ Mietpartei usw.
- Höhere Bindung zwischen Produzenten und Bauherr/ Betreiber/ Mietpartei

Tabelle 16: Chancen einer Dienstleistung⁵⁸⁴

Die hohe Qualität von Bauprodukten rückt in diesem Modell verstärkt in den Vordergrund, da Produzenten mit langlebigen und wiederverwendbaren Produkten (z.B. Beleuchtung) wirtschaftlich agieren können.

Herausforderungen im Modell „Dienstleistung“:
- Politische Förderung von Dienstleistungen als Service
- Erhöhung Angebotsvielfalt (Baukonstruktion/ technischer Ausbau)
- Finanzierung der Investitionskosten durch Hersteller
- Modularer Einbau sowie kontrollierter Rückbau von bauausführenden Firmen
- Überregionale Infrastruktur zum Aufbau einer Dienstleistung als Service (bauausführende Kooperationspartner, Lagerung oder Aufbereitung)

Tabelle 17: Herausforderungen einer Dienstleistung⁵⁸⁵

⁵⁸⁴ Quelle: Eigene Darstellung

⁵⁸⁵ Quelle: Eigene Darstellung

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

In der deutschen Bauwirtschaft werden vereinzelt Dienstleistungsmodelle von namenhaften Herstellern angeboten. Insbesondere in den technischen Gewerken (z.B. Viessmann⁵⁸⁶ „*Alles aus einer Hand*“ oder auch Trilux⁵⁸⁷ „*Pay per Use*“) sind beispielhafte Modelle, die bereits in der Bau-praxis für Stakeholder anwendbar sind. Die Herausforderung besteht dennoch darin, die Angebotsvielfalt neben den technischen Gewerken ebenfalls in der Baukonstruktion zu erhöhen (z.B. Innenausbau) und eine überregionale Infrastruktur zur Bedienung der Nachfrage zu schaffen. Da in dem Modell die Investitionskosten beim Hersteller verbleiben, ist die Finanzierung innerhalb der Nutzungszeiten von Bedeutung. Insbesondere bei kleinen- oder mittelständischen Unternehmen sind diese als wirtschaftliches Risikopotenzial einzustufen. Nicht auszuschließen ist des Weiteren, dass die Modelle bei Einzelhandelsgebäuden aufgrund von Insolvenzen oder Anpassungen von Mietflächen vorzeitig beendet oder im Betrieb geändert werden.

⁵⁸⁶ Vgl. Viessmann Werke GmbH & Co. KG: Dienstleistungen aus einer Hand. <https://www.viessmann.de/de/industrie/dienstleistungen.html> (19.05.2020).

⁵⁸⁷ Vgl. TRILUX GmbH & Co. KG: Pay Per Use. <https://www.trilux.com/de/service/trilux-services/digital-services/pay-per-use/?fbclid=IwAR0mvkDj0YT0yyxNpSOGCTGdvYFjM0ProEFesOUeLzqI9mm0bbp3mSMfg4M> (19.05.2020).

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

5.3 Flächenentwicklung und Digitalisierung

Der Einzelhandelsladen der Zukunft nach c2c verknüpft Onlineangebote mit stationärem Warensortiment und nutzt Click & Collect Systeme. Das Gebäude bietet Kunden vielschichtige Angebote in Produkten, Dienstleistungen, Gastronomie und Entertainment. Die Verkaufsräume sind mobil errichtet und auf zukünftige Umstellungen, CI Anpassungen oder Rollout Konzepte ausgelegt. Wissen zu verbauten Bauprodukten wie Nutzungszeiten, Qualitäten und Kosten sind digital erfasst und werden zukünftigen Generationen bereitgestellt. Informationen aus Planung, Bauausführung und dem Betrieb werden mittels BIM modelliert und innovative Geschäftsmodelle effektiv gesteuert.



Abbildung 68: Flächenentwicklung und Digitalisierung⁵⁸⁸

Der Bedarf an Einzelhandelsgebäuden in denen konsumiert wird, bleibt der Einschätzung der Interviewexperten – auch mit Onlinehandel – nach bestehen. Ladenflächen befinden sich in einer stetigen Anpassung, um zukünftig einer vielfältigen Produktwelt, Dienstleistungen oder regelmäßigem Kundenerlebnis gerecht zu werden.

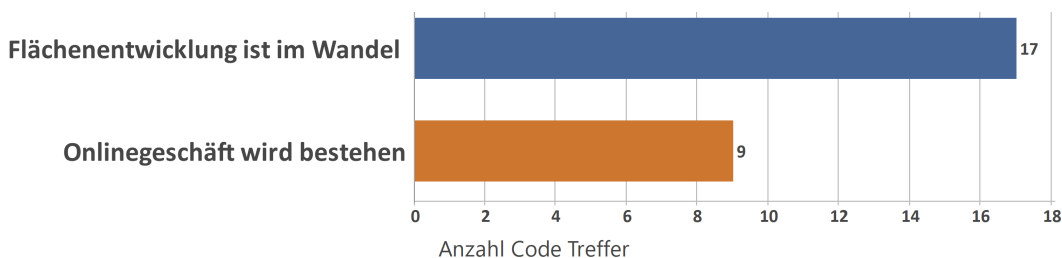


Abbildung 69: Statistik Code Entwicklung Einzelhandel⁵⁸⁹

⁵⁸⁸ Quelle: Eigene Darstellung

⁵⁸⁹ Quelle: Auszug MAXQDA, Statistik Code Entwicklung Einzelhandel (Stand: 31.03.2020)

Insbesondere die Verknüpfung von Onlineangeboten und stationärer Ware zählen als breitere Herausforderung in der Branche⁵⁹⁰ und werden weitere Umstrukturierungen in Gebäuden verursachen. Hinzu kommt eine Stärkung der Ladenflächen als Point-of-Sale, in denen Kunden regelmäßigen Veranstaltungen oder innovativen Produktpräsentationen begegnen:

„[...] Der Einzelhandel wird sich massivst verändern [...] das Thema Onlinehandel lässt sich nicht mehr aufhalten. Das ist ein Fakt. Die Frage ist. Wie interessant zukünftige Geschäfte gemacht werden können? [...]“⁵⁹¹

„[...] Fernseher, Computer auch Kleidung teilweise. Das wird stärker Online eingekauft werden. [...] Was das Thema Lebensmittel betrifft, glaube ich nach wie vor wird es in Zukunft auch einen stationären Einzelhandel geben. [...]“⁵⁹²

„[...] Ich glaube aber, dass der stationäre Handel im Zusammenhang mit der persönlichen Definition des Menschen und der unmittelbaren Fähigkeit etwas sofort zu erwerben und mitzunehmen, niemals zurück gehen wird. [...]“⁵⁹³

Neben Veränderungen in komplexen Gebäuden wie Einkaufszentren (z.B. Dienstleistungen, Mietermix) sehen die Experten ebenso den konstanten Bedarf an Flächen des stationären Lebensmitteleinzelhandels. Daraus lässt sich ableiten, dass neben Flächenentwicklungen auch einzelne Maßnahmen im Bestand respektive laufendem Betrieb bevorstehen.

Basierend den vorliegenden empirischen Daten hat sich darüber hinaus aufgezeigt, dass neben dem Produktdesign, Forschungsbedarf oder Geschäftsmodellen weitere Ansätze als Treiber einer c2c basierenden Circular Economy dienen können. Hierbei besitzt die Digitalisierung von Einzelhandelsgebäuden einen bedeutenden Stellenwert. Diese bietet in Planungsprozessen von Bauwerken die Möglichkeit analoges Wissen in Qualität, Nutzungszeit oder Kosten zu digitalisieren und zukünftigen Generationen zur Verfügung zu stellen. Ein sowohl aktuelles als auch zukünftiges Instrument zur Erfassung von Daten aus Planung, Bauausführung und dem Betrieb von Gebäuden ist das Building Information Modelling⁵⁹⁴.

⁵⁹⁰ Vgl. EHI Retail Institute: EHI-Whitepaper. Der Store im Omnichannel-Zeitalter. Ladenbau zwischen Online und Offline, 2015, S. 10.

⁵⁹¹ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft, 01.10.2019.

⁵⁹² Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 529), S. 2.

⁵⁹³ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 386), S. 3.

⁵⁹⁴ Siehe auch Kapitel 2.7 Trends und Innovationen

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

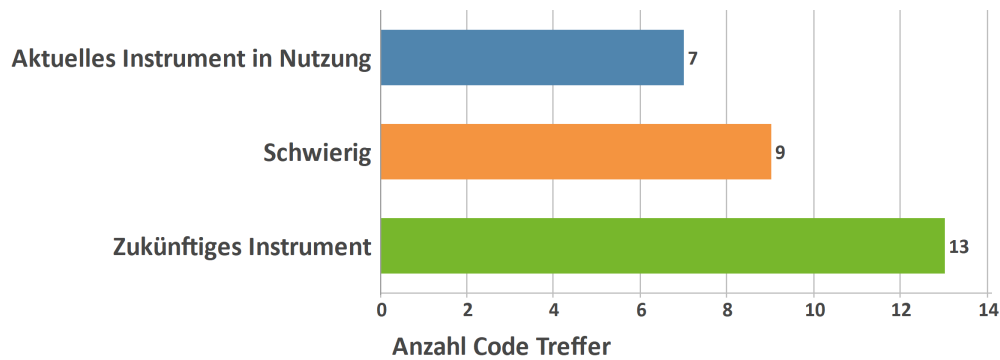


Abbildung 70: Statistik Code Building Information Modelling⁵⁹⁵

Das Ziel besteht darin detailliertes Wissen zu Bauprodukten aus Herstellerangaben, Material-Gebäudepass in einem System zusammenzuführen. Von der stofflichen Zusammensetzung, über Nutzungszeiten, Rücknahmevereinbarungen, Masse und Verortung, bis hin zu monetären Strukturen mit Vertragspartnern. Der dringliche Bedarf und subjektive Wunsch dessen, wird anhand der Expertenaussagen deutlich:

„[...] Das stimmt. Also wenn wir in so ein Leasingthema reingehen. [...] muss man schon wissen. Was? Welches Produkt ist wo drin? Dann hilft. Würde schon so ein elektronisches System helfen. Das glaube ich schon. [...]“⁵⁹⁶

„[...] Also wie sorgen wir dafür, dass dieser Digital Twin wirklich die richtige Dokumentation dessen ist, was da auch wirklich in der Realität gebaut ist. Ist momentan natürlich eine Herausforderung, aber ich glaube da wird sich technische Möglichkeiten, werden sich ergeben [...]“⁵⁹⁷

„[...] Ich glaube das BIM in der Lage ist den Detailierungsgrad, den Kenntnisgrad über die stoffliche Zusammensetzung so hoch zu bringen, dass ich in einer zusammenführenden Datenplattform tatsächlich erkennen kann, welches Gebäude mit welchen Stoffen und welcher Zusammensetzung an Stofflichkeit gebaut worden ist. Aber alles das was steht. Heute steht. Da haben wir diese Kenntnis nicht drüber und da wäre es ein Riesen Angang tatsächlich, den Versuch zu unternehmen, diese Stofflichkeit zu durchdringen oder aufzunehmen, rückwirkend aufzunehmen. Das Bewusstsein hat es da nicht gegeben [...]“⁵⁹⁸

⁵⁹⁵ Quelle: Auszug MAXQDA, Statistik Code Building Information Modelling (Stand: 31.03.2020)

⁵⁹⁶ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 532), S. 14.

⁵⁹⁷ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 580), S. 11.

⁵⁹⁸ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 386), S. 10.

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Das Managementwerkzeug BIM wird seit einigen Jahren sowohl in der Wissenschaft als auch Bauwirtschaft als Planungs- und Managementdisziplin diskutiert, hat sich in den letzten Jahren dennoch nicht übergreifend durchgesetzt. Laut einer bundesweiten Befragung der Architektenkammern (Stand 2017) wurden rund 15.000 Architekten befragt, inwieweit die Modellplanung bekannt ist und die Mitglieder sich in ihren Projekten damit beschäftigen:

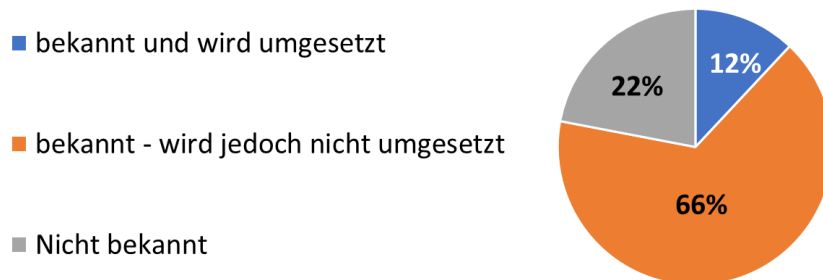


Abbildung 71: Bekanntheitsgrad von BIM⁵⁹⁹

Dem Großteil der Befragten ist Building Information Modelling (rund 66 %) ein Begriff, den sie im Berufsleben oder auch Weiterbildungen gelernt haben. Als praktische Anwendung in Planungsdisziplinen des täglichen Arbeitslebens hat sich BIM bislang nicht etabliert. Rund 22 Prozent war die Modellplanung gar kein Begriff. Hieraus lässt sich ableiten, dass sich die Planungsform somit übergeordnet in der Bauwirtschaft bislang nicht etabliert hat. Diese Theorie und zuvor aufgeführte Statistik lässt sich im Bezug zu den empirisch ermittelten Daten aus den Interviews bekräftigen, in denen Bemühungen erkennbar sind, jedoch auch Planer von Großprojekten sich in einer Erprobungsphase mit BIM befinden:

„[...] Wir haben erste Projekte, in dieser Technologie BIM laufen [...] Partner [...] sind technologisch nicht soweit, dass sie diese Technologie so gut benutzen könnten, dass der Nutzen und im Übrigen auch die Kosten die wir da reingesteckt haben, sozusagen was generieren würden [...] Ich glaube wir haben in Deutschland insgesamt einen Fehler gemacht, was die Einführung und den Push in BIM angeht [...]“⁶⁰⁰

„[...] In der Zukunft wird man sich wahrscheinlich im Wesentlichen damit auseinandersetzen. Refurbishment-Maßnahmen, Umstrukturierungen anzustreben. Da wäre die Kenntnis, die digitale Kenntnis des Gebäudebetriebes und der Zusammensetzung sehr

⁵⁹⁹ Vgl. Architektenkammer Nordrhein-Westfalen: Bericht zum Thema Building Information Modelling (BIM). https://www.aknw.de/fileadmin/user_upload/News-Pdfs/2019_11/2017_bak_bim_berichtsband_alle-befragten.pdf (26.05.2020).

⁶⁰⁰ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 379).

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

*hilfreich. Ist aber aus meiner Erfahrung in den seltensten Fällen tatsächlich so komplett, dass man da aufsatteln kann [...] Da kann ich mit BIM nicht mehr viel anfangen [...]*⁶⁰¹

Neben den Herausforderungen in der Technologie BIM, findet in den Interviews auch der Bedarf einer örtlichen Bauüberwachung Erwähnung, um das theoretische Wissen zu Bauprodukten auch auf ausgeführte Bauleistungen hin zu überprüfen:

*„[...] BIM schützt mich nicht davor, dass am Ende auch das Produkt eingebaut wurde, was geplant wurde [...] Insbesondere, wenn sie im Einzelhandel sind. Also machen wir uns nichts vor. Hektisch wird es immer im letzten, halben, 3/4 Jahr. Wenn dann so die letzten Mieter noch kommen [...]*⁶⁰²

Demnach sind neben den klassischen Planungsbeteiligten ebenfalls ausführende Firmen frühzeitig in die Prozesse mit einzubeziehen, so dass dann gemeinschaftlich ein Projekt umgesetzt werden kann. Die Digitalisierung von Wissen geht dann noch weiter in die Phase des Betriebes von Gebäuden über. Da nach den Planungs- und Bautätigkeiten die Objektunterlagen an den Betrieb übergeben werden, ist auch hierbei sicherzustellen, dass der Facility Manager rechtzeitig mit allen Aspekten des BIM vertraut ist und fähig ist, die Informationen im laufenden Geschäft aktuell zu halten und sukzessive fortzuschreiben.

Insgesamt betrachtet ist das Building Information Modelling ein hilfreiches Werkzeug um digitales Wissen in der Planung, dem Bauprozess und Betrieb aufzunehmen. Der Bedarf ist exemplarisch aufgrund von fehlenden Dokumentationen bei Bestandsbauten erkennbar. Nichtsdestotrotz zeigen die empirisch ermittelten Daten, dass sich das Werkzeug bislang in der Bauwirtschaft nicht durchgesetzt hat. Um sämtliche Stakeholder übergreifend in die Thematik einzubinden und für eine c2c basierende Circular Economy zu nutzen, ist ein politischer Rahmen notwendig, welcher die Einbettung von BIM im Planen, Bauen und Betreiben als verbindliches Werkzeug definiert und in privatrechtlichen Bauvorhaben verbindlich vorgibt. Im Blickpunkt der Wirtschaftlichkeit ist jedoch ebenfalls der Managementaufwand für Planer und Berater zu vergüten und in den Honorarordnungen als Grundleistungen zu integrieren. Die Anwendung von BIM bei Einzelhandelsgebäuden sollte alle Betriebstypen von Einkaufszentrum, Discounter, Supermärkte bis zum Factory-Outlet-Center betreffen.

⁶⁰¹ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 386), S. 11.

⁶⁰² Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 428), S. 15.

5.4 Politik, Wirtschaft und Forschung

In der Vision des c2c inspirierten Einzelhandelsladen der Zukunft werden eine Vielzahl an politischen Maßnahmen umgesetzt. Gesunde Bauprodukte werden für Hersteller mit einem staatlichen Umweltzeichen ausgezeichnet und die Anwendung von innovativen Geschäftsmodellen gefördert. Es erfolgt Aufklärungsarbeit für Nutzer hinsichtlich Inhaltsstoffen und Verwertungsmöglichkeiten. Umweltschädliche Produkte werden steuerlich belastet, Deponierungen grundsätzlich verboten und energetische Verwertungen auf regionale Biomasse (z.B. Holz) reduziert. Es werden Baustoffsteuern für Primärrohstoffe festgelegt und Sekundärrohstoffe als Bauprodukte der Technosphäre (ohne Wertminderung) entlastet. Die Umsetzung von nützlichen Green Buildings und Zertifizierungen (z.B. DGNB) werden begünstigt, in der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure als Grundleistungen definiert, BIM Planungen genutzt und digitale Konzepte zum Materiallager der Zukunft vereint.



Abbildung 72: Politische Rahmenbedingungen⁶⁰³

Die Notwendigkeit vielschichtiger, politischer Rahmenbedingungen werden anhand der ermittelten Daten aus qualitativen Experteninterviews deutlich. Im Rahmen der Auswertung wurde ersichtlich, dass verschiedene Faktoren zur Einleitung eines Paradigmenwechsel bestehen. Die Experten fordern verstärkte Aufklärungsarbeit zu Inhaltsstoffen von Bauprodukten, Förderung von Modellplanungen und weitere Forschungsvorhaben im Hinblick der modularen Bautechnik. Hintergrund ist, dass neben theoretischen Grundlagen auch praktische, wirtschaftliche Anwendungen benötigt werden. Des Weiteren ist ein Umdenken in der Wirtschaft erforderlich, um die

⁶⁰³ Quelle: Eigene Darstellung

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Verbindung zwischen Produzenten und Nutzer in der Wertschöpfungskette beizubehalten, anstelle durch Verkaufsprozesse an Dritte zu delegieren:

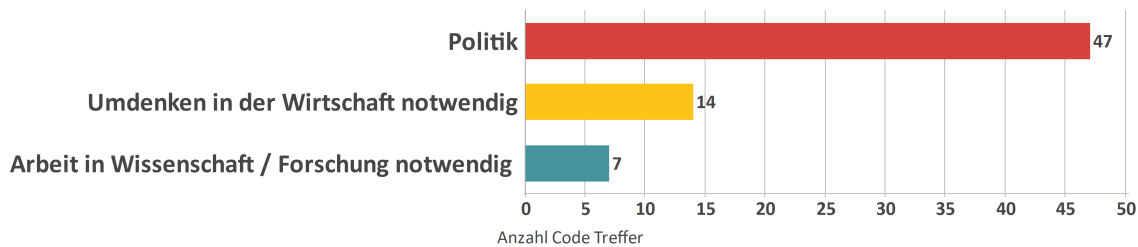


Abbildung 73: Statistik Code Veränderungen in der Branche⁶⁰⁴

Neben den vorgenannten Ansätzen ist die mehrheitliche Voraussetzung jedoch, dass die nationale Politik regulierend eingreifen muss, um die zirkuläre Wertschöpfung von Materialien und Produkten auch bei Gebäuden (wie dem Einzelhandel) zu etablieren. Diese könnte das gezielte Produktdesign der Unternehmen fördern und die Nachfrage durch Stakeholder erhöhen. Neben Rahmenbedingungen sehen die Fachleute ebenfalls Fördermaßnahmen als sinnvoll an:

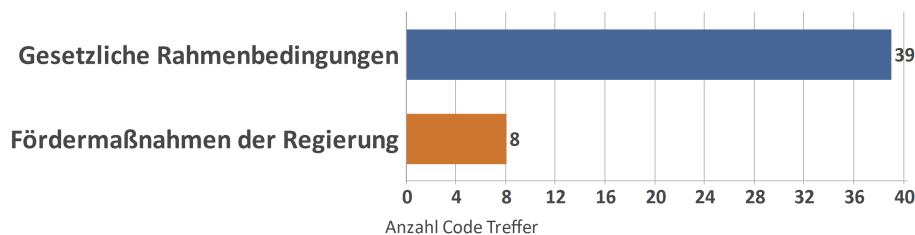


Abbildung 74: Statistik Code Politik⁶⁰⁵

Die Bundesrepublik ist zur Schaffung einer neuen Qualität der Nachhaltigkeit von Gebäuden als Vorreiter zu betrachten. Die aktuelle Vielzahl an Dokumenten von Umweltzeichen, Richtlinien, Normen, Gesetzen zu komplexen Themen wie nachhaltige Produkte, Luftqualität, Erneuerbare Energien (u.v.m. siehe Kapitel 2) stellen für alle Beteiligten aus Planung, Bauausführung und dem Betrieb eine beträchtliche und komplexe Aufgabe dar. Ein Lösungsansatz ist demnach ein einheitliches Label der Bundesregierung, welches gesunde und unbedenkliche Bauprodukte auszeichnet und mittels digitaler Medien den verschiedenen Stakeholdern zugänglich macht.

⁶⁰⁴ Quelle: Auszug MAXQDA, Statistik Code Maßnahmen (Stand: 31.03.2020)

⁶⁰⁵ Quelle: Auszug MAXQDA, Statistik Code Politik (Stand: 31.03.2020)

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Um einen Paradigmenwechsel einzuleiten muss die Denkweise von Abfall in Nährstoffe der Bio- und Technosphäre erfolgen. Deponien sind durch die Bundesregierung kurzfristig abzuschaffen und energetische Verwertungen auf regionales Holz einzugrenzen. Gebäude sind für Menschen, Umwelt und Gesellschaft nützlich und schaffen einen positiven Fußabdruck⁶⁰⁶. Damit dadurch eine c2c basierende Circular Economy entsteht, müssen diese Green Buildings für Bauherren begünstigt und mit Zertifizierungssystemen verknüpft werden. Andererseits müssen Unternehmen der Bauwirtschaft, die nützliche und schadstofffreie Produkte herstellen, steuerlich entlastet werden. Aufgrund weltweiter Produktionsstätten von Konzernen und dem Vertrieb ist ergänzend laut den Experten eine Regulierung im Blickpunkt internationaler Tätigkeiten und Nachhaltigkeitsstrategien zu verfolgen:

„[...] da würde ich mir von der politischen Seite eher wünschen, dass das verstärkt mit Programmen, was auch immer, gefördert wird. Die Rahmenbedingungen sind aus meiner Sicht nach wie vor eher noch viel zu schlaff. [...]“⁶⁰⁷

„[...] Der Durchbruch in der Bauwirtschaft kommt mit der Auftragsmenge und mit dem Paradigmenwechsel bei Architekten. Immer mehr Bürger werden die individuellen und sozialen Vorteile dieser Entwicklung erkennen und sich daran orientieren. Da Strom-, Wärme- und Kühlbedarf in Gebäuden etwa die Hälfte des Gesamtenergiebedarfs der Gesellschaft ausmachen, ist diese Umorientierung der wichtigste Faktor der Energiewende, eines grundlegenden Systemwechsels [...]“⁶⁰⁸

„[...] Ich glaube die Politik muss regulierend eingreifen. Ich glaube ohne die Politik geht es nicht. Ich glaube "komplette" Freiheiten führt nur zum, übertrieben, zum Ausraub der Ressourcen. Das bringt uns da nicht weiter. Es muss eine Regulierung geben, die trotzdem den Wettbewerb, den wirtschaftlichen Wettbewerb zulässt und es müssen aber Anreize gesetzt werden [...]“⁶⁰⁹

„[...] Produkte enden ja nicht an der Landesgrenze. Dann muss ich im Grunde darüber nachdenken. Was passiert denn mit dem Produkt, wenn es außer des Landes ist oder was passiert mit Produkten, die ins Land kommen? [...]“⁶¹⁰

⁶⁰⁶ Vgl. EPEA GmbH, Cradle to Cradle Gebäude (wie Anm. 373).

⁶⁰⁷ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 480), S. 13.

⁶⁰⁸ Fuchs, Stark, Zeumer, Energie Atlas (wie Anm. 419), S. 17.

⁶⁰⁹ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 386), S. 11.

⁶¹⁰ Interviewexperte, Einzelhandelsladen der Zukunft (wie Anm. 76), S. 10.

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Monetäre Anreize in Form von Steuersenkungen für produzierende Unternehmen nach c2c sind praktische Umsetzungsvarianten. Anhand der Ergebnisse aus Kapitel 4 ist die Bedeutung der Ökonomie für die Interviewbeteiligten identifiziert worden und damit elementar für eine praktische Angebotsvielfalt und Nachfrage an innovativen Wirtschaftssystemen.

Um Produkte in einem Recycling sinnhaft stofflich zu verwerten oder wiederzuverwenden, anstelle der herkömmlichen Förderung von fossilen Rohstoffen weiterzutreiben, bedarf es der Literatur von Bungard nach, ökonomische Vorteile für Hersteller und Nutzer⁶¹¹. Die Betrachtung einer Wirtschaftlichkeit beginnt somit bereits im Produktdesign. Der Einsatz einer Primärbau- stoffsteuer zur Begünstigung von Sekundärstoffen ist eine weitere Möglichkeit. Im Bezug zu wis- senschaftlicher Literatur wird sich dem Begriff der Ökosteuer bedient, welche sich laut den Springer Fachmedien wie folgt umschreibt:

„Die Bezeichnung für eine Form einer Abgabe, die dazu dienen soll, über den Preis als marktkonformes Regulativ eine Verringerung der Umweltbelastungen zu erreichen. Durch Internalisierung externer Kosten (bewusste Veränderung der relativen Preise) ent- steht ein Lenkungseffekt beim Verbraucher. Die Ökosteuer ist Anreiz für Unternehmen, durch „höheren Preis“ ihre Kosten durch Einsatz des technischen Fortschritts zu senken. Durch „künstliche“ Anhebung der Preise soll das Verhalten der Produzenten/Konsumenten indirekt so beeinflusst werden, dass Umweltbelastungen vermieden werden.“⁶¹²

Diese Grundlage könnte insbesondere bei mineralischen Produkten wie Gesteinskörnungen aus Betonbruch oder Naturgips greifen, in denen ein hochwertiges Recycling möglich ist. Als Bemes- sungsgrundlage wird anhand einer Studie des Umweltbundesamtes eine Art von Mengensteuer vorgeschlagen und am Beispiel von Baukies oder Sand ein notwendiger Steuersatz bei Primär- rohstoffen von 3,00 Euro pro Tonne betrachtet⁶¹³.

Auch eine steuerliche Belastung von Deponien kann den Weg zu einer c2c basierenden Circular Economy ebnen, so dass sich eine ökoeffektive Aufbereitung, Wiederverwendung oder stoffli- che Verwertung für Unternehmen lohnt. Bislang wird wie bereits beschrieben Gips auf Deponien verbaut oder ins Ausland exportiert⁶¹⁴ anstelle der Vielzahl an Bauprodukten wie Innenwänden, Böden und Abhangdecken in die Technosphäre zu führen. Auf die Deponierate von 95% wurde

⁶¹¹ Vgl. Bungard, Patrick: CSR und Geschäftsmodelle. Auf dem Weg zum zeitgemäßen Wirtschaften, Berlin, Heidelberg: Springer, 2018 (Management-Reihe Corporate Social Responsibility), S. 123.

⁶¹² Berwanger, Feess, Günther, Krumme, Voigt, 250 Keywords Umweltmanagement (wie Anm. 37), S. 96.

⁶¹³ Vgl. Umweltbundesamt, Positionspapier zur Primärbaustoffsteuer (wie Anm. 185), S. 4.

⁶¹⁴ Vgl. ebd., S. 5.

im Kapitel 2 bereits eingegangen. Um ein so genanntes „Kosten-Nutzen Verhältnis“ für Bauprodukte einer c2c basierende Circular Economy effektiv zu gestalten, ist demnach die Berücksichtigung eines monetären Wertes für eine Aufbreitung, Wiederverwendung oder stoffliche Verwertung innerhalb der Herstellungskosten erforderlich. In der Literatur wird dieser Wert auf die Integration von Umweltauswirkungen und soziale Faktoren eingegrenzt⁶¹⁵ und bestätigt demnach die Theorie:

Nutzungszeit eines Bauproduktes

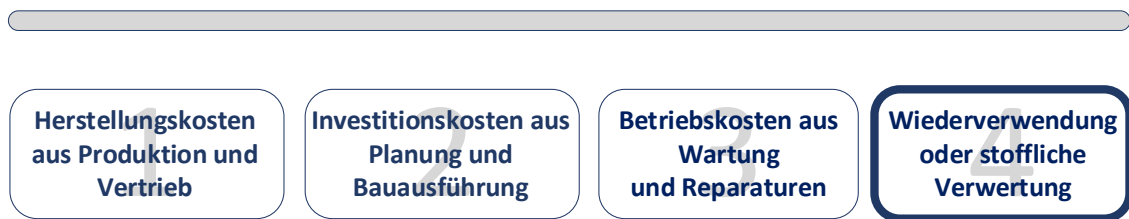


Abbildung 75: Kosten-Nutzen Verhältnis von Bauprodukten⁶¹⁶

Wie die Grafik zeigt, gibt es eine Vielzahl an Einflussfaktoren in der Nutzungszeit eines Bauproduktes. Auch ökologische Auswirkungen oder soziale Umstände (Stufe 4) müssen einen relevanten Wert haben und dieser muss wiederum in den Herstellungskosten berechnet werden. Umso weniger die Möglichkeit eines Bauproduktes für Stoffkreisläufe in Bio- oder Technosphäre besteht, desto höher wirkt sich der Preis in Stufe 1 aus. Durch diese Bewertung wird es für Stakeholder wirtschaftlicher auf Sekundärrohstoffe zu setzen und ein Materiallager der Zukunft zu etablieren. Ein hervorragendes Beispiel um das Kosten-Nutzen Verhältnis ins Gleichgewicht zu bringen ist die zuvor benannte Ökosteuer auf primäre Ressourcen. Die Minimierung von Herstellungskosten oder Ressourceneinsatz im Sinne eines Effizienzprinzips folgen lediglich einem linearen Wirtschaftssystem. Für den Paradigmenwechsel braucht es eine ganzheitliche Bewertung von Bauprodukten⁶¹⁷, welche die vollständige Nutzungszeit betrachtet und den sukzessiven Einsatz nach c2c fördert. Dieser Ansatz ist auf Wesentliche Baustoffe für Einzelhandelsgebäude übertragbar. Insbesondere bei metallischen oder synthetischen Erzeugnissen gibt es für die Bauwirtschaft deutliche Potenziale zum Einsatz von Sekundärstoffen. Anhand der Statistiken aus Kapitel 2 wurde auf die stoffliche Verwertung von Metall eingegangen, die bei rund 50% liegt.

⁶¹⁵ Vgl. Lodder, Marleen; Huffenreuter, Roebin; Braungart, Michael: Regenerative Sustainable Development. Working Paper presented at the 5th International Sustainability Transitions Conference. In: Dutch Research Institute For Transitions (DRIFT) (2014), hier: S. 8.

⁶¹⁶ Quelle: Eigene Darstellung

⁶¹⁷ Vgl. Lodder, Huffenreuter, Braungart, den Held, Regenerative Sustainable Development (wie Anm. 616), S. 8.

5. Umsetzung von Cradle to Cradle Prinzipien

Synthetische Produkte werden mit rund 50% energetisch verwertet, anstelle Ressourcen sinnhaft für ein neues Produkt (als Gebrauchsgüter) zu nutzen.

Anreize für Nutzer könnten einerseits die Einsparung von Investitionskosten (bei Mietmodellen/ Dienstleistung) sein und für Hersteller die langfristige Kundenbindung und Auftragsicherheit⁶¹⁸. Andererseits wird aus den Geschäftsmodelle (Kapitel 5.2) deutlich, dass sich die anfallenden Kosten dadurch lediglich verteilen und primär Unternehmen betreffen. Dies beinhaltet am Beispiel einer Photovoltaikanlage neben Investition, Finanzierung (Eigenkapital, Zinsen) oder Betriebskosten innerhalb der Nutzungszeit auch die Versicherung, Wartung oder Reparaturen an der Anlage⁶¹⁹. Die Vielzahl der Kosten verdeutlicht, dass mittelständische bis kleine Unternehmen gravierend in Vorleistung treten und Risiken eingehen müssten. Ohne eine gezielte Förderung von Firmen würden sich die Geschäftsmodelle lediglich auf Konzerne einschränken, was sich bislang auch im Angebot der Marktwirtschaft⁶²⁰ aufzeigt. Demzufolge ist für kleine bis mittelständische Unternehmen, die innovative Geschäftsmodelle nach c2c umsetzen, eine Zwischenfinanzierung durch den Staat (z.B. KfW) eine weitere politische Rahmenbedingung.

⁶¹⁸ Siehe auch Kapitel 5.2 Geschäftsmodelle

⁶¹⁹ Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE: Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland. www.pv-fakten.de, Juli 2019, S. 7.

⁶²⁰ Siehe auch Kapitel 5.2 Geschäftsmodelle

6. Handlungsempfehlung

Einleitend zu dieser Dissertation wurde die wissenschaftliche Einordnung der Thematik dargestellt und auf die Motivation im Forschungsvorhaben eingegangen. Neben dem Forschungsfeld wurden zudem Forschungsfragen gebildet:

- Wie unterscheidet sich c2c von anderen Nachhaltigkeitsstrategien?
- Wie sieht ein c2c Einzelhandelsladen gestalterisch aus?
- Wie können nachhaltige Bauprodukte wirtschaftlich gestaltet und eingesetzt werden?
- Können neue Geschäftsmodelle angewandt werden?
- Welche gesetzlichen und wirtschaftlichen Bedingungen müssen umgesetzt werden?⁶²¹

Diese Fragestellungen werden im folgenden Verlauf dieser wissenschaftlichen Arbeit zusammenfassend betrachtet und daraus eine Handlungsempfehlung zur weiteren Vorgehensweise für den Einzelhandelsladen der Zukunft abgeleitet.

„Unterschied c2c zu anderen Nachhaltigkeitsstrategien“

Politische Entwicklungen der letzten Jahrzehnte und aktuelle Klimaschutzpläne (SDG's, Green Deal) verdeutlichen, dass Strategien in Kreislaufwirtschaft europaweit forciert werden. Das Abfallaufkommen der Baubranche konnte sich bislang dennoch nicht verringern oder geschlossene Stoffkreisläufe von Bauprodukten etablieren.

Der Fokus bei Gebäuden liegt auf Effizienzsteigerung in Wärmeschutz, energetischem Verbrauch oder Minimierung von Abfall im Kreislaufwirtschaftsgesetz. Bei den derzeitigen Nachhaltigkeitsstrategien in der Baubranche handelt es sich um Verringerung oder Verbesserung von bestehenden Systemen. Die Denk- und Handlungsweise nach Cradle to Cradle Prinzipien im Bauwesen unterscheidet sich insbesondere darin, dass anstelle von Parametern wie Suffizienz (Verringerung) oder Effizienz (Optimierung), die ökoeffektive Nutzung von Produkten in Bio- oder Technosphäre im Vordergrund steht (Konsistenz), Prozesse neu gedacht und planerisch bereits im Produktdesign berücksichtigt werden.

⁶²¹ Siehe auch Kapitel 1.2 Forschungsziel

6. Handlungsempfehlung

Strategie:	Suffizienz (Verringerung)	Effizienz (Optimierung)	Konsistenz (Neu denken)
Methode:	Kreislaufwirtschaftsge- setz (KrWG)	Energieeinsparverord- nung (EnEV)	Cradle to Cradle Prinzipien (c2c)
Zeitpunkt:	Herstellungs- oder Ver- wertungsverfahren	Gebäudeplanung	Produktdesign
Umsetzung:	Weniger Abfall und schonender Ressour- ceneinsatz in der Her- stellung von Produkten	Verbesserung des Wärmeschutzes und Anlagentechnik von Gebäuden	Einbindung der Bio- diversität, gesunder Bauprodukte und erneuerbarer Energien
Ergebnis:	Reduzierung von Mate- rialverbrauch in bestehenden Systemen	Gleicher Nutzen bei geringeren Energiever- bräuchen	Innovationen und Werte durch Bio- und Technosphäre

Tabelle 18: Unterschied von Nachhaltigkeitsstrategien⁶²²

Der Tabelle nach ist erkennbar, dass die Nachhaltigkeitsstrategien zu verschiedenen Zeitpunkten angewandt werden. Um c2c Prinzipien bei Einzelhandelsgebäuden umzusetzen, ist es notwendig zu Beginn der Projekte eine Definition von ökoeffektiven Kriterien vorzunehmen, welche dann wiederum als Planungsaufgabe von Architekten und Ingenieuren bereits in der Grundlagenermittlung (HOAI Leistungsphase 1) als Green Building Planungsleistung erbracht wird. Bislang gibt es dahingehend in der Honorarordnung, mit Ausnahme dem Mitwirken bei Zertifizierungssystemen im Entwurf (Leistungsphase 3 als besondere Leistung), keine expliziten Planungsleistungen. Für eine neue Qualität der Nachhaltigkeit müssen Planer bereits in den Projektzielen – Kosten, Terminen und Qualitäten – entsprechend frühzeitig ökoeffektive Kriterien aufzeigen und mögliche Kooperationspartner in Projekten einbinden. Ein weiterer Ansatz ist einerseits Zertifizierungssysteme wie vom DGNB e.V. zu fördern und andererseits nützliche Gebäude steuerlich zu entlasteten. Um jedoch nicht nur vereinzelte „Vorzeigeprojekte“ aufgrund von Marketingkonzepten zu kreieren, fordern die interviewten Stakeholder einen monetären Vorteil in der Umsetzung von Green Buildings. Eine praktische Anwendungsmöglichkeit ist der Entfall der Grundsteuer, welche von Immobilieneigentümern jährlich zu tragen und am Beispiel von Einkaufszentren auf Mieter umgelegt wird. Die Befreiung sollte Bauwerke betreffen, welche beispielhaft mehr Strom erzeugen als sie eigens benötigen, gesunde Bauprodukte modular verbauen oder

⁶²² Quelle: Eigene Darstellung

die Luft auf natürliche Weise in Ihrer Umgebung reinigen. Dieser Ansatz bietet die Chance Fördermaßnahmen mit Gebäudezertifizierungssystemen in der privaten Bauwirtschaft zu verknüpfen, unabhängige Prüfer einzubinden und eine neue Qualität der Nachhaltigkeit durch Cradle to Cradle Prinzipien messbar zu gestalten.

„Gestaltung eines c2c Einzelhandelsladen“

Der zukünftige Einzelhandelsladen nach c2c Prinzipien charakterisiert sich durch die Berücksichtigung unbedenklicher Bauprodukte, gesunder Innenraumluft oder modularem Innenausbau. Die Biodiversität wird durch Gründächer und begrünte Nordfassaden gestärkt. Die Nutzung erneuerbarer Energien innerhalb innovativer Geschäftsmodelle ist ein primärer Ansatz. Diese Vision lässt sich bereits heute anhand von den durchgeführten Untersuchungen aus Baukonstruktion und technischer Gebäudeausrüstung ableiten und in der Baupraxis umsetzen. Anhand der Bestandsaufnahmen lässt sich der mehrheitliche Anteil von Bauprodukten auf die Technosphäre (Gebrauchsgüter) zurückführen. Hierzu zählen beispielhaft metallische Lüftungskanäle, mineralische Abhangdecken oder synthetische Bodenbeläge. In der Produktvielfalt ist aber auch erkennbar, dass noch Forschungsbedarf im Blickpunkt des modularen Bauens besteht (z.B. reversible Klebeverbindungen). Aufgrund der unterschiedlichen Oberflächenbehandlung von Innenwänden (Spachtelung, Farbanstrich) oder kraftschlüssigen Verbindungen durch Kleber ist eine Aufbereitung, Wiederverwendung oder stoffliche Verwertung – ohne Downcycling – komplex. Die Bauwirtschaft bietet bei Leichtbauwänden bislang kein modulares System, welches nach der Nutzungszeit von bauausführenden Firmen zerstörungsfrei zurückgebaut wird.

Eine weitere Herausforderung liegt im Erkennen von gesunden, modularen Bauprodukten oder Elementen. Die Vielfalt an Labels ist den Experteninterviews nach undurchsichtig und bedarf einer eindeutigen Erkennung. Einen Lösungsansatz hierbei bietet ein einheitliches Label und digitale Plattform der Bundesrepublik. Bauprodukte müssen von Stakeholdern ohne langwierige Recherchen – auf dem ersten Blick – identifizierbar sein. In der praktischen Umsetzung kann die Auszeichnung von geeigneten Bauprodukten durch eine Ampelbewertung (Rot, Orange, Grün) erfolgen. Dadurch wird die Konzeption von nützlichen Green Buildings für Architekten und Ingenieure erleichtert und in Zertifizierungssystemen messbar. Des Weiteren ist im Zuge der Planungsdisziplinen die staatliche Förderung von Weiterbildungen in modellierter Planung nach BIM ein wichtiger Faktor. Anhand der ermittelten Daten wird deutlich, dass sich bislang die wenigsten Planer, Baufirmen oder Facility Manager mit der Modellplanung bei Einzelhandelsgebäuden beschäftigen. Dokumentationsunterlagen bei Bestandsgebäuden beschränken sich auf

6. Handlungsempfehlung

CAD Zeichnungen, allgemeine Baubeschreibungen oder vereinzelte Datenblätter von Bauprodukten. Die neue Qualität besteht darin, dass Einzelhandelsgebäude nutzungsübergreifend als Materiallager der Zukunft geplant, gebaut und betrieben werden. Die Digitalisierung ist hierbei eine Chance bestehendes Wissen zu erweitern, in Form von Inhaltsstoffen, Massen, Nutzungszeiten zu erfassen und für weitere Generationen nutzbar zu machen.

„Wirtschaftlicher Einsatz nachhaltiger Bauprodukte“

Ein weitere Forschungsfrage liegt darin, welchen Stellenwert die Wirtschaftlichkeit besitzt und inwieweit nachhaltige Bauprodukte in Gebäuden eingesetzt werden können. Anhand des Fallbeispiels eines realen Einkaufszentrums ist erkennbar, dass bereits c2c Bauprodukte (z.B. Abhangdecken, Bodenbeläge) zum Einsatz kommen und Konzerne sich mit einer Circular Economy beschäftigen. In den durchgeführten Experteninterviews wurde jedoch ebenfalls deutlich, dass für Bauherren, Betreiber oder Mieter die höchste Priorität in der Wirtschaftlichkeit liegt. Dazu zählen bei Einzelhandelsgebäuden Investitions- und Betriebskosten. Inhaltsstoffe von Bauprodukten, erneuerbare Energien oder Verwertungen werden prinzipiell nicht berücksichtigt.

Damit nachhaltige Bauprodukte (z.B. Technosphäre) wirtschaftlich werden und im Angebot steigen, bedarf es einer gesetzlichen Regulierung und neuer Geschäftsmodelle. Eine praktische Möglichkeit ist hierbei die Anwendung einer Baustoffsteuer für Primärrohstoffe und schadstoffhaltiger Baustoffe. Umweltauswirkungen und gesellschaftliche Faktoren müssen bereits in den Herstellungskosten aktiviert und nicht auf zukünftige Generationen delegiert werden. Am Beispiel von mineralischem Gips würde demnach Naturgips wirtschaftlicher als REA-Gips. Synthetische Stoffe (z.B. Nylon) würden ohne Qualitätsverlust stofflich verwertet werden. Dadurch wird für Hersteller der Fokus auf den Einsatz von unbedenklichen Sekundärrohstoffen gelegt, Rohstoffe als Nährstoffe verstanden, energetische Verwertungen auf Biomasse eingegrenzt und Deponien überflüssig.

„Anwendung neuer Geschäftsmodelle“

Innerhalb des Forschungsvorhabens wurden vier verschiedene Geschäftsmodelle auf Ihre Umsetzbarkeit untersucht, welche sich in der Tabelle 19 auf den Innenausbau oder technische Installationen eingrenzen. Aufgrund der schnelllebigen Ausbaukonzepte von Einzelhändlern oder sukzessiven Revitalisierungen im Bestand, sind die Geschäftsmodelle und Bindungen mit Produzenten aus Sicht der Experten sinnvoll.

Nutzung von innovativen Geschäftsmodellen nach c2c:
1. Rücknahmevereinbarung: Am Beispiel einer Abhangdecke wird für den Nutzer im Angebot ein Pfand definiert (z.B. 10 Prozent der Produktkosten) und die Rücknahme durch den Hersteller in einem Zeitrahmen von 5 bis 10 Jahren vereinbart.
2. Mieten statt kaufen: Am Beispiel einer Shopfassade werden die Komponenten angemietet und mit Mietverträgen von Einzelhändlern gekoppelt (z.B. 5 Jahre). Der Einbau erfolgt durch bauausführende Kooperationspartner der Produzenten. Eigentum bleibt beim Hersteller.
3. Zweitmarkt: Am Beispiel von Regalsystemen werden diese nach der Nutzungszeit direkt durch Hersteller oder von spezialisierten Firmen aufgearbeitet und erneut zu vergünstigten Konditionen in der Baubranche angeboten.
3. Dienstleistung: Am Beispiel einer Beleuchtung wird für einen definierten Zeitraum (z.B. 10 Jahre Umbauzyklus) Service als Licht genutzt. Planen, Bauen und Betreiben liegen im Verantwortungsbereich des Herstellers. Nach Anpassung des Kundenbedarfs wird das Produkt dem Zweitmarkt zugeführt oder stofflich für ein neues Produkt verwertet.

Tabelle 19: Innovative Geschäftsmodelle⁶²³

Einerseits können durch Anwendung der Modelle Investitionskosten für Bauherren, Betreiber oder Mieter minimiert werden. Andererseits müssen jedoch Hersteller die Zwischenfinanzierung von Bauprodukten tragen und eine überregionale Logistik schaffen. Von der Sortierung, Aufbereitung bis hin zur Bereitstellung von Sekundärrohstoffen, welche entweder von Herstellern direkt oder durch spezialisierte Dienstleister erfolgen kann. Für Mittel- bis Kleinunternehmen stellt das jedoch eine weitere Kreditbindung dar. Damit sich die Geschäftsmodelle nicht nur auf Konzerne eingrenzen, bedarf es zur praktischen Anwendbarkeit eine politische Regulierung. Die Umsetzung könnte mit Fördermaßnahmen der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) gekoppelt werden, in dem die Bank die Zwischenfinanzierung übernimmt oder die Rohstoffdepots auf dem Markt führt und lediglich die Nutzung veräußert.

„Gesetzliche und wirtschaftliche Bedingungen“

Den wissenschaftlichen Daten nach sind für eine neue Qualität der Nachhaltigkeit für den Einzelhandelsladen der Zukunft eine Vielzahl an gesetzlichen Maßnahmen notwendig. Dies ergibt sich insbesondere aus den durchgeführten Interviews. Der bisherige politische Rahmen ist den

⁶²³ Quelle: Eigene Darstellung

6. Handlungsempfehlung

Experten nach bislang nicht ausreichend, mit zusätzlichen Managementaufgaben verbunden oder in der Baupraxis unwirtschaftlich. Auf notwendige Umsetzungsmaßnahmen der Politik ist bereits in den vorherigen Forschungsfragen eingegangen worden, welche im Folgenden zusammenfassend betrachtet werden.

Zum Thema – nachhaltiges Bauen – gibt es in der deutschen Bauwirtschaft eine Vielzahl an Gesetzen, Verordnungen oder Label. Gesunde Bauprodukte (geeignet für Bio- oder Technosphäre) sind mit einem staatlichen Umweltzeichen auszuzeichnen und müssen auf einer digitalen Plattform für Architekten und Ingenieure zugänglich sein. Dadurch können Stakeholder bereits in der Konzeption geeignete Systeme einplanen und Kooperationspartner einbinden. Um nachhaltige Bauprodukte wirtschaftlich einzusetzen, müssen umweltschädliche Produkte steuerlich belastet, Deponierungen verboten und energetische Verwertungen auf Biomasse (regionales Holz) reduziert werden. Ergänzend sind Baustoffsteuern für Primärrohstoffe festzulegen und Sekundärrohstoffe – am Beispiel von Nylon oder Naturgips – steuerlich zu entlasten. Ein weiterer Ansatz liegt in der praktischen Umsetzung von nützlichen Green Buildings und Verbindung mit Zertifizierungssystemen. Die Anwendung muss sich für die Stakeholder wirtschaftlich auszahlen, damit nicht lediglich Marketingstrategien von Konzernen bedient werden. Auch Architekten und Ingenieure müssen für weitere Planungsleistungen honoriert werden. Daher ist eine Green Building Planungsleistung bereits in der Grundlagenermittlung notwendig. Der Tatsache nach, dass sich die befragten Stakeholder aus Planen, Bauen und Betreiben bislang nur in geringen Teilen aktiv mit Modellplanungen befassen, deckt weitere Förderungsmaßnahmen auf, damit sich die Stakeholder mit der Schaffung vom Materiallager der Zukunft auch in der Praxis befassen.

7. Zusammenfassung und Ausblick

Der deutsche Einzelhandel als drittgrößter Wirtschaftszweig besitzt aufgrund der 125 Mio. m² Verkaufsfläche in Bestandsgebäuden beträchtliche Potenziale im Hinblick auf eine ökoeffektive Nutzung. Von dem digitalen Zeitalter mit Onlinegeschäft, stationärem Konsum, Gastronomie oder Aspekten in Entertainment haben verschieden Parameter Einfluss auf die bevorstehende Entwicklung in Gebäudestrukturen. Diese werden unabhängig der Typologie oder Betriebsform als Einkaufszentrum, Discounter oder Supermarkt in der Zukunft sukzessive Bauaktivitäten forcieren. Anhand der wissenschaftlichen Literatur und Nachhaltigkeitszielen namhafter Unternehmen wird der Stellenwert von Kreislaufwirtschaft, Green Buildings, Zertifizierungen oder kreislauffähigen Bauprodukten deutlich. Die gesetzliche Basis von Recycling im Sinne des KrWG muss dennoch angepasst werden, da weiterhin Deponien oder energetische Verwertungen von Kunststoffen tägliche Praxis sind und linearen Wirtschaftssysteme dienen. Statistisch betrachtet werden rund 95 % der Bauabfälle auf Gipsbasis im Deponiebau eingesetzt oder beseitigt. Um einen Paradigmenwechsel von Abfall zu Nährstoffmanagement einzuleiten, können Cradle to Cradle Prinzipien als Methode dienen. Materialien für geschlossene Stoffkreisläufe wie Aluminium, Naturgips, Nylon oder naturbelassenem Holz wurden identifiziert und deren Bedeutung für die Gebäudeplanung im Kapitel 5.1 aufgezeigt. Die Vision bei einem Einzelhandelsgebäude besteht darin nicht nur das Bauwerk als Ganzes zu betrachten, sondern ebenfalls die einzelnen, verbauten Bauprodukte im Inneren, welche die Vielfalt und den Einsatz der Ressourcen aufdecken.

Um nützliche Gebäude für Mensch, Umwelt und Gesellschaft zu schaffen, sind politische Rahmenbedingungen und Fördermaßnahmen notwendig. Die Erfordernisse sind anhand der empirischen Daten aus Experteninterviews deutlich und im Kapitel 5.4 ausgewertet worden. Von Bundesebene bis hin zu Kommunen bedarf es einheitlicher Vorgaben für eine Kreislaufwirtschaft, nachhaltiger Bauprodukte oder dem Einsatz erneuerbarer Energien. Es gibt bereits praktische Beispiele wie der Solarpflicht der Stadt Tübingen, die in landesrechtliche Bauordnungen integriert und als Geschäftsmodell in Form einer Dienstleistung als Service genutzt werden könnten. Um aus nationalen Parametern eine europaweite Denkweise und Handlung zu schaffen, ist des Weiteren die Kooperation mit der europäischen Union und Maßnahmenpakete im Green Deal auszubauen. Dieser Ansatz ist eine bedeutende Gelegenheit Bauprodukte europaweit als Nährstoffe zu verstehen und Innovationen für die Wirtschaft zu ermöglichen. Das Potenzial bei Einzelhandelsgebäuden ist im 5ten Kapitel aufgezeigt geworden und kann entscheidend zur regenerativen Stromerzeugung, effektiven Wärmespeicherung, Regenwasseraufnahme oder

7. Zusammenfassung und Ausblick

Stärkung der Biodiversität genutzt werden. Insbesondere Einkaufszentren oder Supermärkte sind dafür geeignet im Blickpunkt der Triple Top Line Perspektive nützlich umgebaut zu werden, in dem das Gebäude beispielhaft mehr Strom als benötigt erzeugt, die Luft auf natürliche Weise reinigt und für seine Umgebung einen zusätzlichen Mehrwert schafft.

Der politische Rahmen bildet gewissermaßen das Fundament einer c2c basierenden Circular Economy. Als eine Art von Stellschraube steht die Wirtschaftlichkeit im Bezug zum Angebot und der Nachfrage im Blickpunkt. Anhand der Ergebnisse aus Kapitel 4 ist ersichtlich, dass die Ökonomie in Form von Investitions- und Betriebskosten für Stakeholder einen zentralen Entscheidungsfaktor darstellt. Hierbei sind sich die Interviewteilnehmer aus Produktion, Planung, Bau und Betrieb im Wesentlichen einig. Ein ökoeffektives Design (Rethink, Reuse, Upcycle) muss sich im Verhältnis zur Herstellung mit Primärrohstoffen ökonomisch betrachtet auszahlen. Zum wissenschaftlichen Diskurs hierzu zählt die Primärbaustoffsteuer aus dem Positionspapier des Umweltbundesamtes, welche eine geeignete Maßnahme für den wirtschaftlichen Einsatz von nachhaltigen Bauprodukten darstellt. Namhafte Hersteller bieten in Deutschland kreislauffähige Produkte an (z.B. Bodenbeläge, Fassadensysteme, Beleuchtung) und setzen laut Unternehmensberichten bereits auf Sekundärrohstoffe im Herstellungsprozess. Die Herausforderung bei Einzelhandelsgebäuden besteht dennoch darin die Vielfalt auf zirkuläre Bauprodukte und Elemente zu erweitern. Insbesondere in der technischen Ausrüstung gibt es eine Menge Potenzial, da das Angebot von nachhaltigen Bauprodukten (die auch c2c berücksichtigen) noch relativ gering ist. Dies ist sowohl anhand der internetbasierten Datenbanken, der Bestandsaufnahme als auch dem Fallbeispiel aus Kapitel 3 nachweisbar. Eine bedeutende Chance bieten die aufgezeigten Geschäftsmodelle, welche im Wesentlichen von den Interviewpartnern erwünscht und als sinnvoll erachtet wurden. Besonders die Rücknahmevereinbarung und der Dienstleistung als Service von Herstellern, bei denen die Kundenbindung im Vordergrund steht und Hersteller als Eigentümer ihre Produkte verantworten.

Bevorstehende Umbauten, Modernisierungen im Innenausbau oder vollständige Revitalisierungen von Gebäudekomplexen sind als Chance zu nutzen. Insbesondere aufgrund der kurzen Umbauzyklen von Komplettumbauten, welche statistisch betrachtet bei unter 10 Jahren liegen. Innerhalb dieser Dissertation hat sich gezeigt, dass in Teilen modulare Bauausführungen Anwendung finden. Beispiele sind Fassaden, Türsysteme oder Abhangdecken. Demgegenüber wurden innerhalb der Baukonstruktion von Bodenaufbau oder Innenwänden notwendiger Forschungsbedarf identifiziert. Sofern Bodenbeläge als Gebrauchsgüter nicht fachgerecht zurückgebaut werden können, da diese kraftschlüssig miteinander verbunden sind, entsteht lediglich

nachhaltig designter Abfall. Weitere Herausforderungen wurden anhand der Innenwände erkannt. Die Vielzahl an Hersteller für eine Leichtbauwand ist beträchtlich, welches wiederum eine Trennung oder Rückführung der eingesetzten Rohstoffe erschwert. Bei einer Leichtbauwand betrifft das die Unterkonstruktion, Dämmung, Beplankung, Schrauben, Spachtelmasse und Wandfarbe. Hierzu bedarf es wissenschaftlicher Forschungen und praktische Alternativen von Produzenten – exemplarisch Wandmodule als Gesamtsystem. Bauausführende Firmen, Logistik und Recyclingunternehmen sind zudem aufgrund ihrer langjährigen Expertise in die Prozesse einzubinden, damit aus theoretischen Grundlagen auch praxisfähige Anwendungen entstehen. Dies hat sich ebenfalls in den Experteninterviews bestätigt, in dem die notwendige Infrastruktur zur Diskussion stand und praktikable Umsetzungsmöglichkeiten für Stakeholder gefordert wurden.

Neben dem Regulierungsrahmen, Produktdesign oder qualitativen Bauausführung besteht eine Herausforderung für Projektbeteiligte in der Digitalisierung. Bauherren, Architekten und Ingenieure müssen aus analogem Wissen, digitale Konzepte zusammenführen und zum Materiallager der Zukunft vereinen. Die Vernetzung von Daten stellt für Einzelhandelsgebäude eine bedeutende Qualität in Planung, Bauausführung und dem Betrieb dar. Gerade bei Bestandsobjekten ist jedoch eine detaillierte Aufnahme des Ist-Zustandes unabdingbar, um letztlich auf der Basis konzeptionell aufzubauen und nützliche Gebäude zu schaffen. Der zu beschreitende Weg hierbei ist noch lang und bedarf Zeit, da sich bislang die wenigsten Bauherren, Planer, Mieter oder Facility Manager mit einer umfangreichen Modellplanung nach BIM auseinandergesetzt haben. Anhand der Statistiken aus Befragungen der Architektenkammern und durchgeführten Experteninterviews wird dies deutlich. Die Sinnhaftigkeit in der Umsetzung ist dennoch erkennbar, so dass der aktive Umgang nach einer Gewöhnungsphase sich zumindest bei Großprojekten durchsetzen wird. Die Perspektive ist abschließend betrachtet eine hervorragende Chance anhand der Planungsmethodik Wissen zu Inhaltsstoffen, Masse oder Nutzungszeiten von nützlichen Bauprodukten aufzunehmen, im Nährstoffmanagement nach Cradle to Cradle zu integrieren und Ressourcen für zukünftige Generationen zu sichern.

Literaturverzeichnis

- A|U|F e.v.: Aluminium geschlossen recyceln. <https://www.a-u-f.com/> (29.06.2020).
- Adolf Würth GmbH & Co. KG: #Hello Circle. https://www.wuerth.de/web/media/downloads/pdf/nachhaltigkeit/wuerth_nachhaltigkeitsbericht_2019.pdf (16.07.2020).
- Adolf Würth GmbH & Co. KG: Cradle to Cradle in der Bauindustrie. https://www.wuerth.de/web/media/downloads/pdf/presse_1/fpm_wuerth-cradle-to-cradle-bauindustrie-broschuere.pdf (14.05.2020).
- AHO Fachkommission: Projektmanagementleistungen in der Bau- und Immobilienwirtschaft. 4. Aufl., Berlin [u.a.]: Bundesanzeiger-Verlag, 2014 (Leistungsbild und Honorierung Nr. 9).
- Ahrend, Klaus-Michael: Geschäftsmodell Nachhaltigkeit. Ökologische und soziale Innovationen als unternehmerische Chance, Berlin, Heidelberg: Springer, 2016.
- Alda, Willi; Hirschner, Joachim: Projektentwicklung in der Immobilienwirtschaft. Grundlagen für die Praxis. 6. Aufl., Wiesbaden: Springer Vieweg, 2016.
- Aquafil S.p.A.: ECONYL® für Interior Design. <https://www.econyl.com/de/interiors/> (03.08.2020).
- Architektenkammer Nordrhein-Westfalen: Bericht zum Thema Building Information Modelling (BIM). https://www.aknw.de/fileadmin/user_upload/News-Pdfs/2019_11/2017_bak_bim_berichtsband_alle-befragten.pdf (26.05.2020).
- AURO Pflanzenchemie AG: Gemeinsames Graphen-Merkblatt AURO-Graphenstone. https://www.auro.de/downloads/pdf/Graphen-Merkblatt-Fi_15.03.19.pdf (16.07.2020).
- Aurubis AG: Recycling. <https://www.aurubis.com/de/verantwortung/ressourceneffizienz-und-recycling/recycling> (28.05.2020).
- B.C. Wolverton; Johnsen, Anne; Bounds, Keith: Interior Landscape Plants for Indoor Air Pollution Abatement. <https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19930073077.pdf> (08.04.2020).
- Bauer, Michael; Mösle, Peter; Schwarz, Michael: Green Building. Leitfaden für nachhaltiges Bauen. 2. Aufl., Berlin: Springer Vieweg, 2013.
- Baunetz Wissen: Normen zur Nachhaltigkeit. <https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/regelwerke/normen-zur-nachhaltigkeit-677629> (22.07.2020).

- Berwanger, Jörg; Feess, Eberhard; Günther, Edeltraud; Krumme, Jan-Hendrik; Voigt, Kai-Ingo: 250 Keywords Umweltmanagement, Wiesbaden: Springer, 2019.
- Beuth Verlag GmbH: DIN EN ISO 14040:2009-11. Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen. <https://www.beuth.de/de/norm/din-en-iso-14040/122442325> (26.05.2020).
- Bielefeld, Bert; Wirths, Mathias: Entwicklung und Durchführung von Bauprojekten im Bestand. Analyse - Planung - Ausführung, Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 2010.
- Bienert, Sven; Wagner, Klaus: Bewertung von Spezialimmobilien. Risiken, Benchmarks und Methoden. 2. Aufl., Wiesbaden: Springer Gabler, 2018.
- Bilitewski, Bernd; Härdtle, Georg: Abfallwirtschaft. Handbuch für Praxis und Lehre. 4. Aufl., Berlin: Springer, 2013.
- Bimesmeier, Tamara; Gruhler, Karin; Deilmann, Clemens; Reichenbach, Jan; Steinmetzer, Sonja: Sekundärstoffe aus dem Hochbau, Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2020 (Forschungsinitiative Zukunft Bau F 3184).
- Bleck, Wolfgang; Moeller, Elvira: Handbuch Stahl. Auswahl, Verarbeitung, Anwendung, München: Hanser, 2017.
- Böckenholt, Ingo; Mehn, Audrey; Westermann, Arne: Konzepte und Strategien für Omnichannel-Exzellenz. Innovatives Retail-Marketing mit mehrdimensionalen Vertriebs- und Kommunikationskanälen, Wiesbaden: Springer Gabler, 2018.
- Bogner, Alexander: Das Experteninterview. Theorie, Methode, Anwendung. 2. Aufl., Wiesbaden: VS, Verl. für Sozialwiss, 2005.
- Bogner, Alexander; Littig, Beate; Menz, Wolfgang: Interviews mit Experten. Eine praxisorientierte Einführung, Wiesbaden: Springer VS, 2014 (Lehrbuch).
- Bohne, Dirk: Technischer Ausbau Von Gebäuden. Und Nachhaltige Gebäudetechnik: Vieweg + Teubner Verlag, 2014.
- Borrmann, André; Günthner, Willibald A.: Digitale Baustelle-innovativer Planen, effizienter Ausführen. Werkzeuge und Methoden für das Bauen im 21. Jahrhundert, Dordrecht [u.a.]: Springer, 2011.
- Braungart, Michael: Von der Wiege zur Wiege – Abfall als Qualitätsproblem. In: Müll und Abfall: Fachzeitschrift für Abfall – und Ressourcenwirtschaft 48 (2016), S. 116–122.

Literaturverzeichnis

- Braungart, Michael: Cradle to Cradle und Circular Economy. Digitalisierung – Das Ende der Abfallwirtschaft. In: Energie aus Abfall (2018), S. 53–58.
- Braungart, Michael; McDonough, William: Cradle to Cradle. Einfach intelligent produzieren. 4. Aufl., München [u.a.]: Piper, 2016.
- Braungart, Michael; McDonough, William; Bollinger, Andrew: Cradle-to-cradle design: creating healthy emissions – a strategy for eco-effective product and system design. In: Journal of Cleaner Production 15 (2007), S. 1337–1348.
- Braungart, Michael; McDonough, William; Clinton, Bill: Intelligente Verschwendung. The Up-cycle: auf dem Weg in eine neue Überflusgesellschaft, München: oekom Verlag, 2013.
- Building Material Scout GmbH: Nachhaltige, gesunde und kreislauffähige Gebäude. <https://www.building-material-scout.com/de-de/> (08.05.2020).
- Building Research Establishment: Built Environment. <https://www.breeam.com/> (08.05.2020).
- Buildings as Material Banks: About BAMB. <https://www.bamb2020.eu/about-bamb/> (17.07.2019).
- Bundesamt für Justiz: Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz. AltholzV. <http://www.gesetze-im-internet.de/altholzv/AltholzV.pdf> (17.02.2020).
- Bundesamt für Justiz: Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis. AVV. <https://www.gesetze-im-internet.de/avv/AVV.pdf> (17.02.2020).
- Bundesamt für Justiz: Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen. HOAI. https://www.gesetze-im-internet.de/hoai_2013/HOAI.pdf (20.02.2020).
- Bundesamt für Justiz: Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (KrWG).
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle: Heizen mit Erneuerbaren Energien. https://www.bafa.de/DE/Energie/Heizen_mit_Erneuerbaren_Energien/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html (17.02.2020).
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe: Deutschland – Rohstoffsituation 2018. https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohsit-2018.pdf?__blob=publicationFile&v=5 (06.02.2020).

- Bundesanstalt für Materialforschung: Bauprodukte: Schadstoffe und Gerüche bestimmen und vermeiden. https://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/PDF_weitere_leitfaeden/bauprodukte-schadstoffe-gerueche.pdf (25.05.2020).
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt und Raumforschung: Nachhaltige Stadtentwicklung. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Stadtentwicklung/StadtentwicklungDeutschland/NachhaltigeStadtentwicklung/Stadtentwicklung_node.html (18.06.2020).
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt und Raumforschung: Sensitivitätsstudie zum Kreislaufwirtschaftspotenzial im Hochbau. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung/2NachhaltigesBauenBauqualitaet/2013/Kreislaufwirtschaftspotenzial/Endbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (28.05.2020).
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Klimaschutz in Zahlen, Ausgabe 2019. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz_zahlen_2019_broschuere_bf.pdf (23.11.2020).
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. <https://www.bmu.de/publikation/klimaschutzplan-2050/> (28.05.2020).
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Kälte-Klima-Richtlinie. <https://www.klimaschutz.de/kälte-klima-richtlinie> (28.05.2020).
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Stufenplan Digitales Planen und Bauen. www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/stufenplan-digitales-bauen.pdf?__blob=publicationFile (21.02.2020).
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung: Der Grüne Knopf. <https://www.gruener-knopf.de/> (29.04.2020).
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung: Der Zukunftsvertrag für die Welt. Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung. http://www.bmz.de/de/mediathek/publikationen/reihen/infobroschueren_flyer/infobroschueren/Materialie270_zukunftsvertrag.pdf (17.02.2020).
- Bundesverband Baustoffe - Steine und Erden e.V.: Mineralische Bauabfälle. Monitoring 2016. <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/Arge/Bericht-11.pdf> (06.02.2020).
- Bundesverband der Gipsindustrie e.V.: Naturgips. <http://www.gips.de/wissen/rohstoffe/naturgips/> (03.07.2020).

Literaturverzeichnis

- Bundesverband der Gipsindustrie e.V.: REA-Gips. <http://www.gips.de/wissen/rohstoffe/technischer-gips/> (03.07.2020).
- Bundesverband GebäudeGrün e. V.: Grüne Innovation Dachbegrünung. https://www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/downloads/bugg-fachinfos/Dachbegrueung/Dachbegrueung_Gruene_Innovation_08-2018_2.pdf (26.04.2019).
- Bundesverband GebäudeGrün e. V.: Grüne Innovation Fassadenbegrünung. <https://www.gebaeudegruen.info/service/downloads/dach-fassaden-innengruen/fassadenbegrueung/> (26.04.2019).
- Bungard, Patrick: CSR und Geschäftsmodelle. Auf dem Weg zum zeitgemäßen Wirtschaften, Berlin, Heidelberg: Springer, 2018 (Management-Reihe Corporate Social Responsibility).
- C2C Venlo: Stadtverwaltung Venlo. <https://c2cvenlo.nl/de/stadtverwaltung-venlo/> (26.08.2019).
- C2C-Centre: Projects. <http://www.c2c-centre.com/projects> (14.05.2020).
- Carbon Concrete Composite e.V.: Carbonbeton. <https://www.bauen-neu-denken.de/eine-neue-art-des-bauens/> (26.08.2019).
- Circle Economy: The Circularity Gap Report. <https://www.circle-economy.com/news/the-circularity-gap-report-our-world-is-only-9-circular#.WrTLSmaX8dU> (28.05.2020).
- Clift, Roland; Druckman, Angela: Taking stock of industrial ecology, Cham [etc.]: Springer, 2016.
- Cloud&Heat Technologies GmbH: Reference: Data Center in Frankfurt. <https://www.cloudandheat.com/hardware/> (05.06.2020).
- Conversio Market & Strategy GmbH: Stoffstrombild Kunststoffe in Deutschland 2017. Kurzfassung. https://www.bkv-gmbh.de/fileadmin/documents/Studien/Kurzfassung_Stoffstrombild_2017_190918.pdf (13.02.2020).
- Cradle to Cradle Products Innovation Institute: Cradle to Cradle Produkte. <https://www.c2ccertified.org/> (08.05.2020).
- Cradle to Cradle Products Innovation Institute: Produktzertifizierung: Juni 2019. <https://www.c2ccertified.org/products/registry> (25.06.2019).
- Cradle to Cradle Products Innovation Institute: Produktzertifizierung: März 2020. <https://www.c2ccertified.org/products/registry> (13.03.2020).

- Cummings, Bryan; Waring, Michael: Potted plants do not improve indoor air quality: a review and analysis of reported VOC removal efficiencies. In: Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology (2019), S. 253–261.
- D´heur, Michael: CSR und Value Chain Management. Profitables Wachstum durch nachhaltig gemeinsame Wertschöpfung, Berlin: Springer Gabler, 2014.
- Deilmann, Clemens; Reichenbach, Jan; Krauß, Norbert; Gruhler, Karin: Materialströme im Hochbau. Potenziale für eine Kreislaufwirtschaft. 2016. Aufl., Bonn, 2017 (Schriftenreihe Zukunft Bauen Band 06).
- Delta Development Group: Der weltweit erste Cradle to Cradle Business Park. <https://www.deltadevelopment.eu/de/projektentwicklung/park-2020/> (14.05.2020).
- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V.: KEIN „JA, ABER...“MEHR. Nachhaltig ist das neue Normal, 2018.
- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V.: Kostenfalle Kältemittel. Was Bauherren und Planer wissen sollten, 2018.
- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V.: Circular Economy. Kreisläufe schließen, heißt zukunftsfähig sein, 2019.
- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V.: Mehrwert zertifizierter Gebäude, 2019.
- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V.: Nachhaltig Planen, Bauen und Betreiben. Das Zertifizierungssystem der DGNB für Quartiere, Gebäude und Innenräume, 2019.
- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V.: KLIMA POSITIV: JETZT! Wie jedes Gebäude einen Beitrag zum Klimaschutz leisten kann, 2020.
- DEUTSCHE ROCKWOOL GmbH & Co. KG: Abfallrücknahme Rockcycle. <https://www.rockwool.de/services-und-tools/planungshilfen/abfallruecknahme-rockcycle/> (25.06.2020).
- Deutschen Instituts für Normung: Kosten im Bauwesen. Teil 1: Hochbau, 2018.
- Deutsches Institut für Bautechnik: Zulassungen, ETAs und mehr. <https://www.dibt.de/de/wir-bieten/zulassungen-etas-und-mehr> (23.07.2020).
- Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.: RAL Gütezeichen. <https://www.ral-guetezeichen.de/ueber-ral-guetezeichen/> (08.03.2019).

Literaturverzeichnis

- Die Bundesregierung: Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie - Neuauflage 2016. <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975274/318676/3d30c6c2875a9a08d364620ab7916af6/2017-01-11-nachhaltigkeitsstrategie-data.pdf?download=1> (25.01.2019).
- Diederichs, Claus: Immobilienmanagement im Lebenszyklus. Projektentwicklung, Projektmanagement, Facility Management, Immobilienbewertung. 2. Aufl., 2006.
- Dirk Rossmann GmbH: Nachhaltiges Wirtschaften bei Rossmann. http://unternehmen.rossmann.de/1523514181/catalogs/Nachhaltiges_Wirtschaften_bei_ROSSMANN_2018/pdf/save/bk_1.pdf (25.05.2020).
- DryTile Ceramics GmbH: Drytile. Wir stellen den Fliesenbelag auf den Kopf. <https://www.trison-drytile.de/> (12.10.2020).
- DZ-4 GmbH: Solaranlage mieten. <https://www.dz-4.de/produkte> (10.06.2020).
- E.ON Energie Deutschland GmbH: Kleinwindkraftanlagen für Unternehmen. <https://www.eon.de/de/gk/energieloesungen/kleinwindkraftanlagen.html> (09.06.2020).
- E.ON Energie Deutschland GmbH: Solaranlage mieten, pachten, leasen oder finanzieren? <https://www.eon.de/de/eonerleben/solaranlage-mieten-oder-kaufen.html> (03.06.2020).
- ECE Projektmanagement G.m.b.H. & Co. KG: Handbuch Bauprodukte im Mieterausbau. https://www.ece.com/fileadmin/PDF_deutsch/Unternehmensbroschueren/Handbuch_Bauprodukte_im_Mieterausbau.pdf (19.02.2020).
- ECE Projektmanagement G.m.b.H. & Co. KG: Handbuch nachhaltige Shopping-Center. <https://www.ece.de/de/unternehmen/nachhaltigkeit/nachhaltigkeit-konkret/nachhaltigkeitshandbuecher/> (07.03.2019).
- eco-INSTITUT Germany GmbH: Der Maßstab für Raumluftqualität. https://www.eco-institut.de/wp-content/uploads/2017/05/eco-Infobroschuere_20180129.pdf (29.03.2019).
- Ed. Züblin AG: Corporate Responsibility. https://www.zueblin.de/databases/internet/_public/content30.nsf/web30?Openagent&id=DE-ZUEBLIN.DEN_corporate_responsibility.html&men1=1&men2=3&sid=160 (25.05.2020).
- EDEKA Südbayern Handels Stiftung & Co. KG: Nachhaltiges Bauen. <https://verband.edeka/suedbayern/verantwortung/umwelt/nachhaltiges-bauen/> (24.07.2020).

- EHI Retail Institute: Handel investiert weiter in Energieeffizienz. <https://www.ehi.org/de/pressemitteilungen/handel-investiert-weiter-in-energieeffizienz/> (03.08.2020).
- EHI Retail Institute: Hoher Invest in Ladenbau und Store-Design. <https://www.ehi.org/de/pressemitteilungen/hoher-invest-in-ladenbau-und-store-design/> (08.07.2020).
- EHI Retail Institute: Shopping-Center: Neuer Anstrich und mehr Service. <https://www.ehi.org/de/pressemitteilungen/shopping-center-neuer-anstrich-und-mehr-service/> (03.04.2019).
- EHI Retail Institute: EHI-Whitepaper. Der Store im Omnichannel-Zeitalter. Ladenbau zwischen Online und Offline, 2015.
- EHI Retail Institute: Whitepaper. Navigator für neue Store-Formate, 2016.
- EHI Retail Institute: EHI-Whitepaper. Die Zukunft Die Zukunft der Angebotskommunikation im LEH, 2017.
- EHI Retail Institute: EHI-Whitepaper. Kundenverhaltensanalyse in Shopping-Centern, 2017.
- EHI Retail Institute: Smart Retail. Digitalisierung im Energiemanagement, 2018.
- EHI Retail Institute: EHI-Thementag. Künstliche Intelligenz, 2019.
- EHI Retail Institute: Thementag Geomarketing, 2019.
- EHI Retail Institute: EHI-Whitepaper. Mietvertragsentwicklungen im Handel. Ein Zeitvergleich 2015–2019, 2020.
- Eigner, Martin; Stelzer, Ralph: Product Lifecycle Management. Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management. 2. Aufl., Dordrecht: Springer, 2009 ((Keine Angabe)).
- Ellen MacArthur Foundation: Efficiency vs Effectiveness. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/news/efficiency-vs-effectiveness> (15.05.2020).
- Ellen MacArthur Foundation: Schools of Thought. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept/schools-of-thought> (15.05.2020).
- EPEA GmbH: Circular Economy powered bei Cradle to Cradle. <https://epea.com/ueber-uns/circular-economy> (14.05.2020).
- EPEA GmbH: Cradle to Cradle Gebäude. <https://epea.com/leistungen/gebaeude> (09.07.2020).

Literaturverzeichnis

- EPEA GmbH: Öko-Effektivität statt Effizienz. <https://epea.com/ueber-uns/cradle-to-cradle> (23.11.2020).
- EPEA GmbH: Cradle to Cradle-Weekend at the Biennale Architettura 2016. <http://www.beneficialfootprint.net/> (14.05.2020).
- EPEA GmbH: Cradle to Cradle Sphären. <https://epea-hamburg.com/cradle-2-cradle/> (06.03.2019).
- Europäische Kommission: Ein europäischer Grüner Deal. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de#documents (07.07.2020).
- Europäische Parlament: Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates.
- Flämig, Dieter; Maizière, Lothar de: Weiter Denken: von der Energiewende zur Nachhaltigkeitsgesellschaft, Berlin, Heidelberg: Springer, 2016.
- Förtsch, Gabi; Meinholz, Heinz: Handbuch Betriebliche Kreislaufwirtschaft, Wiesbaden: Springer Spektrum, 2015.
- Fraunhofer-Institut für Holzforschung: Langzeitverhalten von klebstoffgebundenen Holz-Hybridssystemen für nachhaltige Bauten. <https://www.wki.fraunhofer.de/de/fachbereiche/zeluba/profil/forschungsprojekte/Langzeitverhalten-von-klebstoffgebundenen-Holz-FKV-HBV-Hybridssysteme.html> (22.07.2019).
- Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE: Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland. www.pv-fakten.de, Juli 2019.
- Frey, Hartmut: Energieautarke Gebäude. Auf dem Weg zu Smart Energy Systems, Berlin, Heidelberg: Springer, 2019.
- Friedrichsen, Stefanie: Nachhaltiges Planen, Bauen und Wohnen. Kriterien für Neubau und Bauen im Bestand. 2. Aufl., Berlin: Springer Vieweg, 2018.
- Fuchs, Matthias; Stark, Thomas; Zeumer, Martin: Energie Atlas. Nachhaltige Architektur, Basel: Birkhäuser, 2007.
- GEV – Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe: Umweltzeichen Emicode. <https://www.emicode.com/emicode-r/> (08.03.2019).

- GfK GeoMarketing GmbH: Ecommerce: Wachstum ohne Grenzen? Online-Anteile der Sortimente - heute und morgen. http://www.gfk-geomarketing.de/fileadmin/gfkgeomarketing/de/beratung/20150723_GfK-eCommerce-Studie_fin.pdf (06.03.2019).
- Girmscheid, Gerhard: Projektabwicklung in der Bauwirtschaft - prozessorientiert. Wege zur Win-Win-Situation für Auftraggeber und Auftragnehmer. 5. Aufl., Berlin [u.a.]: Springer Vieweg, 2016.
- Girmscheid, Gerhard; Lunze, David: Nachhaltig optimierte Gebäude. Energetischer Baukasten, Leistungsbündel und Life-Cycle-Leistungsangebote, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2010.
- Gläß, Rainer; Leukert, Bernd: Handel 4.0. Die Digitalisierung des Handels - Strategien, Technologien, Transformation, Berlin [u.a.]: Springer Gabler, 2017.
- Graphenstone: Internetauftritt. <http://www.graphenstone.com/de/Graphenstone-Deutschland-Ambientes-Sanos.html> (05.07.2019).
- Grober, Ulrich: Die Entdeckung der Nachhaltigkeit. Kulturgeschichte eines Begriffs, München: Kunstmann, 2010.
- H&M Group: Sustainability Report. Highlights, 2017.
- Haas, Stefan; Kellner, Robert; Klingler, Matthias: Ökologische Baustoffwahl. Aspekte zur komplexen Planungsaufgabe "Schadstoffarmes Bauen". 2. Aufl., Bonn, Februar 2017 (Schriftenreihe Zukunft Bauen Band 04).
- Haas-Arndt, Doris: Basics Haustechnik. Wasserkreislauf im Gebäude, Basel: Birkhäuser, 2015.
- HAHN-Immobilienbeteiligungs AG: Retail Real Estate Report 2018/2019. 13. Ausgabe (2018).
- Hamberger, Joachim; Carlowitz, Hans Carl von; Mehler, Richard: Sylvicultura oeconomica. Oder Haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur Wilden Baum-Zucht, München: oekom Verlag, 2013.
- Hamburger Umweltinstitut e.V.: C2C Inspired Projects. <https://c2c-buildings.net/c2c-projects/> (14.05.2020).
- Hauff, Volker: Unsere gemeinsame Zukunft, Greven [Federal Republic of Germany]: Eggenkamp Verlag, 1987.
- Hauschild, Michael Z.; Rosenbaum, Ralph K.; Olsen, Stig Irving: Life Cycle Assessment. Theory and Practice, Cham: Springer, 2018.

Literaturverzeichnis

- Hausladen, Gerhard; Tichelmann, Karsten: Ausbau Atlas. Integrale Planung, Innenausbau, Haustechnik, Basel: Birkhäuser, 2009.
- Heinemann, Gerrit: Die Neuerfindung des stationären Einzelhandels. Kundenzentralität und ultimative Usability für Stadt und Handel der Zukunft, Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2017.
- Heinrich, Matthias; Lang, Werner: Materials Passports - Best Practise, Technische Universität München in Zusammenarbeit mit BAMB, 2019.
- Heinrichs, Harald; Martens, Pim; Michelsen, Gerd; Wiek, Arnim: Sustainability Science, Dordrecht: Springer Netherlands, 2016.
- Herbert Waldmann GmbH & Co. KG: Unser Dienstleistungspaket. <https://www.waldmann.com/home/buero/service/dienstleistungspaket~ff8081814a15bf61014b07f85da35c26.de.html> (16.07.2020).
- Herzog, Thomas; Krippner, Roland; Lang, Werner: Fassaden Atlas. 2. Aufl., Institut für internationale Architektur-Dokumentation, 2016.
- Hildebrandt, Alexandra; Landhäußer, Werner: CSR und Digitalisierung. Der digitale Wandel als Chance und Herausforderung für Wirtschaft und Gesellschaft, Berlin, Heidelberg: Springer Gabler, 2017.
- Hirschner, Joachim; Hahr, Henric; Kleinschrot, Katharina: Facility Management im Hochbau. Grundlagen für Studium und Praxis. 2. Aufl., Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018.
- Holzmann, Gerhard; Wangelin, Matthias; Bruns, Rainer: Natürliche und pflanzliche Baustoffe. Rohstoff - Bauphysik - Konstruktion. 2. Aufl., Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 2012.
- IBA Hamburg GmbH: Smart Material Houses. Woodcube. <https://www.internationalebauausstellung-hamburg.de/projekte/bauausstellung-in-der-bauausstellung/smart-material-houses/woodcube/projekt/woodcube.html> (23.06.2020).
- IMPERBEL SA: Produktübersicht. <https://derbigum.com/en/products/> (26.06.2020).
- Ingenieurmagazin.com: Click'n Walk: Bodenverlegesystem für Keramik- und Natursteinböden. <https://www.ingenieurmagazin.com/2014/07/06/click-n-walk-bodenverlegesystem-fuer-keramikboeden-natursteinboeden/> (13.05.2020).
- Institut Bauen und Umwelt e.V.: EPD Programm. <https://ibu-epd.com/epd-programm/> (26.05.2020).

- INTERBODEN GmbH & Co. KG: The Cradle, Düsseldorf. <https://www.interboden.de/ib-projekte/thecradle/> (26.08.2019).
- Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 02.08.2019.
- Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 09.08.2019.
- Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 17.09.2019.
- Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 27.09.2019.
- Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 27.09.2019.
- Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 01.10.2019.
- Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 02.10.2019.
- Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 17.10.2019.
- Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 18.10.2019.
- Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 24.10.2019.
- Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 25.10.2019.
- Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 01.11.2019.
- Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 12.11.2019.
- Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 03.12.2019.
- Interviewexperte: Einzelhandelsladen der Zukunft, 05.12.2019.
- Jann, Oliver; Walker, Gottfried; Witten, Jutta: Innenraumluftqualität und Bauprodukte. Emissionen - Bewertung, Minderung, Vermeidung, Köln: Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, 2018.
- Kaiser, Christoph; Nusser, Jens; Schrammel, Florian: Praxishandbuch Facility Management, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018.
- Kaub, Siegmund: Umwelt-Ratgeber BAU. Praxishandbuch für Bau- und Immobilienfachleute. 2. Aufl., Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015.
- Kausch, Peter; Matschullat, Jörg; Bertau, Martin; Mischo, Helmut: Rohstoffwirtschaft und gesellschaftliche Entwicklung: Springer, 2016.
- KE FIBERTEC: CradleVent® Lüftungskanal. <https://www.ke-fibertec.com/de/textile-luftverteilssysteme/> (13.05.2020).

Literaturverzeichnis

- Kibert, Charles J.: Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery, 4th Edition: John Wiley & Sons, 2016.
- Klug, Katharina: Vom Nischentrend zum Lebensstil. Der Einfluss des Lebensgefühls auf das Konsumentenverhalten, Wiesbaden: Springer Gabler, 2018.
- Knoppe, Marc; Wild, Martin: Digitalisierung im Handel. Geschäftsmodelle, Trends und Best Practice, Berlin: Springer Gabler, 2018.
- Kochendörfer, Bernd; Liebchen, Jens H.; Viering, Markus G.: Bau-Projekt-Management. Grundlagen und Vorgehensweisen. 5. Aufl., Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018.
- Kranert, Martin: Einführung in die Kreislaufwirtschaft. Planung - Recht - Verfahren. 5. Aufl., Wiesbaden: Springer Vieweg, 2017.
- Kreditanstalt für Wiederaufbau KfW: Erneuerbare Energien. [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Foerderprodukte/Erneuerbare-Energien-Standard-\(270\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Foerderprodukte/Erneuerbare-Energien-Standard-(270)/) (03.07.2020).
- Kreditanstalt für Wiederaufbau KfW: Welche Förderung suchen Sie? <https://www.kfw.de/kfw.de.html> (17.02.2020).
- Kuckartz, Udo: Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. 4. Aufl., Weinheim: Beltz Verlagsgruppe, 2018.
- Lacy, Peter; Rutqvist, Jakob; Buddemeier, Philipp: Wertschöpfung statt Verschwendung. Die Zukunft gehört der Kreislaufwirtschaft: Redline Verlag, 2015.
- Landesregierung Schleswig-Holstein: Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein. LBO vom 22. Januar 2009.
- Landesregierung Schleswig-Holstein: Landesverordnung über den Bau und Betrieb von Verkaufsstätten. VkVO vom 15. November 2019.
- Lederer, Marijan-Maximilian: Redevelopment von Bestandsimmobilien. Planung, Steuerung und Bauen im Bestand. 3. Aufl., München: C.H. Beck, 2016 ((Keine Angabe)).
- Leimböck, Egon; Iding, Andreas; Meinen, Heiko: Bauwirtschaft. Grundlagen und Methoden. 3. Aufl., Wiesbaden: Springer Vieweg, 2017.
- Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG: Nachhaltigkeitsprogramm: Ziele und Maßnahmen. <https://www.lidl-nachhaltigkeit.de/nachhaltigkeit-bei-lidl/nachhaltigkeitsbericht-20162017/gri-bericht/betrieb-und-prozesse/> (05.05.2020).

- Linden, Wolfgang; Marquardt, Iris: Ökologisches Baustoff-Lexikon. Bauprodukte - Chemikalien - Schadstoffe - Ökologie - Innenraum. 4. Aufl., Berlin [u.a.]: VDE Verlag GmbH, 2018 ((Keine Angabe)).
- Lindner Group: Geschäftsbereich Boden. https://www.lindner-group.com/de_DE/unternehmen/lindner-group/firmenstruktur/lindner-se-boden/ (10.06.2020).
- Lindner Group: Perspektiven ändern - Neues entdecken. https://www.lindner-group.com/fileadmin/user_upload/internet/downloads/de/mkt_br_lindner_imagebroschuere--de.pdf (25.03.2019).
- Lodder, Marleen; Huffenreuter, Roebin; Braungart, Michael; den Held, Diana: Regenerative Sustainable Development. Working Paper presented at the 5th International Sustainability Transitions Conference. In: Dutch Research Institute For Transitions (DRIFT) (2014).
- Luscuere, P., Geldermans, B., Tenpierik, M., & Jansen, S.: Beyond sustainability in the built environment. In: RuMoer: Periodical for the Building Technologist (2016).
- Lüttke, Philipp: Die Zukunftsfähigkeit bestehender Shopping Center. Ein Bewertungssystem zur Beurteilung: Springer Vieweg, 2014.
- Mayring, Philipp: Einführung in die qualitative Sozialforschung. Eine Anleitung zu qualitativem Denken. 6. Aufl., Weinheim [u.a.]: Beltz, 2016.
- McDonough, William; Braungart, Michael: Design for the Triple Top Line. <https://mcdonough.com/writings/design-triple-top-line/> (28.05.2020).
- McDonough, William; Braungart, Michael; Anastas, Paul T.; Zimmerman, Julie B.: Applying the Principles Engineering. In: Environmental Science & Technology (2003), S. 435–441.
- McDonough Braungart Design Chemistry: How to get your product cradle to cradle certified. <https://mbdc.com/how-to-get-your-product-cradle-to-cradle-certified/> (06.03.2019).
- Meadows, Donella; Meadows, Dennis; Randers, Jörgen; Behrens, William: The Limits to growth. A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind, New York: Universe Books, 1972.
- Metro Group: Metro-Handelslexikon 2015/2016. [https://www.metrogroup.de/~assets/mag/documents/media/2015/metro-handelslexikon-2015-16_de.pdf?la=de-de](https://www.metrogroup.de/~/assets/mag/documents/media/2015/metro-handelslexikon-2015-16_de.pdf?la=de-de) (17.06.2019).

Literaturverzeichnis

- Migros-Genossenschafts-Bund: Ökologischer Ladenbau. <https://www.alnatura.ch/de/ueber-alnatura/nachhaltigkeit/initiativen/oekologischer-ladenbau.html> (20.05.2020).
- Misoch, Sabina: Qualitative Interviews, Berlin [u.a.]: de Gruyter Oldenbourg, 2015.
- Mosa Holding BV: Internetauftritt. <https://www.mosa.com/de-de/mosa/nachhaltigkeit/cradle-to-cradle> (05.07.2019).
- Möhle, Peter; Lambertz, Michaela; Altenschmidt, Stefan; Ingenhoven, Christoph: Praxishandbuch Green Building. Recht, Technik, Architektur, Berlin [u.a.]: De Gruyter, 2017.
- Mulhall, Douglas; Braungart, Michael: Cradle to Cradle. Criteria for the built environment, Nunspeet: Duurzaam Gebouwd/CEO Media, 2010.
- Mulhall, Douglas; Braungart, Michael; Hansen, Katja: Creating-Buildings-with-Positive-Impacts, Technische Universität München in Zusammenarbeit mit BAMB, 2019.
- Müller, Anette: Baustoffrecycling. Entstehung - Aufbereitung - Verwertung, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2018.
- NABU – Naturschutzbund Deutschland e.V.: Nachhaltigkeit im Supermarkt. <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/ressourcenschonung/einzelhandel-und-umwelt/nachhaltigkeit/index.html> (07.07.2020).
- NABU – Naturschutzbund Deutschland e.V.: Wegweiser für kritische Verbraucher. Der Blaue Engel wird 30. <https://www.nabu.de/news/2008/08296.html> (21.07.2020).
- Natureplus e.V.: Ein Zeichen für Nachhaltigkeit am Bau. https://www.natureplus.org/fileadmin/user_upload/downloads/natureplus_Imagebroschuere_2017.pdf (29.03.2019).
- Natureplus e.V.: Produktdatenbank. <https://www.natureplus-database.org/produkte.php> (25.05.2020).
- Neroth, Günter; Vollenschaar, Dieter: Wendehorst Baustoffkunde. Grundlagen - Baustoffe - Oberflächenschutz. 27. Aufl., Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2011.
- Neuhaus, Helmuth: Ingenieurholzbau. Grundlagen – Bemessung – Nachweise – Beispiele. 4. Aufl., Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2017.
- Odenwald Faserplattenwerk GmbH: Neuer Wert für alte Decken. https://www.owa.de/de/storage/2018/12/DS_9106.pdf (28.03.2019).
- Pech, Anton: Holz im Hochbau. Theorie und Praxis, Basel: Birkhäuser, 2016.
- Peck, Martin: Atlas Moderner Betonbau, München: Detail Atlas, 2013.

- Pistohl, Wolfram: Handbuch der Gebäudetechnik. Planungsgrundlagen und Beispiele. 5. Aufl., München: Werner, 2005.
- Preuß, Norbert; Schöne, Lars Bernhard; Nehrhaupt, Alexander; Maier, Hermann; Schropp, Edgar: Real Estate und Facility Management. Aus Sicht der Consultingpraxis. 4. Aufl., Berlin [u.a.]: Springer Vieweg, 2016.
- Pufé, Iris: Nachhaltigkeit. 3. Aufl., Konstanz [u.a.]: UVK Verlagsgesellschaft mbH mit UVK/Lucius, 2017.
- Rädiker, Stefan; Kuckartz, Udo: Analyse qualitativer Daten mit MAXQDA: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019.
- RAL gemeinnützige GmbH: Über das EU Ecolabel. <https://www.eu-ecolabel.de/eu-ecolabel.html> (29.07.2020).
- Reggeborgh Investment & Management GmbH: Nutzen Sie die Kraft des natürlichen Kreislaufs. <https://icon-dortmund.de/> (14.05.2020).
- REHAU AG + Co: Nachhaltigkeitsbericht 2017/2018. <https://www.rehau.com/downloads/458824/rehau-nachhaltigkeitsbericht.pdf> (16.07.2020).
- REHAU AG + Co: Wirtschaftliche Lösungen für den Kanalbau. <https://www.rehau.com/de-de/kanalbau-tiefbau> (25.06.2020).
- Reich, Gerhard; Reppich, Marcus: Regenerative Energietechnik. Überblick über ausgewählte Technologien zur nachhaltigen Energieversorgung, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013.
- restado UG: Der Marktplatz für die Wiederverwendung von Baustoffen. <https://restado.de/> (03.06.2020).
- Rewe Group: Nachhaltigkeitsbericht 2019 nach GRI-Standards. www.rewe-group-nachhaltigkeitsbericht.de/2019. (25.06.2020).
- Rieg, Lorenzo; Meyer, Anna; Bertignoll, Hanno: Potentiale der Kreislaufwirtschaft zur Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen. In: BHM Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 164 (2019), S. 169–172.
- Rockholz, Armin: Praxishandbuch der Kreislauf- und Rohstoffwirtschaft: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2018.
- Rottke, Nico B.; Thomas, Matthias: Immobilienwirtschaftslehre - Management, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2017.

Literaturverzeichnis

- Rottke, Nico B.; Voigtländer, Michael: Immobilienwirtschaftslehre - Ökonomie, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2017.
- Saint-Gobain Weber GmbH: Rohstoffkreislauf statt Einmalnutzung: Das erste rückbaubare WDV-System. <https://www.de.weber/rohstoffkreislauf-statt-einmalnutzung-das-erste-rueckbaubare-wdv-system> (02.07.2020).
- Sakulpipatsin, P.; Itard, L.; van der Kooi, H.; Luscuere, P.: An exergy application for analysis of buildings and HVAC systems. In: Journal of Cleaner Production (2010), S. 90–99.
- Salfner, Simone; Lang, Werner; Dotzler, Christina; Scharf, Philipp: Entwicklung und Bewertung eines Cradle to Cradle® inspirierten Plusenergiehauses, Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2017 (Forschungsinitiative Zukunft Bau F 3046).
- Schabbach, Thomas; Wesselak, Viktor: Energie. Die Zukunft wird erneuerbar, Berlin: Springer, 2012 (Technik im Fokus).
- Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co.KG: Solarpflicht in Tübingen – ein Kommentar. <https://www.erneuerbareenergien.de/archiv/solarpflicht-in-tuebingen-ein-kommentar-150-436-109153.html> (22.05.2020).
- Scholz, Stefan; Wellner, Kristin; Zeitner, Regina; Schramm, Clemens; Hackel, Marcus u.a. : Architekturpraxis Bauökonomie. Grundlagenwissen für die Planungs-, Bau- und Nutzungsphase sowie Wirtschaftlichkeit im Planungsbüro, Wiesbaden: Springer, 2017.
- Scholz, Ulrich; Pastoors, Sven; Becker, Joachim H.; Hofmann, Daniela; van Dun, Rob: Praxis-handbuch nachhaltige Produktentwicklung. Ein Leitfaden mit Tipps zur Entwicklung und Vermarktung nachhaltiger Produkte, Berlin: Springer Gabler, 2018.
- Schrammel, Florian; Wilhelm, Ernst: Rechtliche Aspekte im Building Information Modeling (BIM). Schnelleinstieg für Architekten und Bauingenieure, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2016 (essentials).
- Schüco International KG: Innovative Produkteigenschaften. https://www.schueco.com/web2/schiebesysteme_morethanaview/produktthemen (23.07.2020).
- Schüco International KG: Nachhaltigkeitsbericht 2015/16. Wie werden wir in Zukunft wohnen und arbeiten? <https://www.schueco.com/resource/blob/19678/05a9262f8813df11489212e2bcd57e64/nachhaltigkeit-teaser-nachhaltigkeitsbericht-be-richt15-16-download-data.pdf> (18.05.2019).

- Schulte, Karl-Werner; Bone-Winkel, Stephan; Schäfers, Wolfgang: Immobilienökonomie. I: Betriebswirtschaftliche Grundlagen. 5. Aufl., Oldenburg: De Gruyter, 2016.
- Sedlbauer, Klaus: Flachdach-Atlas. Werkstoffe, Konstruktionen, Nutzungen, Berlin: De Gruyter, 2010 (Edition Detail).
- Soethe, Robert; Rohmert, Werner: Einzelhandelsimmobilien. Marktsituation, Perspektiven, Trends, Freiburg.: Haufe, 2010.
- Sommer, Hans: Projektmanagement im Hochbau. Mit BIM und Lean Management. 4. Aufl., Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, 2016.
- Statista GmbH: Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch in Deutschland. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2142/umfrage/erneuerbare-energien-anteil-am-stromverbrauch/> (09.06.2020).
- Statista GmbH: Anzahl der Factory-Outlet-Center (FOC) in Europa nach Ländern im Jahr 2018. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/261592/umfrage/outlet-center-foc-in-europa-nach-laendern/> (05.05.2020).
- Statista GmbH: Anzahl der Filialen im Lebensmitteleinzelhandel in Deutschland in den Jahren 2006 bis 2018. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/157242/umfrage/anzahl-der-geschaefte-im-lebensmitteleinzelhandel-seit-2005/> (20.05.2020).
- Statista GmbH: Bestand an Einzelhandelsflächen in Deutschland. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/946745/umfrage/bestand-an-einzelhandelsflaechen-an-den-groessen-standorten-in-deutschland/> (05.05.2020).
- Statista GmbH: Exportmenge von Kunststoffabfällen aus Deutschland 2019. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/994470/umfrage/exportmenge-von-kunststoffabfaellen-aus-deutschland-weltweit/> (23.11.2020).
- Statista GmbH: Filialen der führenden Bio-Supermarktketten in Deutschland 2018. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/70300/umfrage/filialen-der-fuehrenden-bio-supermarktketten-in-deutschland/> (20.05.2020).
- Statista GmbH: Statistiken zum Einzelhandel in Deutschland. https://de.statista.com/themen/136/einzelhandel-in-deutschland/#dossierSummary__chapter1 (09.06.2020).
- Statista GmbH: Trinkwasser - Täglicher Pro-Kopf-Verbrauch in Deutschland bis 2018. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/12353/umfrage/wasserverbrauch-pro-einwohner-und-tag-seit-1990/> (25.06.2020).

Literaturverzeichnis

- Statista GmbH: Verteilung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in Deutschland nach Energieträger im Jahr 2019. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/173871/umfrage/stromerzeugung-aus-erneuerbaren-energien-in-deutschland/> (20.05.2020).
- Statistisches Bundesamt: Abfallbilanz 2016. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltstatistischeErhebungen/Abfallwirtschaft/AbfallbilanzPDF_5321001.pdf?__blob=publicationFile (06.03.2019).
- Statistisches Bundesamt: Bevölkerung in Deutschland im Jahr 2019. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/06/PD20_223_12411.html (29.07.2020).
- Statistisches Bundesamt: Kurzübersicht Abfallbilanz - Zeitreihe. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Abfallwirtschaft/Tabellen/liste-abfallbilanz-kurzuebersicht.html> (07.04.2020).
- Statistisches Bundesamt: Umweltökonomische Gesamtrechnungen. Gesamtwirtschaftliches Materialkonto bis 2017. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Materialfluesse-Energiefluesse/Publikationen/Downloads-Material-und-Energiefluesse/gesamtwirtschaftliches-materialkonto-5851315177004.pdf?__blob=publicationFile (26.08.2019).
- STIEBEL ELTRON GmbH & Co. KG: Wärmepumpe. https://www.stiebel-eltron.de/de/home/produkte-loesungen/erneuerbare_energien/waermepumpe.html (22.05.2020).
- Tarkett Holding GmbH: Innovative Teppichfliesen und –böden im Objekt. https://boden.objekt.tarkett.de/de_DE/node/desso-teppichfliesen-boeden-1634 (16.07.2020).
- Tarkett Holding GmbH: Internetauftritt. https://boden.objekt.tarkett.de/de_DE/node/cradle-to-cradle-1497 (05.07.2019).
- Technische Universität Darmstadt: Mineralische und ökologische Baustoffe. https://www.massivbau.tu-darmstadt.de/forschung_fgm/forschungsgebiete_fgm/oekobeton_fgm/index.de.jsp (19.07.2019).
- The Building Centre: Bio-receptive concrete. <https://www.buildingcentre.co.uk/supermaterial/bio-receptive-concrete> (26.08.2019).
- Thermaflex GmbH: Flexalen 600. Die flexible Lösung für zeitlose Effizienz. <https://thermaflex.com/de/komponenten/vorisierte-rohrsysteme/flexalen-600> (25.06.2020).
- Thermaflex GmbH: Gemeinsam können wir etwas bewegen. <https://thermaflex.com/de/beitrag/nachhaltigkeit> (05.07.2019).

- Thompson, Bob: Green retail: Retailer strategies for surviving the sustainability storm. In: Journal of Retail & Leisure Property 2007, S. 281–286.
- TRILUX GmbH & Co. KG: Pay Per Use. <https://www.trilux.com/de/service/trilux-services/digital-services/pay-per-use/?fbclid=IwAR0mvkDj0YT0yyxNpSOGCTGdvYFjM0ProEFesOUeLzql9mm0bbp3mSMfg4M> (19.05.2020).
- TÜV Rheinland AG: TOXPROOF. Schadstoffgeprüfte Produkte mit Zertifikat. <https://www.tuv.com/germany/de/toxproof.html> (29.07.2020).
- Umweltbundesamt: Bauabfälle. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/bauabfaelle#verwertung-von-bau-und-abbruchabfallen> (09.07.2020).
- Umweltbundesamt: Deponierung und Lagerung. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/entsorgung/deponierung-lagerung> (09.07.2020).
- Umweltbundesamt: Formaldehyd. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/chemische-stoffe/formaldehyd#textpart-1> (26.08.2019).
- Umweltbundesamt: Kompensation von Treibhausgasemissionen. <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/mobilitaet/kompensation-von-treibhausgasemissionen#gewusst-wie> (08.07.2020).
- Umweltbundesamt: Kunststoffabfälle. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/kunststoffabfaelle#kunststoffe-produktion-verwendung-und-verwertung> (07.07.2020).
- Umweltbundesamt: Ökobilanz. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte/oekobilanz> (26.05.2020).
- Umweltbundesamt: Ökolandbau. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/landwirtschaft-umweltfreundlich-gestalten/oekolandbau#Umweltleistungen-des-Ökolandbaus> (07.07.2020).
- Umweltbundesamt: Recycling-Beton im Hochbau. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltfreundliche-beschaffung/gute-praxisbeispiele/gebäude-neubau/berlin-einsatz-von-recycling-beton-im-hochbau> (26.08.2019).

Literaturverzeichnis

- Umweltbundesamt: Weichmacher. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/chemische-stoffe/weichmacher#belastung-der-bevolkerung> (17.06.2020).
- Umweltbundesamt: Forschungsvorhaben "Europäisches Umweltzeichen für ökologische Bauprodukte". <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/1985.pdf> (10.06.2020).
- Umweltbundesamt: Ressourcenschonung durch Produktkennzeichnung für Bauprodukte. <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ressourcenschonung-durch-produktkennzeichnung-fuer> (15.03.2019).
- Umweltbundesamt: Umwelt- und gesundheitsverträgliche Bauprodukte. <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltgesundheitsvertraegliche-bauprodukte> (15.02.2019).
- Umweltbundesamt: Urban Mining. Ressourcenschonung im Anthropozän. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/urban-mining-ressourcenschonung-im-anthropozan> (21.02.2020).
- Umweltbundesamt: Grüne Produkte in Deutschland 2017. Marktbeobachtungen für die Umweltpolitik. www.umweltbundesamt.de/publikationen (06.03.2019).
- Umweltbundesamt: Übergang in eine Green Economy: Systemische Hemmnisse und praktische Lösungsansätze. <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen> (06.03.2019).
- Umweltbundesamt: Schwerpunkt Recycling. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/schwerpunkt-recycling-1-2018> (06.03.2019).
- Umweltbundesamt: Blauer Engel – 40 Jahre. Gut für mich. Gut für die Umwelt. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/blauer-engel-40-jahre-gut-fuer-mich-gut-fuer-die> (06.03.2019).
- Umweltbundesamt: Positionspapier zur Primärbaustoffsteuer. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen> <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen> (10.06.2020).
- Unibail-Rodamco-Westfield: Nachhaltigkeit. CSR-Strategie. <https://www.unibail-rodamco-westfield.de/unternehmen/nachhaltigkeit/> (06.03.2019).
- van Treeck, Christoph; Elixmann, Robert; Rudat, Klaus; Hiller, Sven; Herkel, Sebastian u.a. : Gebäude.Technik.Digital. Building Information Modeling, Berlin [u.a.]: Springer, 2016 (VDI-Buch).

- VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH: Potenziale eines hochwertigen Recyclings im Baubereich. https://www.ressource-deutschland.de/fileadmin/user_upload/downloads/kurzanalysen/Kurzanalyse_Nr_8_Hochwertiges_Recycling_im_Baubereich.pdf (18.05.2019).
- Verein Deutscher Ingenieure: Nachhaltiges Wirtschaften in kleinen und mittelständischen Unternehmen. VDI 4070 vom Februar 2016.
- Verein Deutscher Zementwerke e.V.: Zementindustrie im Überblick 2017/2018. https://www.vdz-online.de/fileadmin/gruppen/vdz/3LiteraturRecherche/Zementindustrie_im_Ueberblick/VDZ_Zementindustrie_im_Ueberblick_2017_2018.pdf (13.02.2020).
- Viessmann Werke GmbH & Co. KG: Dienstleistungen aus einer Hand. <https://www.viessmann.de/de/industrie/dienstleistungen.html> (19.05.2020).
- Viessmann Werke GmbH & Co. KG: Stückholzheizung. <https://www.viessmann.de/de/wohngebaeude/festbrennstoffkessel/stueckholzheizung.html> (05.06.2020).
- Viessmann Werke GmbH & Co. KG: Viessmann Wärme - Heizung mieten leicht gemacht. <https://www.viessmann.de/de/wohngebaeude/viessmann-waerme.html> (19.05.2020).
- Vogel-Heuser, Birgit; Bauernhansl, Thomas; Hompel, Michael ten: Handbuch Industrie 4.0. Bd. 1: Produktion. 2. Aufl., Berlin: Springer Vieweg, 2017.
- Wehrheim, Jan: Shopping Malls. Interdisziplinäre Betrachtungen eines neuen Raumtyps, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften | GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden, 2007.
- Weimar, Holger; Jochem, Dominik: Holzverwendung im Bauwesen. Eine Marktstudie im Rahmen der "Charta für Holz", Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Inst, 2013 (Thünen-Report 9).
- Weizsäcker, Ernst Ulrich von; Hargroves, Karlson; Smith, Michael H.; Desha, Cheryl; Stasinopoulos, Peter: Faktor Fünf. Die Formel für nachhaltiges Wachstum, München: Droemer, 2010.
- Werner Sobek; Heiko Trumpf; Frank Heinlein: Recyclinggerechtes Konstruieren im Stahlbau. In: Stahlbau 79 (2010), S. 424–433.
- Westkämper, Engelbert; Warnecke, Hans-Jürgen: Einführung in die Fertigungstechnik. 8. Aufl., Wiesbaden: Vieweg + Teubner, 2011 (Studium).
- Wietek, Bernhard: Faserbeton, Wiesbaden: Springer, 2015.

Literaturverzeichnis

- Wirtschaftsvereinigung Metalle: Metallstatistik 2016. http://www.wvmetalle.de/fileadmin/uploads/public/Metallstatistik/Metallstatistik_2016.pdf (17.06.2020).
- Wirtschaftsvereinigung Stahl: Anteil am Stahlbedarf in Deutschland (2017). <https://www.stahl-online.de/wp-content/uploads/2019/03/Folie7.png> (06.02.2020).
- Wirtschaftsvereinigung Stahl: Stahlindustrie in Deutschland. <https://www.stahl-online.de/index.php/themen/wirtschaft/stahlindustrie-in-deutschland/> (23.11.2020).
- World Business Council for Sustainable Development: Transforming the Built Environment. <https://www.wbcasd.org/Programs/Cities-and-Mobility/Sustainable-Cities/Transforming-the-Built-Environment> (19.11.2020).
- World Steel Association: World Steel in Figures (23.06.2020).
- Zentes, Joachim; Swoboda, Bernhard; Morschett, Dirk; Schramm-Klein, Hanna: Handbuch Handel. Betriebs- und Vertriebstypen. 2. Aufl., Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Gabler, 2012.
- ZIA Zentraler Immobilien Ausschuss e.V.: Green Lease - Der grüne Mietvertrag für Deutschland. <https://www.zia-deutschland.de/themen/corporate-social-responsibility/green-lease/> (06.03.2019).
- Zilch, Konrad: Handbuch für Bauingenieure. Technik, Organisation und Wirtschaftlichkeit. 2. Aufl., Berlin: Springer, 2012.
- Zschaler, Frank; Böttigheimer, Christoph; Zademach, Hans-Martin; Altmeppen, Klaus-Dieter; Müller, Markus: Nachhaltigkeit in Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft: Interdisziplinäre Perspektiven, Wiesbaden: Springer, 2017.

Anhang



Stand: 19.07.2019

**Promotionsvorhaben:
Der Einzelhandelsladen der Zukunft**

Bauliche Bestandsaufnahme am Beispiel eines Shopping-Centers (Revitalisierung)

Baukonstruktion	Kurzbeschreibung	Auszug Bauprodukte	Hersteller	Anmerkungen
Baugrube und Gründung	Im Beispielprojekt wurde eine Erweiterung des Bestandsgebäudes durchgeführt. Die Flächen wurden eingeschossig (ca. 5 Meter Höhe) und in massiver Bauweise errichtet. Zur Herstellung der Konstruktion wurde eine Baugrube hergestellt und neue Fundamente gesetzt.	- Betonstahl - Beton	- Lenz - Eberswalder - Berger	BST 500 Rundstahl / Q 335A Matten. Verschiedene Betonarten wurden verwendet (z.B. C35/45 - C30/37).
Bodenplatte und Bodenaufbau	Die Bodenplatten wurde gemäß den örtlichen Gegebenheiten weitergenutzt und lediglich in Teilen ergänzt oder saniert. Zur Vorbereitung des Oberbodens wurde auf die Bodenplatte ein Verbundestrich eingebracht.	- Fugenprofil als Gebäudedehnfuge - Schnellzementestrich	- Migua - Chemotechnik	Verbundestrich (6-8 cm).
Bodenaufbau und Beläge	In der Ladenstraße wurde ein Belag als Feinsteinzeug vollflächig eingebracht. In den Mietbereichen neben Keramikfliesen insbesondere PVC Beläge. Vorbereitungen und Spachtelungen des Untergrundes erfolgten durch den Mieter. Im Bereich der Technikräume, Teilen der Flure und Lager ist der Boden beschichtet.	- Feinsteinzeug - Keramikfliesen - Fliesenkleber - Edelstahlmaschine (V2A) mit Silikon-Einlage - Spezialfugendichtstoffe - PVC Bodenbelag - Linoleum Bodenbelag - Polyurethan / Kunststoffbelag - Staubindender Anstrich - Rollschicht Härter - Epoxidbeschichtung - Feinspachtelmasse - Doppelboden	- Marazzi - Agrob Buchtal - Proline - Ardex - Sika - Tarkett - Amtico - Forbo - Windmöller - Caparol - Brillux - Kiesel - Mero	Revitalisierungsfläche knapp 8.500 m²: - Anteil Fliesenbelag / Keramik ca. 50 % - Anteil Designbeläge ca. 40 % - Anteil beschichtete Flächen ca. 10 % Doppelböden wurden im Bereich von erhöhten Anforderungen wie zum Beispiel an Technikräume verbaut.

**Promotionsvorhaben:
Der Einzelhandelsladen der Zukunft**



Bauliche Bestandsaufnahme am Beispiel eines Shopping-Centers (Revitalisierung)

Stand: 19.07.2019

Baukonstruktion	Kurzbeschreibung	Auszug Bauprodukte	Hersteller	Anmerkungen
Außenwände und Stützen	Wände und Stützen mit statischen und konstruktiven Anforderungen wurden in massiver Bauweise errichtet.	- Betonwände	- Lenz - Eberswalder - Berger	Das Bestandsgebäude wurde in Teilen erweitert. Einerseits zur Schaffung weiterer Verkaufsflächen und andererseits innerhalb des neuen Eingangsbereiches.
		- Stahlstützen HEB - Stahlbau Hohlprofile (MSH) - IPE Formstahl-Träger	- Eberswalder	
Außenfassade, Fenster und Außentüren	Die Außenfassade wurde im Rahmen der Revitalisierung neu gestaltet und im Eingangsbereich umfassend umgebaut. Bestehende Fenster und Außentüren wurden erneuert und in Teilbereichen ergänzt.	- Aluminiumverbundplatte	- 3A Composites	Gestalterische Fassadenplatten im Bereich des neuen Eingangs.
		- Glattblechfassade	- Assmann & Klasen	
		- Außenfenster und Türen	- Teckentrup	Fenster: Aluminium pulverbeschichtet (Typ Schüco)
		- Eingangsfassade	- Assmann & Klasen - Teckentrup	Pfosten-Riegel-Konstruktion und integrierter Automatikschiebetür.
		- Wärmedämmverbundsystem (WDVS)	- Sto	WDVS aus Dämmplatten, Klebe- sowie Armierungsmörteln, Oberputz und Silikonharzfassadenfarbe.
		- Dispersionsfarbe - PU Dichtungsmasse - Acryl Dichtungsmasse	- Brillux - Caparol	Die Bestandsfassade wurde gestrichen und in Teilbereichen ausgebessert.

**Promotionsvorhaben:
Der Einzelhandelsladen der Zukunft**

Bauliche Bestandsaufnahme am Beispiel eines Shopping-Centers (Revitalisierung)

Baukonstruktion	Kurzbeschreibung	Auszug Bauprodukte	Hersteller	Anmerkungen
Innenwände	Im Rahmen der Revitalisierung wurden sämtliche Innenwände, Stützen oder auch Bekleidungen neu errichtet. Zur Gewährleistung der Flexibilität wurde der Innenausbau in Leichtbauweise aus Gipskarton (z.B. W112 Knauf Metallständerwand) ausgeführt. In Teilen Bereichen aufgrund von Brandschutzanforderungen in massiver Bauweise. Die Behandlung der Oberflächen erfolgte durch den Bauherren Q1 gespachtelt oder Fugenglattstrich gemauert. Die Malerarbeiten erfolgten in weiten Teilen (Ausnahme z.B.: Großmieter/ Sozialräume) durch die Mieter in Eigenregie.	<ul style="list-style-type: none"> - Stahlblech Unterkonstruktion - HPL Kompaktplatten - Träger und Stützenbekleidungen - Vorsatzschalen - Metallständerwände - Dämmung - Mauerwerk - Füll- und Spachtelmasse - Polyesterspachtel - Anstrichvlies - Gipsputz - Kalkzementputz - Fliesenbeläge - Dispersionsfarbe - Latexfarbe 	<ul style="list-style-type: none"> - Eberswalder - Resopal - Knauf - Knauf - Rockwool - Xella - Brillux - Knauf - Agrob Buchtal - Brillux - Caparol 	<p>Shoptrennwand-Verkleidung zur seitlichen Begrenzung der Innenwände und angrenzenden Mieterfassaden. HPL = Verbundwerkstoff aus Papier und Harz</p> <p>Bekleidungen und Vorsatzschalen an Wänden oder Stützen.</p> <p>Zur Abgrenzung der Mietflächen. Übrigen Innenwände sind teils durch Mieter erstellt worden (Abtrennung Nebenräume/ Lager).</p> <p>Massive Innenwände im Bereich der Technikräume und zur Abgrenzung von Brandabschnitten. Verbaut wurden Ytonk Porenbeton und Silka Kalksandsteine.</p> <p>Oberflächenbehandlung (Spachtelarbeiten).</p> <p>Oberflächenbehandlung (Putzarbeiten).</p> <p>Im Bereich der Sozialräume / WC Anlagen wurden in Teilen Innenwände gefliest.</p> <p>Oberflächenbehandlung (Anstrich).</p>
Schaufenster und Eingangsanlagen	Die Schaufenster und Eingangsanlagen bilden den Abschluss zur Ladenstraße und wurden durch die Mieter individuell gestaltet. Dabei wurden neben Rolltoren auch verschiedene bruchsihere (ESG/ VSG) Verglasungselemente verbaut.	<ul style="list-style-type: none"> - Horizontal-Schiebe-Element (HSW) - Festverglasung mit Eingangstür - Rolltore 	<ul style="list-style-type: none"> - Dormakaba - Record - Butzbach - Akm - Hörmann 	<p>Knapp 10 % aller Shopfassaden wurden durch den Bauherrn in Auftrag gegeben. Die übrigen wurden durch Mieter in Eigenregie erstellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ca. 50 % Rolltore - ca. 40 % Glaselemente - ca. 10 % offen/ ohne Fassade

Promotionsvorhaben: Der Einzelhandelsladen der Zukunft

Bauliche Bestandsaufnahme am Beispiel eines Shopping-Centers (Revitalisierung)

Baukonstruktion	Kurzbeschreibung	Auszug Bauprodukte	Hersteller	Anmerkungen
Innentüren	Innentüren wurden aus den verschiedenen Materialien wie z.B. Stahlblech, Holz oder auch Aluminium errichtet. Dabei kamen verschiedene 1 und 2 flügelige Türsysteme zum Einsatz. Die Stahlblechtüren wurden Vorort auf der Baustelle dem Gestaltungskonzept nach gestrichen.	<ul style="list-style-type: none"> - Stahlblechtüren - Holztüren - Rohrrahmentür - Haftgrund - Acryl-Lack 	<ul style="list-style-type: none"> - Teckentrup - Jeld-Wen - Teckentrup - Brillux - Caparol 	<ul style="list-style-type: none"> Stahltüren teils mit Brandschutzanforderungen. Holztüren beschichtet mit Stahlzarge. Material: Stahl/Aluminium Oberflächenbehandlung von Innentüren.
Decken	Massive Decken im Bereich der Erweiterung wurden als Stahlbetonkonstruktion errichtet.	<ul style="list-style-type: none"> - Betondecken 	<ul style="list-style-type: none"> - Lenz - Eberswalder - Berger 	Die massiven Betondecken wurden Vorort in konventioneller Bauweise erstellt.
Abhängedecken	Abgehängte Decken in der Ladenstraße, den Mietflächen und Nebenräumen. Die Lichte Raumhöhe variiert entsprechend dem Nutzungsbereich von knapp 2,75 bis 4,00 Metern. Verwendet wurden verschiedene Deckensysteme von Aluminium, Gipskarton oder auch Faserplatten. Entlang der Mietbereichsgrenze wurde eine - Shopschürze (u.a. als Haltekonstruktion für die Mieterfassade) durch den Bauherrn eingebaut. In den Mietbereichen war der Einbau größtenteils eine Mieterleistung (Ausnahme z.B.: Teilbereiche Großmieter und Sozialräume)	<ul style="list-style-type: none"> - Gipskartondecke - Rasterdecke - Aluminiumverbundplatte - Dispersionsfarbe - Latexfarbe 	<ul style="list-style-type: none"> - Knauf - Odenwald - 3A Composites - Brillux - Caparol 	<ul style="list-style-type: none"> Revitalisierungsfläche knapp 8.500 m²: - Anteil Rasterdecke ca. 40 % - Anteil offen/ keine Decken ca. 40 % - Anteil Gipskarton ca. 15 % - Anteil Designdecke ca. 5 %



Stand: 19.07.2019

**Promotionsvorhaben:
Der Einzelhandelsladen der Zukunft**

Bauliche Bestandsaufnahme am Beispiel eines Shopping-Centers (Revitalisierung)

Baukonstruktion	Kurzbeschreibung	Auszug Bauprodukte	Hersteller	Anmerkungen
Baukonstruktive Einbauten	Mallmöblierung innerhalb der Ladenstraße. Als Ort zum Verweilen und Austauschen.	<ul style="list-style-type: none"> - Holzkonstruktion mit Resopalverkleidung - Kunstlederbezug - Pflanzkübel 	- Wagner	Anstelle von natürlichen Pflanzen in der Ladenstraße wurden ausschließlich Kunststoffpflanzen verbaut.
	Werbeanlagen in der Ladenstraße zur Kennzeichnung der einzelnen Mietbereiche.	<ul style="list-style-type: none"> - Stahlunterkonstruktion - Gehäuse aus Aluminiumblech - Ausleuchtung LED Beleuchtungskörper - Scheibe Acrylglas 	<ul style="list-style-type: none"> - Sline - Die Lichtwerbefabrik - VKI Werbung - und viele mehr 	Werbeanlagen innerhalb der Ladenstraße sind größtenteils durch die Mieter in Eigenregie verbaut worden.

**Promotionsvorhaben:
Der Einzelhandelsladen der Zukunft**



LEUPHANA

Stand: 19.07.2019

Bauliche Bestandsaufnahme am Beispiel eines Shopping-Centers (Revitalisierung)

Technische Anlagen	Kurzbeschreibung	Auszug Bauprodukte	Hersteller	Anmerkungen
Abwasser-, und Wasseranlagen	Abwasseranschlüsse (AW) wurden im Bereich der Revitalisierung neu errichtet. Neben Anschlüssen in centerseitigen Sozialräumen wurden pro Mietbereich standardisierte Grundleitungsanschlüsse vorgesehen. Bei Gastroflächen zusätzlich Fettabwasserleitungen. Zur Entwässerung der Dachflächen wurden zudem neue Regenwasserleitungen verbaut.	<ul style="list-style-type: none"> - Abwasserleitung - Fettabwasserleitung - Regenwasserleitungen - Rohrbegleitheizung - Fettscheideranlage - Bodenabläufe - Abwasserhebeanlage 	<ul style="list-style-type: none"> - Ostendorf - Saint Gobain - Raychem - Aco - Wilo 	Rohre bestehen im Wesentlichen aus PVC oder Gusseisen (farbgrundiert oder epoxidbeschichtet) - Abhängig der vorgesehenen Nutzung.
	Das Trinkwassernetz wurde durch den Bauherrn errichtet und pro Mietbereich ein Anschluss (kalt/ DN 20) zum weiteren Ausbau vorgegeben.	<ul style="list-style-type: none"> - Rohrleitung TW Edelstahl - Befestigungsmittel Edelstahl - Rohrbegleitheizung 	<ul style="list-style-type: none"> - Viega - Raychem 	Materialien bestehen im Wesentlichen aus aus Edelstahl und Rotguss (Kupferlegierung). Verbindungen werden Vorort auf der Baustelle zusammengespresst.
	Im Bereich der notwendigen/ centerseitigen Sozialräumen wurden neue WC Anlagen errichtet - hier: Waschtisch mit Zubehör	<ul style="list-style-type: none"> - Waschtisch - Montageelement - Durchlauferhitzer - Thermischer Verbrühschutz - Armatur - Kristallspiegel - Seifenspender/ Papierkorb 	<ul style="list-style-type: none"> - Keramag - Grohe - Clage - Hewi - CWS-boco 	Bauprodukte entsprechen einem mittleren Ausbaustandard.
	Im Bereich der notwendigen/ centerseitigen Sozialräumen wurden neue WC Anlagen errichtet - hier: WC Anlage mit Zubehör	<ul style="list-style-type: none"> - WC Tiefspüler - Montageelement - Betätigungsplatte - Bürstengarnitur - Papierrollenhalter 	<ul style="list-style-type: none"> - Keramag - Grohe - Hewi 	Produkte für Urinal analog WC Anlage (Renova/ Grohe)
Im Bereich der notwendigen/ centerseitigen Sozialräumen wurden neue WC Anlagen errichtet - hier: Duschanlage mit Zubehör	<ul style="list-style-type: none"> - Thermostatbrausebatterie - Kopfbrause Relaxa - Durchlauferhitzer 	<ul style="list-style-type: none"> - Grohe - Clage 	Es wurde eine bodengleiche Duschtasse eingebaut.	



Stand: 19.07.2019

**Promotionsvorhaben:
Der Einzelhandelsladen der Zukunft**

Bauliche Bestandsaufnahme am Beispiel eines Shopping-Centers (Revitalisierung)

Technische Anlagen	Kurzbeschreibung	Auszug Bauprodukte	Hersteller	Anmerkungen
Wärme- versorgungsanlagen	Wärmeversorgung erfolgt über eine zentrale Versorgungsanlage. In Teilbereichen wie Anlieferung, Fluren oder Lagerflächen wurden statische Heizkörper eingebaut.	<ul style="list-style-type: none"> - Gas Brennwärtekessel - Heizkreisverteiler - Heizleitung - Planheizkörper Formaplan - Vertikal Kompaktheizkörper - Wärmemengenzähler - Brandschutzanschluss 	<ul style="list-style-type: none"> - Viessmann - Magra - Viega - Hagan - Purmo - WDV Molliné - Rockwool 	<p>Die Nutzungsperiode Brennwärtekessel liegt bei ca. 25 Jahren.</p> <p>Stahlrohre bestehen aus dem Werkstoff s195T = „Unlegierter Baustahl“.</p> <p>Heizkörper aus Stahlblech, lackiert und mit Epoxidharzpulver beschichtet.</p>
	Die Beheizung erfolgt über die Raumluft. Hierzu wurden im Eingangsbereich des Centers Luftschleieranlagen und in den Mietflächen Umluftheizgeräte eingebaut.	<ul style="list-style-type: none"> - Luftschleieranlage - Umluftheizgeräte 	<ul style="list-style-type: none"> - TTL - Fläkt Group 	Luftschleieranlage und Umluftheizgeräte werden über die Warmwassererzeugung des Gebäudes betrieben.
Lufttechnische Anlagen und Kältemaschinen	Im Projekt wurden drei RLT Zentralanlagen mit integrierter Wärmerückgewinnung errichtet (2x Center / 1x Großmieter). Der Volumenluftstrom variiert nach Mietflächen von 8 bis 24 m³/(hm²). Die Ladenstraße wird nicht zusätzlich Be- und Entlüftet, sondern durch die strömende Luft der Mietbereiche temperiert. Zur RLT wurden ergänzend Kältemaschinen (1x Center / 1x Großmieter) verbaut. Die Centerseitige Anlage versorgt den Mietbereich eine Kühlleistung von ca. 20 W/m². Sofern darüber hinaus Kühlung gewünscht war, wurde dies durch mieterseitige Klima-Splitanlagen ergänzt.	<ul style="list-style-type: none"> - RLT Zentralgerät - Deckendrallauslässe quadratisch - Luftkanalsystem - Lüftungsgitter Stahl - Rundrohr, Wickelfalz- und Aluflexrohr - Konstant-Volumenstromregler - Rohrschalldämpfer Typ CF - Heizregister Kanalsystem - Radialrohrventilatoren Kunststoff - Isolierung/ Dichtungen an Kanälen - Alukaschierte Steinwolleplatten - Brandschutzklappen - Brandschutzbekleidung Luftkanal 	<ul style="list-style-type: none"> - Al-Ko - Trox - Lindab - Aldes - Hombach - Systemair - Armaflex - Rockwool - Promat 	<p>Nutzungsperiode der RLT Anlagen und Kältemaschinen liegt bei ca. 15 bis 25 Jahren.</p> <p>Die Lüftungskanäle, Rohre und Gitter wurden in verschiedenen Ausführungen aus Stahl, Aluminium, verzinktem Stahl oder Kunststoff verbaut.</p> <p>Eine natürliche Belüftung durch Außenfenster wurde bei knapp 40 % der Mietflächen berücksichtigt, jedoch lediglich in Teilbereichen der Nebenräume / Büros.</p>

**Promotionsvorhaben:
Der Einzelhandelsladen der Zukunft**



LEUPHANA

Stand: 19.07.2019

Bauliche Bestandsaufnahme am Beispiel eines Shopping-Centers (Revitalisierung)

Technische Anlagen	Kurzbeschreibung	Auszug Bauprodukte	Hersteller	Anmerkungen
	Durch den örtlichen Versorgungsbetreiber wurde die Stromversorgung eingerichtet. Die Leitungen zur Versorgung und dem Betrieb des Centers wurden durch den Bauherrn errichtet und vorgehalten. Im Bereich der Ladenflächen erfolgte ab dem Mieterübergabekasten der Ausbau durch die Mieter in Eigenregie. Die Leitungen wurden auf eine Elektroleistung von knapp 55 W/m ² Ladenfläche ausgelegt.	<ul style="list-style-type: none"> - Mittelspannungsanlage - Transformatoren - Kunststoffmantelleitung nym - Kunststoffkabel NYCWY - Halogenfreie Kabel - Isolierstoffrohr PVC - Datenkabel - Unterverteilungsschränke - Zählerschrankanlage - Kabelträgersystem als Steigtrasse - Brandschutz Kabelkanal 	<ul style="list-style-type: none"> - Edis - Siemens - Areva - Faber - Lapp - Hensel - Hager - Obo - Promat 	Auch mieterseitige Elektroinstallationen wurden vor Inbetriebnahme durch anerkannte Sachverständige abgenommen und dem Bauherrn nachgewiesen.
Stromversorgung, Beleuchtung und Sicherheit	Die allgemeine Beleuchtung des Eingangsbereiches, der Ladenstraße, Sozialräume, Flure oder auch Anlieferung wurde den Bauherrn errichtet. Das gesamte Center wurde zudem mit einer zentralen Sicherheitsbeleuchtungsanlage ausgestattet. Die Installation der Beleuchtung innerhalb der Mietflächen erfolgt durch den Mieter in Eigenregie.	<ul style="list-style-type: none"> - Grundbeleuchtung Ladenstraße - Einbauleuchte - LED-Downlight - Sicherheits- und Notleuchte - Rettungszeichenleuchte 	<ul style="list-style-type: none"> - Prolicht - RIDI - Trilux - Eaton - CEAG 	Die Beleuchtung der Ladenstraße und Mietflächen sind überwiegend in LED Technik (ca. 90 %) ausgeführt. In Teilbereichen wie zum Beispiel Lagerflächen wurden Leuchtstofflampen verwendet.
	Einbauten innerhalb der Ladenstraße, den Sozialräumen oder auch Lagerflächen.	<ul style="list-style-type: none"> - Steckdosen - Schalter - Präsenzmelder - Bodentanks 	<ul style="list-style-type: none"> - Gira - Obo Bettermann - Esylux 	Innerhalb der Ladenflächen ist der Einbau eine Mieterleistung gewesen (Ausnahme Großmieter).

Erhebung wissenschaftlicher Daten durch Anwendung von qualitativen Experteninterviews

zum Promotionsvorhaben

„Der Einzelhandelsladen der Zukunft: Inwieweit kann durch Cradle to Cradle eine neue Qualität der Nachhaltigkeit für Gebäude des Einzelhandels erreicht werden“¹

Ausgangssituation:

An der Leuphana Universität Lüneburg erfolgt durch Herrn Eugen Etzel ein Promotionsvorhaben. Zur Erhebung wissenschaftlicher Informationen werden im Rahmen der Dissertation qualitative und persönliche Experteninterviews durchgeführt.

Vorgehensweise:

Das Interview (Dauer ca. 1 Stunde) wird in Vollständigkeit digital aufgezeichnet und gegebenenfalls Kernaussagen der Befragten handschriftlich notiert. Um einen natürlichen Gesprächsverlauf zu schaffen, sind die Fragen und Formulierungen in Ihrer Art nicht vorgefertigt und orientieren sich lediglich an den folgenden Kriterien:

- Vorstellung und Angaben zur Person
- Umgang mit Nachhaltigkeit
- Umsetzung von innovativen Geschäftsmodellen
- Chancen und Herausforderungen in der Branche
- Notwendige politische und wirtschaftliche Änderungen

Vertraulichkeit:

Die Aufnahmen aus den Interviews werden vom Doktoranden als Transkripte ausgewertet und zur Theoriebildung verwendet. Der Befragte willigt ein, dass soziodemografische Daten wie Geschlecht, Angaben zur Person und/oder Unternehmenszugehörigkeit innerhalb der Dissertation verwendet und veröffentlicht werden. Das Expertenwissen wird dabei grundsätzlich anonymisiert.

Ort, Datum: Experte

Ort, Datum: Doktorand

¹ Arbeitstitel / Kann sich im Rahmen des Promotionsvorhabens noch fortschreiben (Stand: Juli 2019)

**Promotionsvorhaben:
Der Einzelhandelsladen der Zukunft**



Bauliche Bestandsaufnahme am Beispiel eines Shopping-Centers (Revitalisierung)

Stand: 19.07.2019

Technische Anlagen	Kurzbeschreibung	Auszug Bauprodukte	Hersteller	Anmerkungen
Fernmelde und Informationstechnik	Innerhalb des Centers wurde durch den Bauherrn eine Beschallungs- sowie Brandmeldeanlage errichtet und an die Ersatzstromversorgung angeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> - Sprachalarmierungsanlage - Pendellautsprecher - Anzeigepanel Systemmeldungen - Feuerwehrsprechstelle - Fernmeldeleitung - Brandmeldezentrale - Handfeuermelder - Einbruchmelde 	<ul style="list-style-type: none"> - TOA - Hekatron - Honeywell Security 	Anpassungen an der Technik (aufgrund Mieterausbau) wurden ausschließlich durch den Bauherrn durchgeführt.
Förderanlagen	Aufgrund der Bestandsituation war der Bau einer neuen Fahrtreppe nicht notwendig. Demnach wurden bestehende Aufzugsgruppen optisch modernisiert und technisch erneuert.	<ul style="list-style-type: none"> - Schachtwände - Bodenbelag - Beleuchtung - Rammschutz - Spiegel - Motor und Antrieb 	- Dordel	Firma Dordel ist Teil der OTIS Aufzüge. Die mechanischen Teile der Aufzugstechnik sind robust und langlebig. Die Elektronik und der Innenausbau werden regelmäßig erneuert (ca. alle 10 Jahre/Abhängig der Nutzung).
Nutzungsspezifische Anlagen	Das Center wurde mit einer Sprinkleranlage und Wandhydranten ausgestattet. Ggf. notwendige Handfeuerlöscher innerhalb der Ladenflächen waren Mieterleistung.	<ul style="list-style-type: none"> - Nasssprinkler - Trassensprinkler mit Strangrohr - Sprinklernetz - Wandhydrant - Feuerlöscher 	- Minimax	Aufgrund der Bestandsituation war der Bau einer neuen Sprinklerzentrale oder Tank nicht notwendig. Anpassungen am Sprinklernetz (aufgrund Mieterausbau) wurden ausschließlich durch den Bauherrn durchgeführt.
Übergeordnet	Innerhalb der neuen Leitungsnetze wurden verschiedene Rohrdämmungen genutzt. Neben dem Schutz der Leitungen auch zur Isolierung (Wärme/ Kälte) oder der Einhaltung des Brandschutzes.	<ul style="list-style-type: none"> - Rohrdämmung (PVC) - Rohrdämmung (alukaschiert) - Rohrdämmung (Alu-Grobkorn-Mantel) - Rohrdämmung (Blechmantel) - Brandschutzabschottungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Thermaflex - NIMC Insulation - Rockwool 	Bei den Dämmungen wurden verschiedene Varianten an Oberflächenschutz verwendet.

Promotionsvorhaben

Einzelhandelsladen der Zukunft

Fragen Experteninterview / Stand: 30.07.2019



Vorstellung und Angaben zur Person:

- a. Könnten Sie bitte zu Beginn unseres Interviews kurz erläutern, was Ihre Funktion in diesem Unternehmen ist und wie Ihr beruflicher Werdegang aussieht?

Umgang mit Nachhaltigkeit:

- b. Wie stellen Sie sich den Einzelhandelsladen der Zukunft vor?
- c. Cradle to Cradle steht als Designkonzept bekanntermaßen für Innovation, Qualität und gutes Design. Inwieweit wenden Sie c2c Prinzipien in Ihrem Unternehmen an?

Umsetzung von innovativen Geschäftsmodellen:

- d. Einige Hersteller*in wie bspw. Ikea bieten teils die Zurücknahme Ihrer Möbel an. Was halten Sie davon Baustoffe mit Pfandgebühren zu belegen und bei den Herstellern eine Rücknahmepflicht zu verankern?
- e. Gesellschaftlich sind Prinzipien wie „Leasen statt kaufen“ bereits angekommen. Im Bezug zur Bau-branchen können bereits einige Baumaterialien wie z.B. Bodenbeläge in diesem Modell bezogen werden. Inwieweit ist dieser Ansatz aus Ihrer Sicht für die gesamte Branche durchsetzbar?
- f. Wie stehen Sie zu Baustoffen (Beispiel Beleuchtung von Zumtobel) als Dienstleistung in dem Planen, Bauen und Betreiben in einer Verantwortung verbleibt?

Chancen und Herausforderungen in der Branche:

- g. Die Digitalisierung ist in der Wirtschaft seit vielen Jahren in vollem Gange. Welche Berührungspunkte sehen Sie im Bezug zu Ihrem Unternehmen?
- h. Inwieweit nutzen Sie Modellplanungen wie BIM zur Realisierung Ihrer Projekte?
- i. Wie stehen Sie zu Gebäuden, die als zukünftiges Rohstoffdepot betrachtet werden?

Notwendige politische und wirtschaftliche Änderungen:

- j. Welche politisch-/ wirtschaftliche Änderungen sind aus Ihrer Sicht für die Zukunft notwendig?
- k. Welche weiteren Maßnahmen müssen eingeleitet werden?

**Promotionsvorhaben:
Einzelhandelsladen der Zukunft**

Qualitative Inhaltsanalyse / Kategoriendefinition

Codesystem	Untercode	Definition
Entwicklung Einzelhandel	Onlinegeschäft	Onlinegeschäft nimmt weiterhin zu und wird zukünftig bestehen.
	Flächenentwicklung	Veränderungen in Verkaufsflächen zu neuen Konzepten in bspw. Gastronomie oder auch Entertainment sind erkennbar.
Nachhaltigkeit im Bauwesen	Gebäudezertifizierungen oder vertragliche Vereinbarungen	Anwendung von Gebäudezertifizierungen oder vertragliche Vereinbarungen (z. B. DGNB, BREEM oder auch Green Lease).
	Ökologie	Nachhaltige Bauprodukte oder Konstruktionen werden berücksichtigt und/ oder als sinnvoll erachtet.
	Modulares Bauen als ein Teil der Bauausführung	Modulares Bauen wird als ein Teil der Bauausführung berücksichtigt und/ oder als sinnvoll erachtet.
	Ökonomie	Wirtschaftlichkeit im Vordergrund steht, wie z. B. Investitionskosten und/ oder Kosten im Betrieb von Gebäuden.
	Aufklärungsarbeit notwendig	Aufklärungsarbeit im Bezug zur Nachhaltigkeit wird als notwendig erachtet.
	Soziale Verantwortung	Soziale Verantwortung zum Umgang mit Nachhaltigkeit im Bauwesen ist in der Gesellschaft oder der Branche erkennbar.
	Prozess in Gesellschaft / Branche	Aktuell ein Prozess in Gesellschaft oder Branche, der im Wandel ist.

**Promotionsvorhaben:
Einzelhandelsladen der Zukunft**
Qualitative Inhaltsanalyse / Kategoriendefinition

Codesystem	Untercode	Definition
Geschäftsmodelle	Rücknahmevereinbarung	Sinnvoll / zukünftig machbar Rücknahmevereinbarungen an Hersteller sind sinnvoll und können sich als Teil eines zukünftigen Geschäftsmodells von Bauprodukten etablieren.
		Als Modell etabliert / wird umgesetzt Hat sich bereits als aktives Geschäftsmodell von Bauprodukten etabliert und wird in Einzelhandelsgebäuden umgesetzt.
		Schwierig Wird mit entsprechender Begründung als schwierig in der Umsetzung erachtet.
	Mieten statt Kaufen	Sinnvoll / zukünftig machbar Mietmodelle sind sinnvoll und können sich als zukünftiges Geschäftsmodell von Bauprodukten etablieren.
		Als Modell etabliert / wird umgesetzt Hat sich bereits als aktives Geschäftsmodell von Bauprodukten etabliert und wird in Einzelhandelsgebäuden umgesetzt.
		Schwierig Wird mit entsprechender Begründung als schwierig in der Umsetzung erachtet.
	Zweitmarkt	Sinnvoll / zukünftig machbar Das Nutzen eines Zweitmarktes ist sinnvoll kann sich als zukünftiges Geschäftsmodell von Bauprodukten etablieren.
		Als Modell etabliert / wird umgesetzt Hat sich bereits als aktives Geschäftsmodell von Bauprodukten etabliert und wird in Einzelhandelsgebäuden umgesetzt.
		Schwierig Wird mit entsprechender Begründung als schwierig in der Umsetzung erachtet.
		Schwierig Wird mit entsprechender Begründung als schwierig in der Umsetzung erachtet.

**Promotionsvorhaben:
Einzelhandelsladen der Zukunft**
Qualitative Inhaltsanalyse / Kategoriendefinition

Codesystem	Untercode	Definition	
Geschäftsmodelle	Sinnvoll / zukünftig machbar	Dienstleistungsmodelle von Herstellern sind sinnvoll und können sich als zukünftiges Geschäftsmodell von Bauprodukten etablieren.	
	Als Modell etabliert / wird umgesetzt	Hat sich bereits als aktives Geschäftsmodell von Bauprodukten etabliert und wird in Einzelhandelsgebäuden umgesetzt.	
	Schwierig	Wird mit entsprechender Begründung als schwierig in der Umsetzung erachtet.	
Innovationen im Zusammenhang	Verbindung Online / Offline	Verbindung von Online und stationärem Handel spielt eine Rolle und/ oder ist im aktiven Wandel.	
	Nutzung im Betrieb	Digitale Steuerung von Anlagentechnik zur Optimierung des Betriebes spielt eine Rolle und/ oder wird bereits genutzt.	
	Aufnahme von Konsumverhalten	Digitale Aufnahme von Konsumverhalten spielt eine Rolle und/ oder wird bereits genutzt.	
	Aktuelles Instrument in Nutzung	BIM als Instrument wird bereits umgesetzt.	
	Zukünftiges Instrument	BIM als Instrument kann sich zukünftig etablieren.	
	Schwierig	Wird mit entsprechender Begründung als schwierig in der Umsetzung erachtet.	
	Aktuelles Instrument in Nutzung	Materiallager der Zukunft als aktuelles Instrument.	
	Zukünftiges Instrument	Materiallager der Zukunft als zukünftiges Instrument.	
	Materiallager der Zukunft		

**Promotionsvorhaben:
Einzelhandelsladen der Zukunft**
Qualitative Inhaltsanalyse / Kategoriendefinition

Codesystem	Untercode	Definition	
Veränderungen in der Branche	Wissenschaft	Weitere Forschungsarbeit in der Wissenschaft ist notwendig, um Alternativen zu Bauprodukten, Konstruktionen oder auch TGA zu identifizieren.	
	Politik	Gesetzlichen Rahmenbedingungen	Neue oder geänderte, gesetzliche Rahmenbedingungen der Politik werden als notwendig erachtet.
		Fördermaßnahmen der Regierung	Neue oder geänderte Fördermaßnahmen der Regierung werden als notwendig erachtet.
	Wirtschaft	Umdenken in der Wirtschaft notwendig	Zur Erreichung einer Gesamtwertschöpfung im Sinne einer Circular Economy und/oder c2c ist ein Umdenken in der Wirtschaft notwendig.