



**Universität  
Zürich<sup>UZH</sup>**

## **Abschlussarbeit**

zur Erlangung des  
Master of Advanced Studies in Real Estate

### **Einfluss des Cradle to Cradle® Nachhaltigkeitskonzepts auf die Marktwertermittlung von Gebäuden**

Verfasser:

Kerbrat  
Yann Charles Marie  
Landoltstrasse 16, 8006 Zürich  
[Yann.kerbrat@gmx.ch](mailto:Yann.kerbrat@gmx.ch)  
+41 78 601 51 78

Eingereicht bei:

Dr.-Ing. Peter Mösle

Abgabedatum:

29.08.2016

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	II
Abkürzungsverzeichnis .....	IV
Abbildungsverzeichnis .....	V
Tabellenverzeichnis .....	VI
Executive Summary.....	VII
1 Einleitung .....	1
1.1 Problemstellung / Ausgangslage.....	1
1.2 Zielsetzung.....	2
1.3 Abgrenzung des Themas.....	2
1.4 Vorgehen.....	2
2 Grundlagen und Theorie Cradle to Cradle® .....	4
2.1 Cradle to Cradle® – Von der Wiege bis zur Wiege .....	4
2.1.1 Einleitung .....	4
2.1.2 Nachhaltigkeit, Umwelt und Endlichkeit der Rohstoffe .....	4
2.1.3 Die Grundprinzipien von Cradle to Cradle® .....	7
2.1.4 Upcycling anstatt Downcycling.....	9
2.2 Cradle to Cradle® in der Bau- und Immobilienwirtschaft .....	10
2.2.1 Nachhaltigkeit in der Bau- und Immobilienwirtschaft.....	10
2.2.2 Ressourcenverbrauch in Bau- und Immobilienwirtschaft .....	11
2.2.3 Wechsel in die Kreislaufwirtschaft.....	12
2.3 Zusammenfassung .....	14
2.3.1 Bau- und Immobilienwirtschaft.....	16
3 Grundlagen Discounted Cash Flow .....	19
3.1 Finanzmathematische Grundlagen.....	19
3.2 Ausgabenseite .....	19
3.3 Ertragsseite.....	19
3.4 Zweiperiodensystem .....	20
3.5 Zusammenfassung .....	21
4 Untersuchung des Marktwertverhaltens mittels DCF-Methode.....	22
4.1 Definition des Musterobjektes .....	22
4.1.1 Datengrundlage.....	23

4.1.2	Definition des Musterobjektes Büro.....	24
4.1.3	Baukosten Grundausbau .....	24
4.1.4	Baukosten Mieterausbau.....	25
4.1.5	Auswertung der REIDA-Daten .....	27
4.2	Untersuchungen an DCF-Modellen .....	29
4.3	Eingangsparameter der DCF-Modelle .....	29
4.3.1	Annahmen und Ausgrenzungen der DCF-Modelle.....	30
4.3.2	Ausgaben und Erträge .....	31
4.4	Einflüsse von Cradle to Cradle® Eigenschaften auf die DCF-Methode .....	32
4.5	Auswertung der DCF-Modelle .....	33
4.5.1	Sensitivitätsanalyse Methodik .....	33
4.5.2	Sensitivitätsanalyse des Diskontierungssatzes .....	35
4.6	Ergebnisse .....	36
4.7	Zusammenfassung .....	37
5	Schlussbetrachtung.....	38
5.1	Fazit .....	38
5.2	Diskussion.....	40
5.3	Ausblick .....	40
	Literaturverzeichnis .....	41
	Anhang .....	43

**Abkürzungsverzeichnis**

C2C	Cradle to Cradle
DCF	Discounted-Cash-Flow
REIDA	Real Estate Investment Data Association
LIK	Landesindex für Konsumentenpreise

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1 "Von der Wiege bis zur Bahre" .....	7
Abbildung 2 Ausgangslage für das Denken in Kreisläufen .....	8
Abbildung 3 Biologischer und technischer Kreislauf.....	8
Abbildung 4 Preisentwicklung Rohstoff .....	12
Abbildung 5 Energieeffizienzpfad der Immobilienwirtschaft.....	13
Abbildung 6 Wechsel vom Effizienzpfad zur Circular Economy.....	13
Abbildung 7 Entwicklungsstufen des Bauens .....	14
Abbildung 8 Aspekte der Entwicklungsstufen für Neubau und Bestand .....	14
Abbildung 9 Modell einer funktionierenden C2C-Welt.....	15
Abbildung 10 Anteil am weltweiten Ressourcenverbrauch .....	16
Abbildung 11 Steigender Rohstoffverbrauch .....	16
Abbildung 12 Materialkosten als Preistreiber .....	17
Abbildung 13 Prozentualer Anteil der Materialkosten an den Bruttobaukosten.....	17
Abbildung 14 Anstatt Recycling Downcycling.....	17
Abbildung 15 Austauschzyklen eines Gebäudes.....	18
Abbildung 16 Das C2C-Dreieck.....	18
Abbildung 17 Aufschlüsselung Baukosten.....	23
Abbildung 18 Aufschlüsselung Diskontierungssatz.....	35
Abbildung 19 Erhalt von Rohstoffwerten .....	39
Abbildung 20 Partizipation an Rohstoffpreisentwicklung .....	39

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Negative Auswirkungen des heutigen Produktionssystems .....	5
Tabelle 2 Positive Auswirkungen des heutigen Produktionssystems.....	5
Tabelle 3 Flächenermittlung Musterobjekt Büro nach SIA 416 in m <sup>2</sup> .....	24
Tabelle 4 Kostenübersicht Musterobjekt Büro in CHF exklusive Mehrwertsteuer .....	25
Tabelle 5 Kostenübersicht Baukosten Mieterausbau in CHF exklusive Mehrwertsteuer .....	26
Tabelle 6 Mieterausbaukosten und Aktivierung Materialanteil pro Mieterwechselzyklus in CHF exklusive Mehrwertsteuer.....	27
Tabelle 7 Merkmale zur Auswertung des Flächenmixes .....	27
Tabelle 8 Mietflächenmix.....	28
Tabelle 9 Mietflächenmix zu Bruttojahresmiete und Hauptnutzflächen.....	28
Tabelle 10 Jährliche Bruttojahresmieten in CHF exklusive Mehrwertsteuer.....	28
Tabelle 11 Werttreiber.....	29
Tabelle 12 DCF-Perioden null bis drei der Variante Konventionell Preise in CHF exklusive Mehrwertsteuer.....	30
Tabelle 13 Aktivierung Materialanteil C2C .....	32
Tabelle 14 Auswertung der Ergebnisse; alle Preise in CHF exklusive Mehrwertsteuer	33
Tabelle 15 Sensitivitätsanalyse des Diskontierungssatzes .....	35
Tabelle 16 Ermittlung der Rückbaukosten des Mustergebäudes.....	36

## **Executive Summary**

Das Cradle to Cradle® (C2C) Prinzip beschreibt die bebaute Umwelt als Rohstoffdepot. Hierbei werden Gebäude bzgl. Rezyklierbarkeit, Schadstofffreiheit, Flexibilität und Demontierbarkeit betrachtet. Heute findet in der Bau- und Immobilienbranche beim Ableben eines Gebäudes meist kein Recycling, sondern häufig Downcycling statt. Das Ziel von C2C ist, die verschiedenen Lebenszyklen der unterschiedlichen Bauteile zu betrachten und somit die Austauschzyklen bereits in der Planungsphase zu berücksichtigen. Nach Abschluss der Nutzung werden die Verbrauchsgüter in sortenreine Ausgangsstoffe zerlegt. Hierbei bleibt die stoffliche Güte bestehen. Ein Downcycling mit Qualitätsverlust wird somit vermieden. In diesem Kreislauf sind alle Inhaltsstoffe unbedenklich, kreislauffähig und nutzbar. Es bleiben ausschliesslich nutzbare Rohstoffe.

Die steigende Bedeutung der Rohstoffe beeinträchtigt bereits heute die Bau- und Immobilienwirtschaft. Insbesondere aufgrund der Preisvolatilität und der Verknappung bestimmter Rohstoffe.

Das Verhalten des Marktwertes einer C2C-Immobilie wurde in dieser Arbeit anhand eines Musterobjektes, welches repräsentativ für eine Büroimmobilie in einer der bevölkerungsreichsten Stadt der Schweiz steht, untersucht. Die Resultate dieser Untersuchung liefern Informationen über die Einflüsse der Lebenszyklen, Materialkosten und deren Rückgewinnungsanteile.

Das Implementieren der Stoffkreisläufe mittels C2C-Ansatz stellt eine Chance für die Bau- und Immobilienwirtschaft dar, den steigenden Rohstoffpreisen und somit auch den steigenden Baustoffpreisen entgegen zu wirken. Die hohe Flexibilität der C2C-Immobilie ermöglicht eine optimale Anpassungsfähigkeit an die Bedürfnisse der Nutzer und des Marktes.

Um eine Veränderung in der Bau- und Immobilienwirtschaft zu erzielen, bedarf es wirtschaftlicher Anreize. Mittels Marktwertermittlung wurde nachgewiesen, dass die C2C-Immobilie deutliche Vorteile gegenüber der konventionellen Immobilie verfügt.

Dem Gebäude als Rohstofflager steht somit nichts mehr im Wege.

## 1 Einleitung

### 1.1 Problemstellung / Ausgangslage

Aufgrund der Rohstoffverknappung ist ein erhöhtes Interesse im Bereich Nachhaltigkeit bei Immobilien entstanden. Das Konzept der Nachhaltigkeit beschreibt die Nutzung eines regenerierbaren Systems, dessen wesentliche Eigenschaften trotz der Nutzung erhalten bleiben und dessen Ressourcen auf natürliche Weise wieder nutzbar gemacht werden können. Die vergangene Dekade kann man als Findungsjahre zur Neudefinition und Anwendung des Begriffs „Nachhaltigkeit“ in unserer Gesellschaft und Industrie bezeichnen. In der aktuellen Dekade finden die geschaffenen Grundlagen nun ihre Anwendung. Damit wird nachhaltiges Wirtschaften stark an Bedeutung gewinnen, so dass sich im Umkehrschluss für Unternehmen eine Verpflichtung ableiten lässt, um zukünftig am Markt überhaupt bestehen zu können.

Daraus ergibt sich, dass eine nachhaltige Entwicklung von Prozessen nur dann gegeben ist, wenn die ökologischen, ökonomischen und sozialen Anforderungen ausgewogen ineinandergreifen. Die Bau- und Immobilienbranche ist massiv am Verbrauch von Wasser und Flächen, der Müllproduktion und den Treibhausemissionen beteiligt. Der Handlungsdruck ist für die Bau- und Immobilienbranche sehr hoch. Insbesondere Neubauten und Sanierungen werden zunehmend mit Aspekten der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit konfrontiert. Auf Grund dessen erhalten Nachhaltigkeitslabels und Zertifikate (Leed, Breeam, DGNB, Minergie) zunehmend an Bedeutung. Jedoch steckt die Wissenschaft noch immer in den Anfängen der Entwicklung.

Das Cradle to Cradle<sup>®</sup>, nachfolgend C2C genannt, Prinzip betrachtet die bebaute Umwelt als Rohstoffdepot. Hierbei werden Gebäude bzgl. Rezyklierbarkeit, Schadstofffreiheit, Flexibilität und Demontierbarkeit betrachtet.

Heute findet in der Bau- und Immobilienbranche beim Ableben eines Gebäudes meist kein Recycling, sondern häufig Downcycling statt (z. B. wird aus Beton Bauschutt für den Strassenbau, aus Flachglas wird Behälterglas).

Das erklärte Ziel von C2C ist, die verschiedenen Lebenszyklen der unterschiedlichen Bauteile zu betrachten und somit die Austauschzyklen bereits in der Planungsphase zu berücksichtigen.



C2C bedeutet übersetzt „Von der Wiege bis zur Wiege“ und beschreibt einen differenzierten Umgang mit Stoffen, Ressourcen und Kreisläufen.

Bisweilen agiert der Mensch nach der Devise „von der Wiege zur Bahre“. So werden Abfall, giftige Substanzen und Umweltverschmutzung produziert.

## 1.2 Zielsetzung

Die Bedeutung und Notwendigkeit von C2C, für die Bau- und Immobilienbranche, soll in der vorliegenden Abschlussarbeit zum Ausdruck kommen.

Insbesondere soll untersucht werden, welche monetären Potenziale die Implementierung der C2C Methode für die Bau- und Immobilienbranche aufweist. Hierzu soll analysiert werden, ob die Aktivierung der Rohstoffe einen Einfluss auf die Wertentwicklung hat.

Mittels Nutzung der gängigen Discounted-Cash-Flow-Methode sollen die wirtschaftlichen Auswirkungen aufgezeigt werden.

## 1.3 Abgrenzung des Themas

Die vorliegende Abschlussarbeit behandelt ausschliesslich Immobilien aus dem Bereich Bürogewerbe. Aktuell liegen keine Auswertungen von C2C Immobilien vor, da dieses Themengebiet für Ingenieure, Planer, Berater und die Ausführungsseite neu ist.

Als Grundlage dieser Arbeit dienen die aktuell vorliegenden Erfahrungen und Eindrücke der Firmen Drees & Sommer, CBRE und Wüest & Partner.

## 1.4 Vorgehen

Die vorliegende Abschlussarbeit beleuchtet im zweiten Kapitel zunächst den aktuellen wissenschaftlichen Stand rund um das Forschungsthema C2C. Die Begrifflichkeiten und Definitionen werden vorgestellt und erläutert. Anschliessend wird auf den C2C Ansatz für die Bau- und Immobilienbranche eingegangen und die Anwendbarkeit herausgearbeitet.

Nach der naturwissenschaftlichen Betrachtung des Themas wird die ökonomische Methode für die Untersuchung der Fragestellung in Kapitel drei erläutert. Die Grundlagen der gewählten DCF-Methode werden dargestellt. Die DCF-Methode wird verwendet, um die Marktwertentwicklung des Musterobjektes zu ermitteln.

In Kapitel vier wird zunächst auf das entwickelte Musterobjekt, welches in einer konventionellen und in zwei C2C Varianten vorliegt, eingegangen. Anschliessend wird das DCF-Modell samt den dazu gehörigen Parametern und Annahmen vorgestellt.

Anhand des DCF-Modells sollen die unterschiedlichen Marktwerte zwischen der Konventionellen und den C2C Varianten analysiert werden.

Kapitel fünf behandelt die Schlussbetrachtung. Im Fazit werden die Ergebnisse zusammengefasst und der Fragestellung, der Problemstellung und der Zielsetzung kritisch gegenübergestellt.

Abschliessend erfolgt, als Quintessenz der Ergebnisse, ein Ausblick und die dazu gehörigen Diskussionsthemen.

## 2 Grundlagen und Theorie Cradle to Cradle®

### 2.1 Cradle to Cradle® – Von der Wiege bis zur Wiege

#### 2.1.1 *Einleitung*

Ressourcen wurden seit jeher, lange vor der industriellen Revolution, durch Menschenhand genutzt und standen nahezu im Einklang mit dem Planeten. Mit Beginn der industriellen Revolution haben sich diese Kreisläufe deutlich verändert, da sich der Mensch nicht mehr mit der blossen Nutzung der Ressource zufrieden stellt. Diese Ressourcen werden aus der Natur entnommen und können, nach ihrer Nutzung und Modifizierung nicht mehr in den natürlichen Kreislauf integriert werden. Diese Ressourcen gelten als verbraucht. Naturwissenschaftlich gesprochen ist diese Beschreibung nicht gänzlich korrekt, da diese Stoffe nicht vollumfänglich verschwinden. Nach ihrer Abnutzung haben sie ihren Verwendungszweck verloren und stehen nicht mehr für ihre konzipierte Nutzung zur Verfügung. Es entsteht jedoch ein Produkt, welches vor der industriellen Revolution in dieser Form nicht existierte: Abfall. Abfall oder Müll, in jeglichen Aggregatzuständen, bildet einen stofflichen Kreislauf, der in eine Sackgasse führt.

Diese Sackgasse führt zu einem Produktionsprozess namens: „von der Wiege bis zur Bahre“.

#### 2.1.2 *Nachhaltigkeit, Umwelt und Endlichkeit der Rohstoffe*

Die industrielle Revolution hatte zum Ziel, Produkte in grösstmöglicher Stückzahl, mit maximiertem ökonomischem Erfolg, zu produzieren. Hierzu wurde das Design auf Effizienz und Gewinnerwirtschaftung reduziert. Das natürliche Kapital erschien unbegrenzt, was dazu führte, dass die Qualität der Umwelt missachtet wurde.<sup>1</sup>

Die industrielle Revolution hat das heutige Produktionssystem massgebend geprägt und hat zu nachfolgenden negativen Wirkungen geführt.

---

<sup>1</sup> Vgl. Braungart et al. 2003, S. 41

<b>Negative Auswirkungen des heutigen Produktionssystems</b>
Jährlich werden immense Mengen an Schadstoffen in Boden, Wasser und Luft geleitet
Es werden Stoffe produziert, die von den zukünftigen Generationen dauerhaft überwacht werden müssen
Es werden riesige Müllberge produziert
Wertvolle Materialien werden an Orten deponiert, aus denen sie nie wieder zurückgewonnen werden können
Wohlstand wird geschaffen indem natürliche Ressourcen aus dem Boden gewonnen oder abgeholzt werden und anschliessend vergraben oder verbrannt werden
Die Vielfalt der Arten und kulturellen Brüche wird nach und nach ausgelöscht

Tabelle 1 Negative Auswirkungen des heutigen Produktionssystems<sup>2</sup>

Diese industrielle Revolution hat nebst den erwähnten negativen Auswirkungen auch zu folgenden positiven Veränderungen geführt.

<b>Positive Auswirkungen des heutigen Produktionssystems</b>
Höherer Lebensstandard
Längere Lebenserwartung
Verbesserung und Verbreitung von Bildung und medizinischer Versorgung
Komfortstandard durch Elektrizität und Fernmeldetechnik
Technologische Fortschritte und höhere Produktivität von Agrarland

Tabelle 2 Positive Auswirkungen des heutigen Produktionssystems<sup>3</sup>

Das ursprüngliche Design der industriellen Revolution hat massgebliche Fehler, die heute noch nicht beseitigt sind und an die künftigen Generationen transportiert werden.<sup>4</sup>

Die Art und Weise Natur zu betrachten und zu verstehen, in Puncto Empfindlichkeiten, Abhängigkeiten und Gleichgewicht, hat sich heutzutage verändert. Die Spuren und Prägungen der industriellen Verhaltensweisen, sind jedoch klar ersichtlich. Für das aktuelle industrielle Zeitalter ist diese Sichtveränderung noch nicht erkennbar.

---

<sup>2</sup> Vgl. Braungart et al. 2003, S. 38

<sup>3</sup> Vgl. Braungart et al. 2003, S. 38

<sup>4</sup> Vgl. Braungart et al. 2003, S. 46ff.

„Ihrem Wesen nach ist die heutige industrielle Infrastruktur linear: Sie ist darauf konzentriert, ein Produkt herzustellen und es schnell und billig an den Mann oder die Frau zu bringen, ohne andere Aspekte zu berücksichtigen.“<sup>5</sup>

Unabhängig von den negativen bzw. positiven Entwicklungen der industriellen Revolution, sind die Ressourcen auf dem Planeten Erde endlich verfügbar. Zudem korrelieren alle anthropogenen Handlungen mit den bekannten Umweltproblemen.

Die Thematik der Endlichkeit der Ressourcen wurde Anfang der 1970er Jahre durch den Club of Rome publik gemacht.<sup>6</sup> Der ressourcenschonende und effiziente Einsatz von Ressourcen ist fester Bestandteil des Umweltberichtes des Bundesrates 2015. Als Ressourcen werden hierbei nicht nur jene für die Produktion genutzten Rohstoffe in Betracht gezogen, sondern alle Ressourcen, die in Folge des Produktionsprozesses, die Nutzung sowie die spätere Verwertung eines Produkts beeinflussen. Darüber hinaus wird zwischen erneuerbaren (Wasser, Luft und Boden) und nicht erneuerbaren Rohstoffen (Erdöl, Kohle, Erze und Mineralien) unterschieden.<sup>7</sup>

Die Schweiz trägt nicht nur im eigenen Land, sondern auch weltweit zu einer Überbeanspruchung natürlicher Ressourcen bei. Somit müssen die heutigen Produktions- und Konsummuster der Schweiz effizienter und ressourcenschonender werden.<sup>8</sup>

Der gewählte Weg des linearen Produktionssystems (Abbildung 1) hat zur heutigen Wegwerfgesellschaft geführt und die Rohstoffnutzung von der Einbahnstrasse in die Sackgasse geführt.

---

<sup>5</sup> Vgl. Braungart et al. 2003, S. 46

<sup>6</sup> Vgl. Meadows et al. 1972

<sup>7</sup> Vgl. Schweizerischer Bundesrat 2015, S. 13

<sup>8</sup> Vgl. Schweizerischer Bundesrat 2015, S. 13

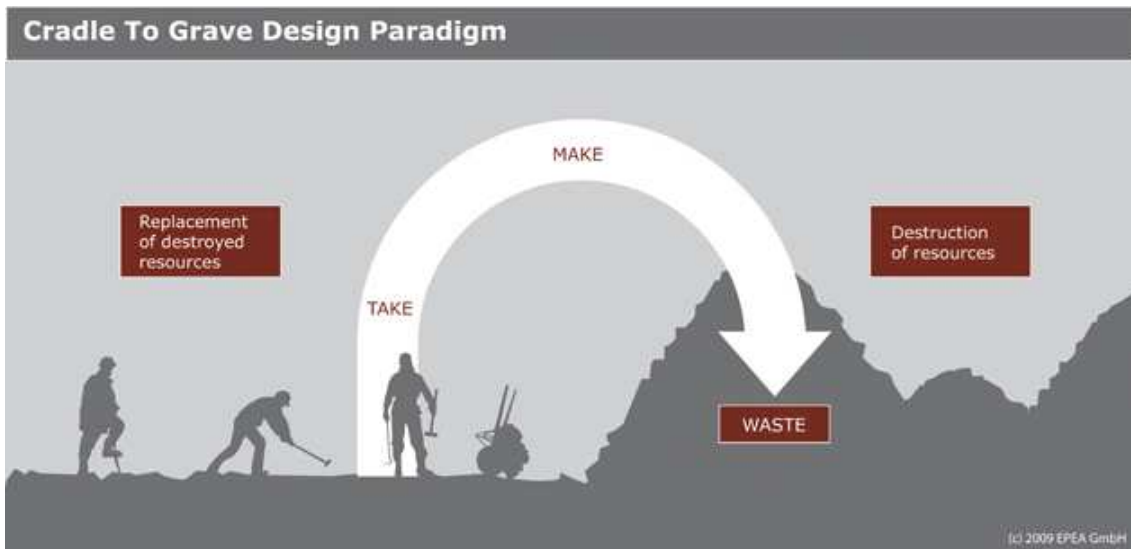


Abbildung 1 "Von der Wiege bis zur Bahre"<sup>9</sup>

Die Konsequenz aus diesem Konsummuster ist das "Cradle to Grave" („von der Wiege in die Bahre“), was einem Verbrauchen der Erde zur Folge hat.<sup>10</sup>

### 2.1.3 Die Grundprinzipien von Cradle to Cradle®

Die Grundprinzipien C2C verfolgen die nachfolgenden Ziele:

- Quantifizierbare und aktive Förderung der Artenvielfalt
- Energiegewinnung für Produkte und Prozesse aus erneuerbaren Quellen
- Materialströme sind so zu führen, dass die technischen und biologischen Nährstoffe erhalten bleiben

„Die Natur funktioniert nach einem System von Nährstoffen und Metabolismen, in dem kein Abfall vorkommt. (...) Die wichtigsten Nährstoffe der Erde – Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff – durchlaufen einen Kreislauf und werden immer wieder verwendet. Abfall ist so wieder Nahrung.“<sup>11</sup>

In der Abbildung 2 wird die Ausgangssituation für ein Denken in Kreisläufen dargestellt. Biologische Nährstoffe sind für die Biosphäre essentiell. Technische Nährstoffe sind unabdingbar für die Technosphäre - das System industrieller Prozesse.

<sup>9</sup> <https://reset.org/wissen/cradle-cradle-recycling-rund-gemacht>

<sup>10</sup> vgl. Braungart et al. 2003, S. 38

<sup>11</sup> vgl. Braungart et al. 2003, S. 33

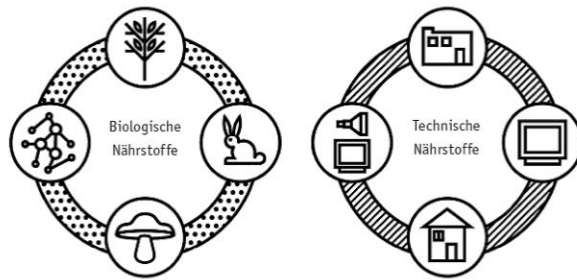


Abbildung 2 Ausgangslage für das Denken in Kreisläufen<sup>12</sup>

Jeder beteiligte Organismus, der an einem lebenden System angehängt ist, trägt mit seinen Prozessen zur Gesundheit des Ganzen bei. Abfallprodukte des einen Organismus sind Nahrung für den anderen Organismus.

Der Verlust von Nährstoffen und Entstehung von Abfall kann vermieden werden, indem die biologischen Kreisläufe respektiert werden. Analog gilt dies auch für technische Nährstoffe. Diese sind wieder in den technischen Kreislauf zu integrieren.



Abbildung 3 Biologischer und technischer Kreislauf<sup>13</sup>

<sup>12</sup> Braungart et al. 2003, S. 123

<sup>13</sup> <http://www.dreso.com/de/im--fokus/cradle--to--cradle>

C2C beschreibt das Prinzip von zwei kontinuierlichen Kreisläufen:

- 1) Der biologische Kreislauf: Verbrauchsgüter sind biologisch abbaubar und werden nach deren Nutzung wieder in den Nährstoffkreislauf integriert.
- 2) Der technische Kreislauf: Gebrauchsgüter werden nach deren Nutzung in sortenreine Ausgangsstoffe zerlegt. Diese stehen anschliessend ohne Qualitätsverlust zur Schaffung neuer Güter bereit.

#### 2.1.4 *Upcycling anstatt Downcycling*

Bei der Begrifflichkeit wird bislang nicht unterschieden, „ob es sich tatsächlich um eine Wiederverwendung auf derselben Qualitätsstufe handelt oder, wie in den meisten Fällen, um ein sogenanntes Downcycling, also eine Wiederverwendung, die mit einem Qualitätsverlust einhergeht. Downcycling ist die heute übliche Praxis des Recyclings. Das bedeutet, dass im Recyclingprozess wertvolles Material verloren geht und für zukünftige Produkte nicht mehr genutzt werden kann. Das recycelte Produkt ist damit in der Regel von geringerer Qualität.“<sup>14</sup>

Downcycling ist Recycling mit Qualitätsverlust. Bauschutt wird z. B. aus rückgebauten Gebäuden als Untergrund Belag für den Strassenbau aufbereitet und eingesetzt. Ausgediente Fenstergläser von Gebäuden werden nach dem „Recycling“ zu Behälterglas. Dieses Behälterglas wird nach zwei bis drei Recyclingszyklen entweder entsorgt oder für eine Anwendung mit niedrigerer Güte genutzt.

Der erneute Einsatz von Materialien auf niedrigerer Qualitätsstufe ist besser als der direkte Weg auf die Mülldeponie. Dies impliziert jedoch eine unweigerliche Entsorgung der Rohstoffe.

Das erklärte Ziel von C2C ist der Erhalt der stofflichen Güte und ein Ausschluss des Downcyclings. Die Stoffe können für neue Anwendungen auf gleichem oder höherem Qualitätsniveau eingesetzt werden.

Dieser Vorgang wird Upcycling genannt. Es handelt sich um Recycling mit Erhalt oder Verbesserung der Materialqualität. Upcycling ist die ewige und kontinuierliche Verbesserung.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> Drees & Sommer Gruppe, 2014, Jahresbericht 2013, S.7

<sup>15</sup> Braungart et al. 2003, S.35



## 2.2 Cradle to Cradle® in der Bau- und Immobilienwirtschaft

### 2.2.1 Nachhaltigkeit in der Bau- und Immobilienwirtschaft

In der Bau- und Immobilienwirtschaft entsteht aufgrund von Einsparpotenzialen ein stetig wachsender „Nachhaltigkeitstrend“.

Aus der Literatur können sich die Nachhaltigkeitsforderungen in vier Teilbereiche einteilen:

- „Ökologische Nachhaltigkeit: Verwendung recycelbarer Materialien, Nutzung erneuerbarer Energien, Minimierung des Energieverbrauchs bei der Erstellung und während der Immobiliennutzung, Kostensenkung über den gesamten Lebenszyklus der Immobilie.
- Funktionale und ökonomische Nachhaltigkeit: Anpassungsfähigkeit der Immobilie an wechselnde Nutzeranforderungen.
- Städteplanerische, soziologische Nachhaltigkeit: Verbindung der Lebensbereiche Wohnen, Arbeiten, Freizeit, Integration statt Segregation und Gentrification.
- Ästhetisch, architektonische Nachhaltigkeit: Die Immobilie als Ausdruck des gesellschaftlichen Entwicklungsstandes und der daraus resultierenden gesellschaftlichen Ästhetik.“<sup>16</sup>

Diese Themenbereiche stellen die zukünftigen Herausforderungen der Immobilienbranche.<sup>17</sup>

Wertsteigerung und Werterhalt von Immobilien werden zukünftig hauptsächlich von der Erfüllung dieser Anforderungen sein. Zudem werden diese Kriterien ein fester Bestandteil der immobilienwirtschaftlichen Betrachtung sein.<sup>18</sup>

Immobilien sind ein kapitalintensives Wirtschafts- und Konsumgut. Der Ressourcenverbrauch ist sowohl bei der Erstellung, wie auch bei Bewirtschaftung hoch.

In Deutschland wird etwa vierzig Prozent des Energieverbrauchs für Heizung, Beleuchtung, Klimatisierung, Warmwasserbereitung von Bauwerken und führt zu etwa zwanzig

---

<sup>16</sup> Brauer, K., 2013, Grundlagen der Immobilienwirtschaft, S. 50.

<sup>17</sup> Brauer, K., 2013, Grundlagen der Immobilienwirtschaft, S. 50.

<sup>18</sup> Brauer, K., 2013, Grundlagen der Immobilienwirtschaft, S. 50.

Prozent CO<sub>2</sub> Emissionen.<sup>19</sup> Der aktuelle Entwicklungstrend zu steigenden Nachhaltigkeitsanforderungen im Bereich Immobilien, wird durch diverse Anreizsysteme sowie rechtliche Vorgaben angeschoben.<sup>20</sup>

Der Globalisierungsprozess und der dazu gehörige Strukturwandel führen zu einem Paradigmenwechsel in der Immobilienwirtschaft. Die Immobilien werden somit immer mehr zu einem gewöhnlichen Wirtschaftsgut und dementsprechend behandelt. Im Fokus steht nach wie vor die Kosten- und Nutzungsoptimierung, um eine nachhaltige Ertragszielung und Steigerung zu erreichen.

„Die Immobilie ist unter diesem Aspekt gleichermassen Assetklasse und Produktionsfaktor. Zur Erreichung dieser Zielstellung zeichnet sich die Branche seit Anfang der neunziger Jahre durch zunehmende Professionalisierung aus. Das Entstehen neuer Immobilienmanagementaufgabengebiete und steigende Qualifikationsanforderungen an die in der Branche tätigen Fach- und Führungskräfte sind Ausdruck dieser Entwicklung. Künftig werden Nachhaltigkeitsaspekte bei Immobilieninvestitionen massgeblich über die Werthaltigkeit entscheiden.“<sup>21</sup>

### 2.2.2 Ressourcenverbrauch in Bau- und Immobilienwirtschaft

Nach Schätzungen der Vereinten Nationen verursacht die Bauwirtschaft fünfzig Prozent des Rohstoffverbrauchs in Europa. In Deutschland sorgt die Bauindustrie für sechzig Prozent des Abfallaufkommens.<sup>22</sup>

Die natürlichen Ressourcen der Erde sind nur begrenzt verfügbar. Die verbleibende Rohstoffreichweite einiger Baustoffe wird heute auf unter fünfzig Jahre geschätzt, was unter dem durchschnittlichen Lebenszyklus eines Gebäudes liegt. Zeitgleich steigt die globale Mittelschicht bis zum Jahre 2030 von 2.5 auf 5 Milliarden. Der steigende Rohstoffbedarf und der sinkende Rohstoffvorrat führen unweigerlich zu steigenden Rohstoffpreisen. Somit muss sich die Immobilienwirtschaft zwangsläufig mit dem Thema auseinandersetzen.<sup>23</sup>

Im Jahre 2014 während des Weltwirtschaftsforums in Davos wurde über die Entwicklung der Rohstoffpreise debattiert. Siehe Abbildung Rohstoffpreisentwicklung.

---

<sup>19</sup> Brauer, K., 2013, Grundlagen der Immobilienwirtschaft, S. 49.

<sup>20</sup> Brauer, K., 2013, Grundlagen der Immobilienwirtschaft, S. 49.

<sup>21</sup> Brauer, K., 2013, Grundlagen der Immobilienwirtschaft, S. 57.

<sup>22</sup> Vgl. <http://www.dreso.com/de/im--fokus/cradle--to--cradle/>

<sup>23</sup> Vgl. <http://www.dreso.com/de/im--fokus/cradle--to--cradle/>

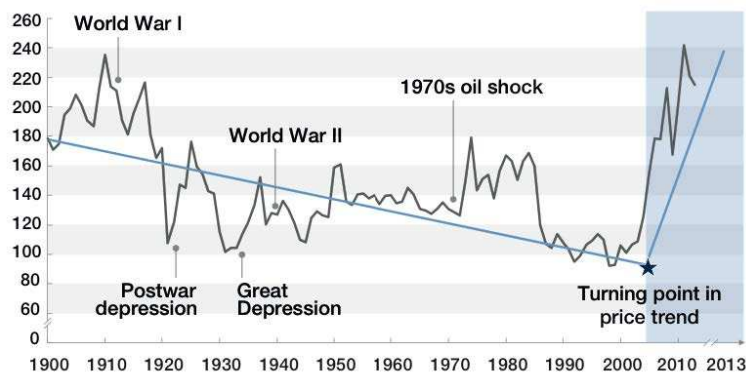


Abbildung 4 Preisentwicklung Rohstoff<sup>24</sup>

Kurz nach der Jahrtausendwende wurde eine extreme Rohstoffpreisentwicklung festgestellt. Im gleichen Atemzug wurde erwähnt, dass die Einsparung durch Circular Economy, das erklärte Ziel von C2C, jährlich bei 1'000 Milliarden Dollar liegt.<sup>25</sup>

„Baumaterialien und Bautätigkeiten sind bei weitem die grösste Einzelquelle für Abfälle. Durch falsch verstandenes Recycling werden neben der bisherigen Umweltbelastung zusätzliche Belastungen in Kauf genommen. Beispielsweise sind alte Zeitungen nicht dazu geeignet, Dämmmaterial daraus zu machen, da sie dafür nicht konzipiert worden sind. Es ist ein Produktdesign zu fordern, das die nächste Nutzung des Bauwerkes bereits einplant – ein so genanntes ‚Design for Reincarnation‘.“<sup>26</sup>

### 2.2.3 Wechsel in die Kreislaufwirtschaft

Aktuell wird ein Wechsel vom Effizienzdenken zur Kreislaufwirtschaft in der Bau- und Immobilienwirtschaft vollzogen. „Die Betrachtungsweise kehrt sich in einem ersten Schritt um: von der Verbesserung der Energieeffizienz hin zu einer Reduzierung negativer Einflüsse. Das heisst, weniger Energie verbrauchen ist nur weniger schlecht als vorher, aber noch kein wirklich positiver Beitrag. Ein positiver Beitrag wurde erstmals mit dem Plus-Energiehaus geschafft, das mehr Energie abgibt, als es selbst verbraucht! Es werden dazu allerdings mehr „schlechte Materialien“ in Form von Wärmeverbundsystemen eingesetzt, die den positiven Ansatz durch den Mehraufwand von grauer Energie bei der Produktion von Baumaterialien wieder teilweise zunichtemachen. Dies bedeutet, dass

<sup>24</sup> World Economic Forum, 2014, Towards the circular Economy (2), S.3

<sup>25</sup> World Economic Forum, 2014, Towards the circular Economy (2), S.13

<sup>26</sup> Braungart, M., 2010, Abstract zum Vortrag „Cradle to Cradle als Design Prinzip in der Architektur.“, S. 3.

der Effizienzpfad dem fossilen und linearen Wirtschaftsmodell der Vergangenheit entspricht. Die Reduzierung negativer Einflüsse wird umgekehrt in eine aktive Optimierung positiver Einflüsse. Dies kennzeichnet den Übergang vom linearen Effizienzpfad zum Kreislauf der Circular Economy und erschliesst zusammen mit den Entwicklungen der Stufen I bis III ein ganz neues Verständnis für die Konzeption zukünftiger Neubauten und das Bauen der Zukunft. Das bedeutet, dass immer mehr Produkte nach ihrer Nutzungszeit wiederverwertbar sind – verbunden mit einem neuen Qualitätsanspruch und einer höheren Wertschöpfung.“<sup>27</sup>

In der Abbildung 5 ist der Energieeffizienzpfad der Immobilienwirtschaft zu erkennen.

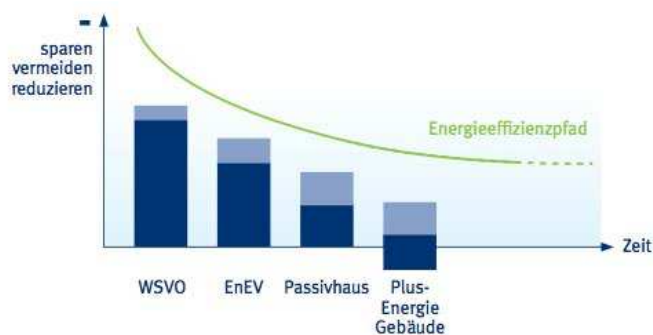


Abbildung 5 Energieeffizienzpfad der Immobilienwirtschaft<sup>28</sup>

Die nachfolgende Abbildung 6 stellt die Sichtweise der Firma Drees & Sommer dar betreffend dem Wechsel vom Effizienzpfad zur Circular Economy.

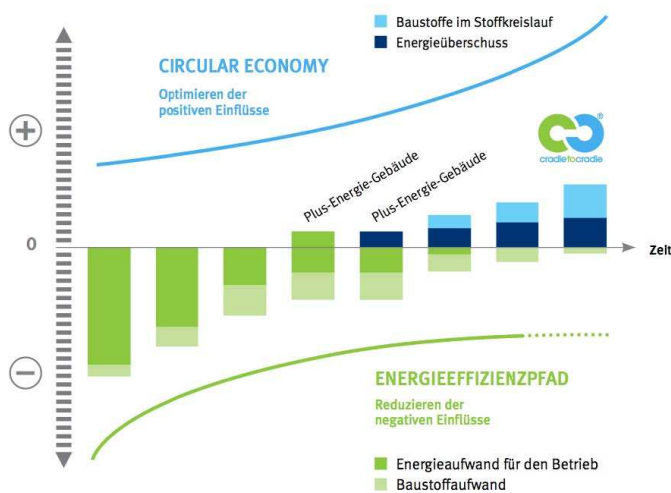


Abbildung 6 Wechsel vom Effizienzpfad zur Circular Economy<sup>29</sup>

<sup>27</sup> Drees & Sommer Gruppe, 2014, Jahresbericht 2013, S.11

<sup>28</sup> Drees & Sommer Gruppe, 2014, Jahresbericht 2013, S.11

<sup>29</sup> Drees & Sommer Gruppe, 2014, Jahresbericht 2013, S.11

In der vergangenen Dekade wurde das Thema Energiesparen als Innovation thematisiert. Nun steht für die nächste Dekade das Thema Stoffkreisläufe (siehe Abbildung 7) im Fokus und wird neue Themengebiete für Neubau und Bestand aufgreifen.

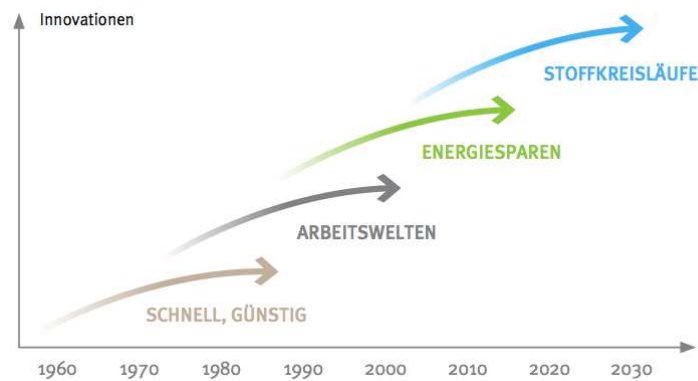


Abbildung 7 Entwicklungsstufen des Bauens<sup>30</sup>

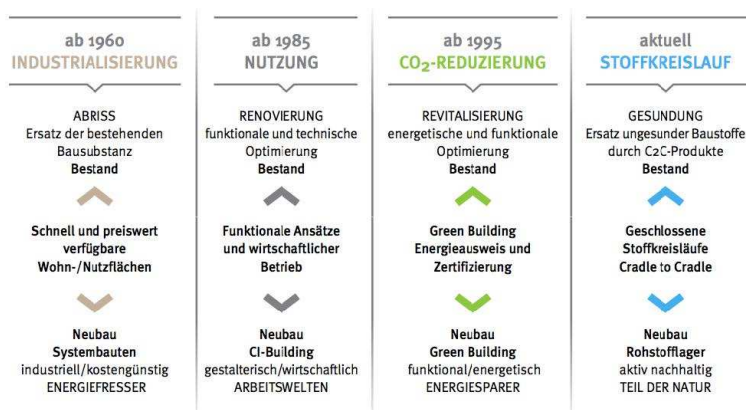


Abbildung 8 Aspekte der Entwicklungsstufen für Neubau und Bestand<sup>31</sup>

Die Abbildungen der Firma Drees & Sommer zeigen den Trend auf, dass die Circular Economy bzw. Kreislaufwirtschaft immer mehr Einzug in die Bau- und Immobilienwirtschaft erhält.

### 2.3 Zusammenfassung

C2C bedeutet von der Wiege zur Wiege. Es handelt sich um eine regenerative Produktionsweise, welche die Natur zum Vorbild hat und nach Öko-Effektivität statt Öko-Effizienz strebt.

<sup>30</sup> Drees & Sommer Gruppe, 2014, Jahresbericht 2013, S.4

<sup>31</sup> Drees & Sommer Gruppe, 2014, Jahresbericht 2013, S.5

„C2C ist ein Designkonzept, das die Natur zum Vorbild hat. Alle Produkte werden nach dem Prinzip einer potentiell unendlichen Kreislaufwirtschaft konzipiert. Damit unterscheidet sich C2C von herkömmlichem Recycling und dem Konzept der Ökoeffizienz. Das C2C Designkonzept ist ökoeffektiv und geht über die konventionellen Instrumente und Ansätze hinaus, welche in erster Linie negative Einflüsse der Menschen auf die Umwelt abbilden. Es berücksichtigt gleichermassen ökonomische, ökologische und soziale Aspekte und folgt damit in seinen Grundsätzen der Triple Top Line.“<sup>32</sup>

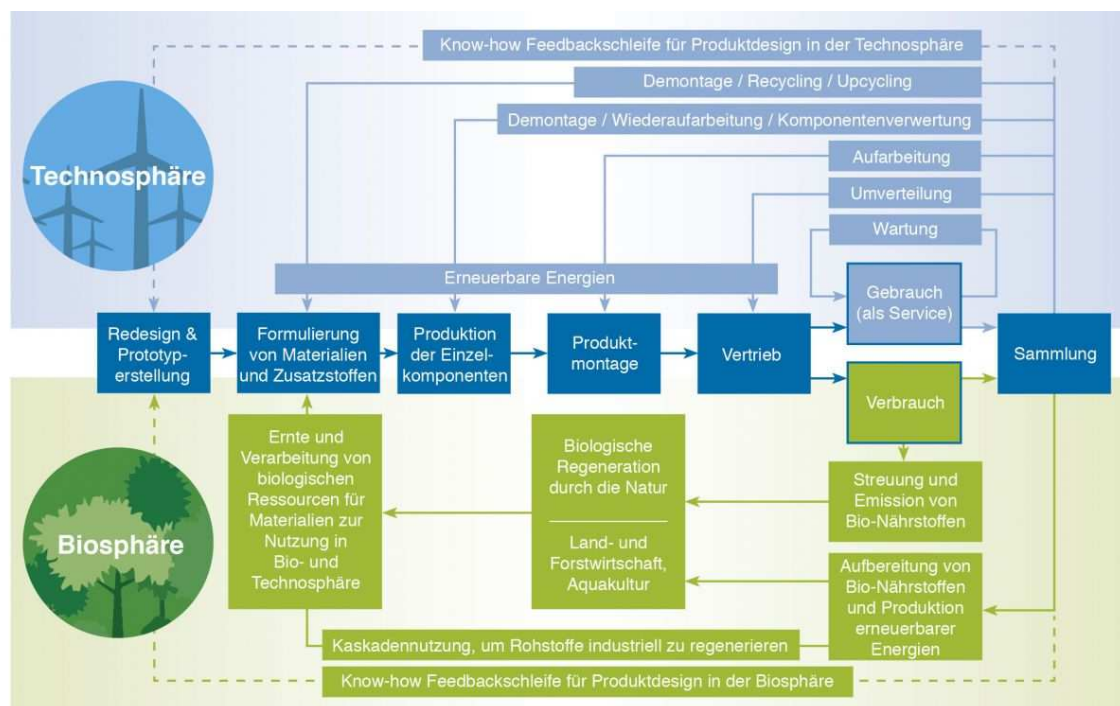


Abbildung 9 Modell einer funktionierenden C2C-Welt<sup>33</sup>

<sup>32</sup> EPEA, 2015, <http://epea---hamburg.org/de/content/über---cradle---cradle®>

<sup>33</sup> EPEA, 2015, <http://epea---hamburg.org/de/content/cradle---cradle---die---wiege---der---circular---economy>

### 2.3.1 Bau- und Immobilienwirtschaft

Aufgrund der steigenden Rohstoffpreise erfolgt in der Bau- und Immobilienwirtschaft ein stetig wachsender Nachhaltigkeitstrend um Einsparpotenziale zu erzielen.

Abbildung 10 stellt den Anteil des weltweiten Ressourcenverbrauchs dar.

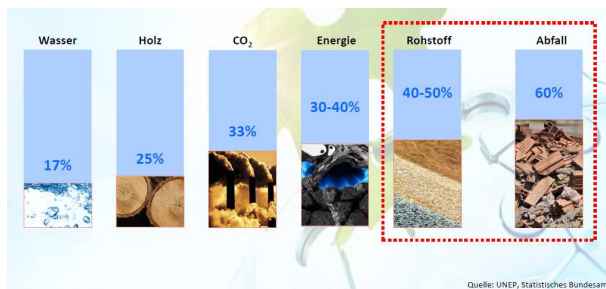


Abbildung 10 Anteil am weltweiten Ressourcenverbrauch<sup>34</sup>

Seit dem Jahre 1900 ist der Rohstoffverbrauch um das zehnfache gestiegen. Hierbei ist die Bauindustrie der Hauptverbraucher. Bis zum Jahre 2030 soll die Mittelschicht von 2.5 auf 5 Mrd. Menschen ansteigen. Diese Faktoren führen zu einer steigenden Nachfrage nach Rohstoffen. In Abbildung 11 ist der Ressourcenanstieg dargestellt.

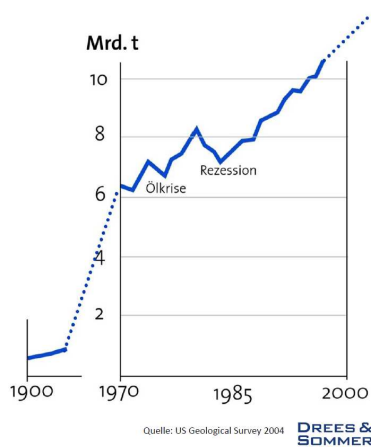


Abbildung 11 Steigender Rohstoffverbrauch<sup>35</sup>

Der Anstieg des Rohstoffverbrauchs führt unweigerlich zu einem Anstieg der Rohstoffpreise.

Dieser Anstieg ist somit Preistreiber für die steigenden Materialkosten. Dieser Trend ist in Abbildung 12 zu erkennen.

<sup>34</sup> Dr. Mösle 2015, Vortrag, Immobiliennutzung im Streaming-Zeitalter Nutzen statt Kaufen

<sup>35</sup> Dr. Mösle 2015, Vortrag, Immobiliennutzung im Streaming-Zeitalter Nutzen statt Kaufen

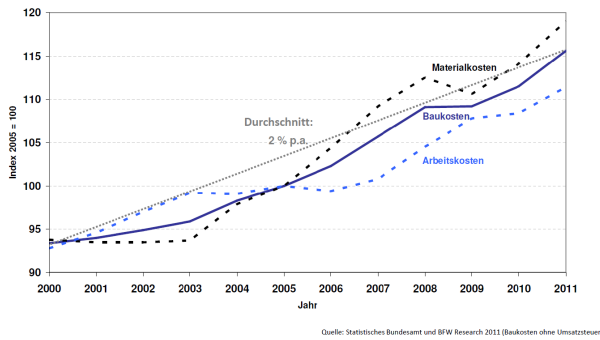


Abbildung 12 Materialkosten als Preistreiber<sup>36</sup>

Materialkosten sind ein grosser Bestandteil von Baukosten, daher korreliert der Rohstoffpreis mit den Materialkosten. Nachfolgend die Aufstellung des Materialkostenanteils im Hochbau und Strassenbau.

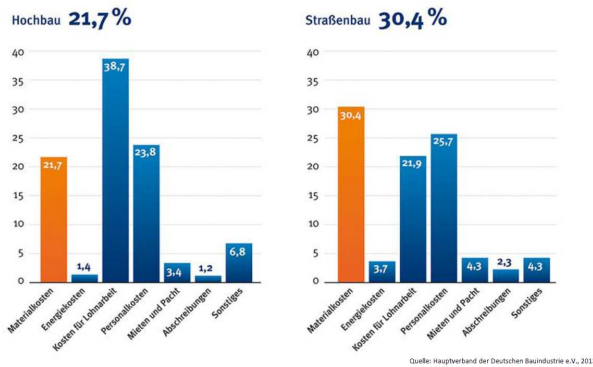


Abbildung 13 Prozentualer Anteil der Materialkosten an den Bruttobaukosten<sup>37</sup>

Häufig findet heute in der Bauwirtschaft kein Recycling statt. Hochwertige Rohstoffe erhalten nach Abnutzung eine niedrigere Anwendung.

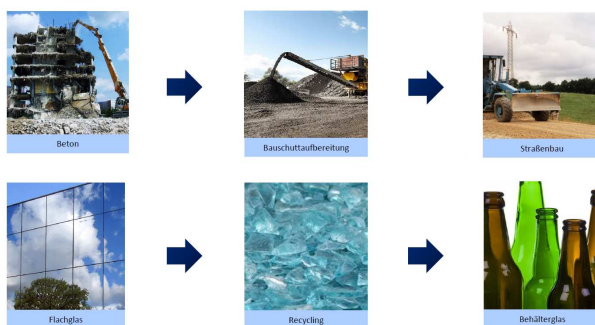


Abbildung 14 Anstatt Recycling Downcycling<sup>38</sup>

<sup>36</sup> Dr. Mösle 2015, Vortrag, Immobiliennutzung im Streaming-Zeitalter Nutzen statt Kaufen

<sup>37</sup> Dr. Mösle 2015, Vortrag, Immobiliennutzung im Streaming-Zeitalter Nutzen statt Kaufen

<sup>38</sup> Dr. Mösle 2015, Vortrag, Immobiliennutzung im Streaming-Zeitalter Nutzen statt Kaufen



Unsere Städte und Gebäude jedoch sind wahre Rohstoffdepots, dem Potential einer positiven Wertentwicklung.  
Es gilt nicht nur den Abriss zu betrachten sondern die Lebenszyklen der einzelnen Bauteile. In Abbildung 15 werden die einzelnen Lebenszyklen dargestellt.

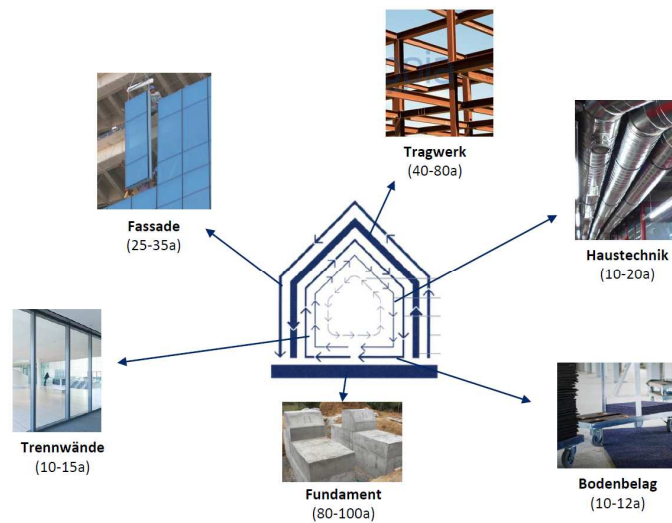


Abbildung 15 Austauschzyklen eines Gebäudes<sup>39</sup>

C2C bringt die Themen Rezyklierbarkeit, Demontierbarkeit, Flexibilität, Schadstofffreiheit und Flexibilität in Einklang.



Abbildung 16 Das C2C-Dreieck<sup>40</sup>

<sup>39</sup> Dr. Mösle 2015, Vortrag, Immobiliennutzung im Streaming-Zeitalter Nutzen statt Kaufen

<sup>40</sup> Dr. Mösle 2015, Vortrag, Immobiliennutzung im Streaming-Zeitalter Nutzen statt Kaufen

### 3 Grundlagen Discounted Cash Flow

Die Discounted-Cash-Flow-Methode (DCF) stammt aus dem angelsächsischen Raum und dient der Unternehmensbewertung. Hierbei werden die in der Zukunft liegenden Zahlungsströme der Unternehmung für die Wertermittlung betrachtet. Für den Bau- und Immobilienbereich umgemünzt bedeutet dies, dass der Marktwert einer Immobilie aus den künftigen Zahlungsströmen determiniert wird.

Die Herausforderung liegt bei der DCF-Methode in der marktnahen Modellierung der Parameter Ertragsseite, Ausgabenseite, und Diskontierungssatz.<sup>41</sup>

#### 3.1 Finanzmathematische Grundlagen

Die DCF-Methode basiert auf der Ertragswertmethode (Im Rahmen dieser Abschlussarbeit wird lediglich auf die DCF-Methode eingegangen). Bei der DCF-Methode werden künftige Zahlungsströme der Immobilie, auf den heutigen Betrachtungszeitpunkt diskontiert und addiert.<sup>42</sup>

$$PV = \frac{CF1}{(1+r)^1} + \frac{CF2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CFn}{(1+r)^n}$$

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

#### 3.2 Ausgabenseite

Kosten einer Immobilie, die nicht auf den Mieter abgewälzt werden können, sind durch den Eigentümer zu übernehmen. Es betrifft Kosten für Realisierung, Versicherungen, Steuern, Unterhalt, Instandhaltungen und Baurechtszinsen. Der durch Leerstand verursachte Mietzinsausfall ist ein Einnahmeverlust und ist deshalb auch in die Ausgaben einzurechnen. Somit ist struktureller Leerstand einzuplanen, der Angebot und Nachfrage bezüglich einer Immobilienkategorie repräsentiert.<sup>43</sup>

#### 3.3 Ertragsseite

Die Ertragsseite der DCF-Methode ist eine Kumulierung der gegenwärtigen und künftigen Mieteinnahmen. Zur Bestimmung der künftigen Mieteinnahmen werden Standort- und Marktanalysen entsprechend der Immobilienklasse durchgeführt. Diese Marktanalyse gibt Aufschluss über Angebot und Nachfrage der jeweiligen Immobilienklasse. Die

---

<sup>41</sup> Vorlesung; Ertragswert, int. Verfahren und DCF Seiler 2015

<sup>42</sup> Vorlesung; Ertragswert, int. Verfahren und DCF Seiler 2015

<sup>43</sup> Vorlesung; Ertragswert, int. Verfahren und DCF Seiler 2015

Standortanalyse definiert die Standortqualität der betrachteten Immobilie. Hierbei wird die Makro- und Mikrolage der Immobilie untersucht. Zusätzlich werden infrastrukturelle und steuerliche Situationen, die in Abhängigkeit der Immobilie stehen, betrachtet. Die Bevölkerung im Einzugsgebiet der Immobilie gilt es ebenso zu untersuchen, um ableiten zu können, wie die Nachfrage von potentiellen Mietern aussieht. Hier werden z. B. die Kriterien Kaufkraft, Alter und Ausbildung beobachtet, um einen Mietansatz definieren zu können.<sup>44</sup>

Die Mietverträge einer Immobilie werden meist einzeln abgebildet. In der Schweiz wird unterschieden zwischen Kommerziellen- und Wohnungsmieten. Kommerzielle Mieten sind Mieten betreffend Büro-, Verkaufs- und Gewerbeflächen.

Kommerzielle Mietverträge sind meist befristet oder verfügen über eine vordefinierte Laufzeit. Mietverträge mit einer Laufzeit von fünf oder mehr Jahren werden anteilmässig an den Landesindex für Konsumentenpreise (LIK) gekoppelt. Dieser Vorgang wird als Indexierung bezeichnet. Hierbei kann aufgrund der Inflation eine entsprechende jährliche Mietzinssteigerung erfolgen.<sup>45</sup> Wohnungsmieten sind meist unbefristet und sind dieser Mechanik nicht ausgesetzt.

### 3.4 Zweiperiodensystem

Die Schwierigkeit bei der DCF-Methode, die künftigen Zahlungsströme über die gesamte Lebensdauer der Immobilie zu schätzen, hat zur Entwicklung des Zweiperiodensystems geführt. Die erste Periode betrachtet in der Regel die ersten zehn Jahre ab dem Betrachtungszeitpunkt. Über diese Periode werden die Zahlungsströme detailliert aufgeschlüsselt und in den jeweiligen Jahresscheiben abgebildet und diskontiert.

Für die zweite Periode, meist ab dem elften Jahr, wird wahlweise eine unendliche Rente oder ein Residualwert, auch Exit Value genannt, definiert. In der Regel stellt es ein Verhältnis von vierzig zu sechzig Prozent dar. Vierzig Prozent wiegt die erste Periode und sechzig Prozent die zweite Periode über den gesamten Marktwert.

Der Residualwert ist der Barwert aller Zahlungsströme von Beginn der zweiten Periode bis zum Ende der Restlebensdauer. Dieser Barwert wird auf den Betrachtungszeitpunkt diskontiert und als Wertbeitrag zu den Resultaten der ersten Periode aufaddiert. Aus dieser Addition ergibt sich der Marktwert der Immobilie.<sup>46</sup>

---

<sup>44</sup> Vorlesung; Ertragswert, int. Verfahren und DCF Seiler 2015

<sup>45</sup> Vorlesung; Ertragswert, int. Verfahren und DCF Seiler 2015

<sup>46</sup> Vorlesung; Ertragswert, int. Verfahren und DCF Seiler 2015

### 3.5 Zusammenfassung

Die DCF-Methode, ein international anerkanntes Ertragswertverfahren, kommt ursprünglich aus dem angelsächsischen Raum und findet als mehrperiodisches Ertragswertverfahren Anwendung. Damit ist das DCF-Verfahren sehr gut geeignet für die Abbildung von Perioden mit grossen Ertrags- und Bewirtschaftungskostenschwankungen. Darüber hinaus lassen sich Marktwertentwicklungen im DCF-Modell abbilden.

Charakteristisch für die DCF-Methode ist jedoch, dass nicht nur separat das Wachstum im Zeitverlauf berücksichtigt wird, sondern auch Werttreiber wie Inflation, Instandhaltungskosten, Leerstand, Finanzierungskosten und Steuern über einen mehrperiodischen Zeitraum. Bei diesem Verfahren wird keine Trennung von Bodenwert und Wert der baulichen Anlage vorgenommen. Der Marktwert wird stattdessen direkt aus der Kapitalisierung der Nettoerträge ermittelt.

## 4 Untersuchung des Marktwertverhaltens mittels DCF-Methode

### 4.1 Definition des Musterobjektes

Um das Verhalten des Marktwertes einer C2C-Immobilie mittels DCF-Methode zu untersuchen, muss zunächst ein Musterobjekt mittels realistischer Zahlen definiert werden. Um eine Allgemeingültigkeit zu erzielen, wurde als Musterobjekt ein Bürogebäude definiert, da für derartige Objekte die grösstmöglichen Datensätze vorliegen. Durch das zyklische Denken der C2C-Methode sind gewerblich genutzte Büroobjekte interessant, da aufgrund der häufigen Mieterwechsel Rück- und Umbauarbeiten oft vorkommen.

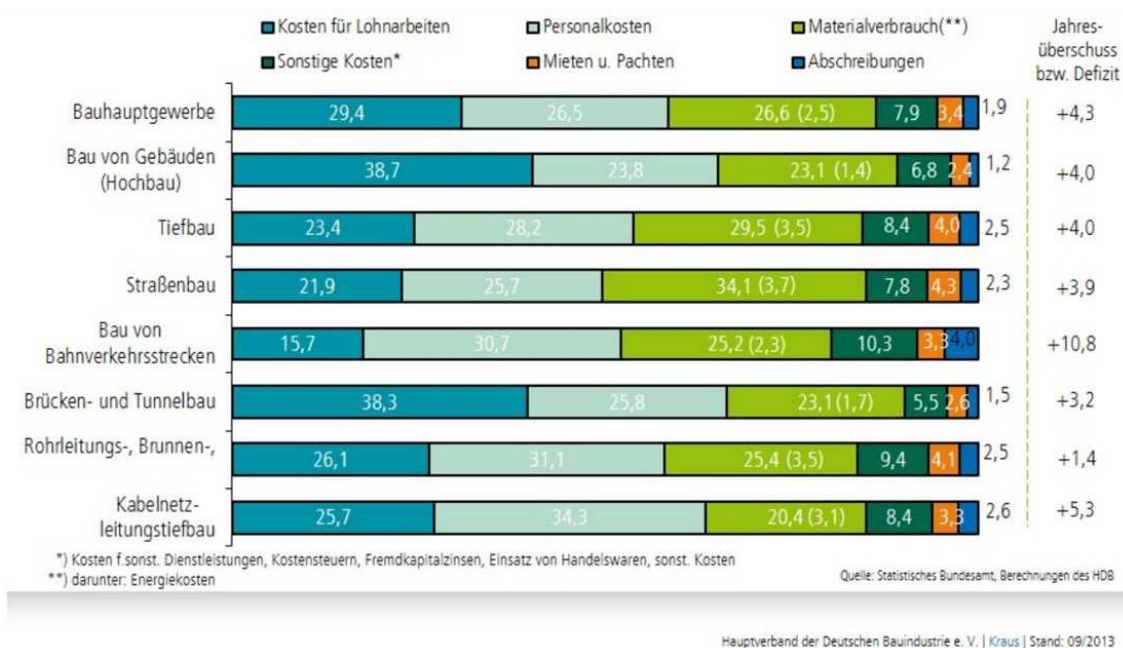
Das hier betrachtete Musterobjekt Büro steht repräsentativ für eine gewerblich genutzte Büroimmobilie, die sich in den vier grössten Städten der Schweiz Zürich, Genf, Basel und Lausanne befindet und innerhalb der letzten fünfzehn Jahre realisiert wurde.

Es ist ein Multi-Tenant-Objekt welches über fünf Ober- und drei Untergeschosse verfügt. Die Obergeschosse haben einen variablen Flächenmix für maximal zweiundzwanzig Mieter. In den Untergeschossen befindet sich zusätzlich zu den Nebennutzflächen eine Tiefgarage, die Platz für hundertfünfzig Fahrzeuge hat.

Um den Einfluss des C2C-Ansatzes zu untersuchen, wurden drei Varianten des Musterobjektes betrachtet.

- 1) Konventionell: Variante eins ist eine konventionell geplante Immobilie, die den heutigen Stand der Technik widerspiegelt.
- 2) C2C 21%: Variante zwei ist eine C2C-Immobilie mit der konservativen Annahme, dass einundzwanzig Prozent der Materialkosten monetär aktiviert werden können.
- 3) C2C 45%: Variante drei ist eine C2C-Immobilie mit der ehrgeizigen Annahme, dass fünfundvierzig Prozent der Materialkosten monetär aktiviert werden können.

Die erwähnten Grenzwerte werden aktuell durch den Hauptverband der Deutschen Bauindustrie diskutiert. Nachfolgend eine Darstellung, die den Materialanteil der verschiedenen Baudisziplinen vorstellt.

Abbildung 17 Aufschlüsselung Baukosten<sup>47</sup>

Nachfolgend wird auf die einzelnen Schritte der Entwicklung des Musterobjektes eingegangen.

#### 4.1.1 Datengrundlage

Die Datengrundlage für das Analysemodell stammt aus dreierlei Quellen.

Für die Definitionen des Flächenmodells und der Baukosten diente als Grundlage die Projektdatenbank der Firma Drees & Sommer. Es wurden ausschliesslich Projekte im Bereich Bürobau verwendet. Hierzu wurden sechs Projektauswertungen durchleuchtet. Aus Geheimhaltungsgründen dürfen diese Projekte nicht näher vorgestellt werden. Diese Bauprojekte wurden in Zürich, Basel und Genf realisiert.

Zur Ermittlung des Mietermixes, der Flächenkategorien und der Jahresmieten wurde auf die Datensätze der nicht profitorientierten Organisation Real Estate Investment Data Association (REIDA) zurückgegriffen.

Die Eingangsparameter der DCF-Methode wurden in Fachgesprächen mit den Beratern von CBRE Switzerland diskutiert und präzisiert.

<sup>47</sup> Statistisches Bundesamt Berechnungen des Hauptverband der Deutschen Bauindustrie 2013

#### 4.1.2 Definition des Musterobjektes Büro

Die Flächen basieren auf Grundlagen von realisierten Projekten in Zürich, Genf und Basel und wurden nach Vorgaben der SIA 416 in Quadratmetern ermittelt. Tabelle 3 stellt die Flächen des gesamten Musterobjektes dar.

Beschreibung	GF	NGF	KF	NF	HNF	NNF	NNF FZ*	VF	VF FZ*	FF	Höhe	GV [m <sup>3</sup> ]	GGF	UF
	GF			NF									GSF	
<b>Total Oberirdisch</b>	<b>13'214</b>	<b>11'627</b>	<b>1'587</b>	<b>9'470</b>	<b>8'663</b>	<b>'807</b>	<b>0</b>	<b>1'415</b>	<b>0</b>	<b>'742</b>	<b>3.60</b>	<b>47'570</b>	<b>3'191</b>	<b>200</b>
Anteil GF [%]	100%	88%	12%	72%	66%	6%	0%	11%	0%	6%				
<b>Total Unterirdisch</b>	<b>7'264</b>	<b>6'367</b>	<b>'897</b>	<b>3'236</b>	<b>'0</b>	<b>1'312</b>	<b>1'924</b>	<b>'464</b>	<b>1'886</b>	<b>'781</b>	<b>3.04</b>	<b>22'083</b>		
Anteil GF [%]	100%	88%	12%	45%	0%	18%	26%	6%	26%	11%				
<b>Total</b>	<b>20'478</b>	<b>17'994</b>	<b>2'484</b>	<b>12'706</b>	<b>8'663</b>	<b>2'119</b>	<b>1'924</b>	<b>1'879</b>	<b>1'886</b>	<b>1'523</b>		<b>69'653</b>	<b>3'191</b>	<b>200</b>
Anteil GF [%]	100%	88%	12%	62%	42%	10%	9%	9%	9%	7%				

Legende: GF: Geschossfläche, NGF: Nettogeschossfläche, KF: Konstruktionsfläche, NF: Nutzfläche, HNF: Hauptnutzfläche, NNF: Nebennutzfläche, VF: Verkehrsfläche, FF: Funktionsfläche, GSF: Grundstücksflächen, FZ\*: Fahrzeug

Tabelle 3 Flächenermittlung Musterobjekt Büro nach SIA 416 in m<sup>2</sup>

#### 4.1.3 Baukosten Grundausbau

Die Baukosten basieren auf Grundlagen von realisierten Projekten in Zürich, Genf und Basel. Die Grundstückskosten wurden für die Investitionsrechnung nicht berücksichtigt. Daher sind diese in der Aufstellung nach Baukostenplan monetär mit null bewertet worden.

Die Baukosten stellen alle Arbeitsgattungen bis zur Phase Rohbau zwei dar. Die Mietflächen sind roh und müssen dementsprechend mit einem Mieterausbau weiter bearbeitet werden. Die Erschliessung der Medien erfolgt über Steigschächte. Die WC-Bereiche, die sich in den Kernbereichen befinden, sind vollständig ausgebaut.

In der Tabelle 4 können die einzelnen Arbeitsgattungen abgelesen werden.

BKP	Kosten in CHF GF=	CHF pro m <sup>2</sup> 20'478 m <sup>2</sup>	Anteil zu Gesamtkosten
<b>0 Grundstück</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.0%</b>
<b>1 Vorbereitungsarbeiten</b>	<b>3'562'978</b>	<b>174</b>	<b>9.8%</b>
<b>2 Gebäude</b>	<b>4'904'651</b>	<b>240</b>	<b>13.5%</b>
20 Baugrube	0	0	0.0%
21 Rohbau 1	2'028'384	99	5.6%
22 Rohbau 2	825'118	40	2.3%
27 Ausbau 1	1'061'821	52	2.9%
28 Ausbau 2	989'329	48	2.7%
<b>2 Gebäudetechnik</b>	<b>18'008'419</b>	<b>879</b>	<b>49.6%</b>
23 Elektroanlagen	5'760'400	281	15.9%
24 Heizungs- Lüftungs- Klimaanlage	9'120'000	445	25.1%
25 Sanitäranlagen	1'750'700	85	4.8%
26 Transportanlagen	1'377'319	67	3.8%
<b>3 Betriebseinrichtung</b>	<b>614'340</b>	<b>30</b>	<b>1.7%</b>
<b>4 Umgebung</b>	<b>759'936</b>	<b>37</b>	<b>2.1%</b>
<b>5 Baunebenkosten, Honorare</b>	<b>8'428'875</b>	<b>412</b>	<b>23.2%</b>
<b>9 indirekte Kosten</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.0%</b>
<b>BKP 2 Gebäude exkl. MwSt.</b>	<b>22'913'070</b>	<b>1'119</b>	<b>63.2%</b>
<b>BKP 1-5 Projektkosten exkl. MwSt.</b>	<b>36'279'199</b>	<b>1'772</b>	<b>100.0%</b>
<b>BKP 0-9 Gesamtkosten exkl. MwSt.</b>	<b>36'279'199</b>	<b>1'772</b>	<b>100.0%</b>

Tabelle 4 Kostenübersicht Musterobjekt Büro in CHF exklusive Mehrwertsteuer

#### 4.1.4 Baukosten Mieterausbau

Bei einer gewerblich genutzten Immobilie im Bereich Bürobau sind durch die Mieterwechselzyklen Um- und Rückbauarbeiten unausweichlich. In der nachfolgenden Kostenaufstellung für den Mieterausbau wurde ab der Rohbauphase zwei kalkuliert. Es wurde zudem, angenommen, dass pro Arbeitsplatz fünfzehn Quadratmeter zur Verfügung stehen. In Tabelle 5 sind die Baukosten Mieterausbau samt Kurzbeschreibung der Ausbauleistungen dargestellt.

Der Mieterausbau wurde, wie bereits erwähnt, in drei Varianten kalkuliert. Variante eins ist ein konventioneller Mieterausbau, der dem heutigen Stand der Technik entspricht. Die C2C-Varianten stellen eine modular geplante Immobilie dar, die eine Verarbeitung der Rohstoffe erlaubt. Bei den C2C-Varianten steht insbesondere die Flexibilität im Vorder-



grund, die sich über wiederverwendbare Elemente wie z. B. Trennwände zeigt. Der Unterschied zwischen den beiden C2C-Varianten ist der prozentuale Anteil an Materialkosten der aktiviert werden kann.

Nr.	BKP	Gewerk	Kurzbeschreibung	Konventionell CHF /m <sup>2</sup>	Cradle to Cradle Materialanteil 21% CHF /m <sup>2</sup>	Cradle to Cradle Materialanteil 45% CHF /m <sup>2</sup>
1	211	Baumeister	Anpassungen, Installationen	7	11	11
2	225	Dichtungen und Dämmungen	Brandabschottungen	11	18	18
3	232	Starkstromverteilung	Elektroverteilung	77	105	105
4	233	Beleuchtungskörper	Grundbeleuchtung Decke, Erschliessungen	70	126	126
5	235	LAN Verkabelungen	Arbeitsplätze, Meetingräume	46	60	60
6	237	Zutrittskontrolle	inkl. Leser und Installation	42	63	63
7	240	Lüftungsverteilung	Zuluft, Verteilung, Regulierung, ab Steigschacht	161	196	196
8	240	Kälteverteilung	Anpassungen Kühldecken, Installation	56	210	210
9	240	Sanitäranlagen (ohne Sprinkler)	Teeküchen, Anschlüsse	28	42	42
10	271	Gipsarbeiten	Leichtbauwände	56	70	70
11	273	Schreinerarbeiten	Einbauten, Tresen, Reception, Schrankwände	77	105	105
12	274	Verglasungen	Verglasungen zum Korridor	49	63	63
13	275	Schliessanlagen	Schliesssysteme	7	11	11
14	276	Innere Abschlüsse	Türen	14	21	21
15	281	Bodenbeläge	Teppich, Teilweise Parkett	56	56	56
16	281	Doppelboden	Doppelboden über Fläche	70	70	70
17	283	Deckenbekleidungen	Deckenpaneele teilweise, Rest Sichtbeton	70	84	84
18	285	Innere Oberflächenbehandlungen	Flächenmalerarbeiten	18	21	21
19	287	Baureinigung	Reinigung	7	14	14
20	291	Honorar Architekt	SIA102	119	182	182
21	293	Honorar Elektroingenieur	SIA105	35	56	56
22	294	Honorar HLK	SIA108	28	56	56
23	297	Honorar Sanitärplanung	SIA108	7	14	14
24	<b>200</b>	<b>Total Bau</b>		<b>1'110</b>	<b>1'652</b>	<b>1'652</b>
25	901	Ausstattung / Mobiliar	Arbeitsplatzmobiliar, Meetingräume	250	350	350
26	902	Sondermobiliar	Sondermobiliar	130	180	180
27	921	Sonderausstattung	Textilien, Beschriftung	40	50	50
28	990	Einrichtungsplanung	Layoutplanung, Einrichtungs- und Belegungsplanung	50	60	60
29	<b>900</b>	<b>Total Ausstattung</b>				
30		<b>Mieterausbau Erstbezug Total</b>	<b>(24 + 29)</b>	<b>1'110</b>	<b>1'652</b>	<b>1'652</b>
31	112	Abbrucharbeiten	Bestehende Konstruktionen Rückbauen und entsorgen	38	27	27
30		<b>Mieterausbau ab zweitem Bezug Total</b>	<b>(30+31)</b>	<b>1'148</b>	<b>1'679</b>	<b>1'679</b>
32		Zwischentotal Leistungen mit Materialkosten			1'910	1'910
33		<b>Aktivierung der Materialkosten</b>			<b>401</b>	<b>868</b>

Tabelle 5 Kostenübersicht Baukosten Mieterausbau in CHF exklusive Mehrwertsteuer

Für die DCF-Betrachtung wurde nach Auswertung der REIDA-Datensätze ein Mieterausbauzyklus definiert. In der nachfolgenden tabellarischen Aufstellung 6 werden die einzelnen Mieterausbauzyklen dargestellt. Die Erklärung und Zuweisung der Flächen erfolgt in Kapitel 4.1.5.

Nr.	Beschreibung	Flächen in m <sup>2</sup>	Konventionell CHF	Cradle to Cradle Materialanteil 21% CHF	Cradle to Cradle Materialanteil 45% CHF
1	Erstbezug	8'663	9'611'599	14'311'276	14'311'276
2	Zweitbezug nach 5 Jahren	1'466	1'681'670	2'460'001	2'460'001
3	Zweitbezug nach 10 Jahren	1'336	1'533'192	2'242'803	2'242'803
4	Zweitbezug nach 15 Jahren	5'592	6'417'038	9'387'051	9'387'051
5	Aktivierung Materialanteil Cradle 2 Cradle nach 5 Jahren	1'466		587'815	1'272'200
6	Aktivierung Materialanteil Cradle 2 Cradle nach 10 Jahren	1'336		535'916	1'159'875
7	Aktivierung Materialanteil Cradle 2 Cradle nach 15 Jahren	5'592		2'243'028	4'854'553

Tabelle 6 Mieterausbaukosten und Aktivierung Materialanteil pro Mieterwechselzyklus in CHF exklusive Mehrwertsteuer

#### 4.1.5 Auswertung der REIDA-Daten

Nachdem die Ausführungsqualitäten und die baulichen Kosten definiert sind, gilt es einen repräsentativen Mietflächenmix und die dazu gehörigen Mietpreise und Mietvertragslaufzeiten zu definieren. Als erste Eingrenzungen der durch REIDA zur Verfügung gestellten Daten, ist die ausschliessliche Betrachtung der Büroobjekte die ab dem Jahre 2000 erstellt worden sind und im städtischen Bereich von Zürich, Genf, Basel Stadt und Lausanne positioniert sind.

Nach dieser ersten Eingrenzung blieben noch 239 Datensätze übrig.

Um den Flächenmix zu definieren, sind die Merkmale Flächenkategorie, Vertragslaufzeit und Bruttojahresmiete der Datensätze in Abhängigkeit zu bringen. In Tabelle 7 sind die Merkmale mit ihren Gewichtungen dargestellt die den Flächenmix bilden.

NR.	Flächenkategorie	Vertragslaufzeit insgesamt	Raum	Bruttojahresmieten in CHF
1	10 = 0 - 250 m <sup>2</sup>	1 = 0 - 5 Jahre	261 = Zürich	
2	11 = 251 - 500 m <sup>2</sup>	2 = 6 - 10 Jahre	6621 = Genf	
3	12 = 501 - 1000 m <sup>2</sup>	3 = 11 und mehr Jahre	2701 = Basel Stadt	
4	13 = 1001 m <sup>2</sup> und mehr		5586 = Lausanne	
5	Anzahl Datensätze	239		

Tabelle 7 Merkmale zur Auswertung des Flächenmixes

In Tabelle 8 wird die ermittelte Hauptnutzfläche mit dem Merkmal Flächenkategorie in Verbindung gebracht und bereinigt.

Nr.	Kategorien REIDA		10	11	12	13	
	Bemerkungen	Total	0 - 250 m <sup>2</sup>	251 - 500 m <sup>2</sup>	501 - 1000 m <sup>2</sup>	1001 m <sup>2</sup> und mehr	
1	Anzahl	239	103	56	80	0	
2	Prozentuale Verteilung	Mietfläche nmix	100.0%	43.1%	23.4%	33.5%	0.0%
3	HNF Mustergebäude	8'663 m <sup>2</sup>	3'733 m <sup>2</sup>	2'030 m <sup>2</sup>	2'900 m <sup>2</sup>	-	
4	Vereinfachung der Mietflächen	Annahme	250 m <sup>2</sup>	500 m <sup>2</sup>	1'000 m <sup>2</sup>	-	
5	Anzahl Mieter (HNF / Kategorie)	(Nr.3/Nr.4)	14.93	4.06	2.90	-	
6	Anzahl Mieter Absolut	Runden	22	15.00	4.00	3.00	
7	Kontrolle Flächen	(Nr.4/Nr.6)	8'750 m <sup>2</sup>	3'750 m <sup>2</sup>	2'000 m <sup>2</sup>	3'000 m <sup>2</sup>	
8	Abweichung	(Nr.7-Nr.3)	87 m <sup>2</sup>	37 m <sup>2</sup>	20 m <sup>2</sup>	29 m <sup>2</sup>	
9	Bereinigte Mietflächen	(Nr.7-Nr.8)	8'663 m <sup>2</sup>	3'713 m <sup>2</sup>	1'980 m <sup>2</sup>	2'971 m <sup>2</sup>	
10	Bereinigte Mietflächen Kategorien	(Nr.9/Nr.6)	248 m <sup>2</sup>	495 m <sup>2</sup>	990 m <sup>2</sup>	-	

Tabelle 8 Mietflächenmix

In der folgenden Tabelle 11 wird die in drei Kategorien verteilte Hauptnutzfläche mit den Merkmalen Bruttojahresmiete und Vertragslaufzeiten verbunden.

Nr.	Laufzeit Kategorien	HNF	Mittelwert Bruttojahresmiete in CHF / m <sup>2</sup>	Datensätze Gesamt	0 - 5 Jahre			6 - 10 Jahre			11 und Mehr		
					Datensätze	%	m <sup>2</sup>	Datensätze	%	m <sup>2</sup>	Datensätze	%	m <sup>2</sup>
1	10	3'713 m <sup>2</sup>	374.6	103	16	15.5%	307.51	20	19.4%	720.88	67	65.0%	2'414.93
2	11	1'980 m <sup>2</sup>	385.9	56	17	30.4%	600.95	9	16.1%	318.15	30	53.6%	1'060.51
3	12	2'971 m <sup>2</sup>	410.3	80	15	18.8%	557.04	8	10.0%	297.09	57	71.3%	2'116.75
4	Total	8'663 m <sup>2</sup>		239	48		1'465.51	37		1'336.12	154		5'592.19

Tabelle 9 Mietflächenmix zu Bruttojahresmiete und Hauptnutzflächen

Aus der Tabelle 12 können die in Kapitel 4.1.4 erwähnten Mieterausbauzyklen abgeleitet werden.

Die Miteinnahmen werden über die definierten Hauptnutzflächen, die Nebennutzflächen und die Tiefgarage generiert. In der nachfolgenden Tabelle sind die jährlichen Miteinnahmen bei voller Auslastung dargestellt.

Nr.	Beschreibung	Flächen in m <sup>2</sup>	CHF/m <sup>2</sup>	Total in CHF
1	HNF Kategorie 10	3'713	375	1'390'843
2	HNF Kategorie 11	1'980	386	764'003
3	HNF Kategorie 12	2'971	410	1'218'861
4	NNF	2'119	150	317'850
5	NNF Tiefgarage 150 Parkplätze	1'924	167	25'050
6	<b>Mieteinnahmen pro Jahr Total</b>			<b>3'716'606</b>

Tabelle 10 Jährliche Bruttojahresmieten in CHF exklusive Mehrwertsteuer

Bei den Bruttojahresmieten handelt es sich um Mieten ohne Möblierung.

#### 4.2 Untersuchungen an DCF-Modellen

Das für die Abschlussarbeit erarbeitete Analysemodell basiert auf der DCF-Methode. Wie bereits in Kapitel drei beschrieben, handelt es sich um ein investitionstheoretisches Verfahren zur Wertermittlung.

Das Analysemodell wurde mittels Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel erstellt und kann im Zuge einer Marktwertuntersuchung eines C2C-Bauprojektes als Kalkulationswerkzeug genutzt werden.

Mit dem in Kapitel vier definierten Musterobjekt werden verschiedene Untersuchungen vorgenommen.

Es werden drei DCF-Modelle, die den Varianten Konventionell, C2C 21% und C2C 45% entsprechen, kalkuliert.

#### 4.3 Eingangsparameter der DCF-Modelle

Neben dem Einsetzen der Muster-Immobilie wurden verschiedene Werttreiber durchleuchtet und mit den Beratern von CBRE Switzerland diskutiert. Diese Werttreiber stellen die aktuelle Markteinschätzung mit den heute bekannten Parametern der Immobilienbranche und der wirtschaftlichen Lage dar.

Die Werttreiber aus Tabelle 13 wurden in den DCF-Modellen implementiert.

Nr.	Beschreibung	Bemerkung	Parameter	Einheit
1	Inflation		0.50	%
2	Diskontsatz		4.50	%
3	Kapitalisierungszinssatz		3.98	%
4	Gesamtnutzungsdauer	Mittelwert	100.00	Jahre
5	Betriebskosten	bezogen auf Miteinnahmen	5.50	%
6	Verwaltungskosten	bezogen auf Miteinnahmen	2.50	%
7	Unterhaltskosten	bezogen auf Miteinnahmen	6.00	%
8	Leerstand		4.00	%

Tabelle 11 Werttreiber

Die nachfolgende Tabelle präsentiert die Perioden null bis drei der konventionellen Variante.

Nr.	Periode	0 31.12.2016	1 31.12.2017	2 31.12.2018	3 31.12.2019
<b>1</b>	<b>AUSGABEN</b>	45'890'797.75	668'989.14	672'334.09	675'695.76
	Grundstück				
	Gesamtkosten	36'279'199.25			
	Betriebskosten		204'413.35	205'435.42	206'462.59
	Verwaltungskosten		92'915.16	93'379.73	93'846.63
	Unterhaltskosten		222'996.38	224'111.36	225'231.92
	Leerstand		148'664.25	149'407.58	150'154.61
	Mieterausbaukosten	9'611'598.50			
<b>2</b>	<b>ERTRÄGE</b>		3'716'606.35	3'735'189.38	3'753'865.33
	Mieteinnahmen		3'716'606.35	3'735'189.38	3'753'865.33
<b>3</b>	<b>CASHFLOW (2-1)</b>	-45'890'797.75	3'047'617.21	3'062'855.29	3'078'169.57
	Diskontierungssatz	1.000	0.952	0.907	0.864
<b>4</b>	<b>PRESENT VALUE</b>	-45'890'797.75	2'902'492.58	2'778'100.04	2'659'038.61
<b>5</b>	<b>MARKTWERT 01.08.2016</b>	7'820'833.69			
<b>6</b>	<b>Nettoanfangsrendite</b>		5.67%		
<b>7</b>	<b>NETTO-RENDITE</b>				

Tabelle 12 DCF-Perioden null bis drei der Variante Konventionell Preise in CHF exklusive Mehrwertsteuer

Das DCF-Modell wurde als Zweiperiodenmodell gebildet. Die Zahlungsströme werden zunächst jährlich abgebildet. Für die zweite Periode der vorliegenden Untersuchung wird nach Ablauf des zweiunddreissigsten Jahres der Residualwert gebildet. Bis zu diesem Zeitpunkt ist der in Kapitel 4.1.5 Tabelle 11 definierte Mieterwechselzyklus einmal durchlaufen ist.

#### 4.3.1 Annahmen und Ausgrenzungen der DCF-Modelle

Nach Befüllung der DCF-Modelle mit den in den vorherigen Kapiteln vorgestellten Parametern wurden zusätzlich nachfolgende Annahmen und Ausgrenzungen getätigt.

- 1) Die Bau- und Mieterausbaukosten sind hoch angesetzt, da man bei C2C-Objekten aktuell betreffend der Baustoffwahl eingeschränkt ist. Es sind nur wenige Hersteller in der Lage konkurrenzfähige Produkte anzubieten. Um eine Vergleichbarkeit herzustellen muss die konventionell geplante Immobilie ähnliche Merkmale aufweisen und ein Objekt darstellen, welches die aktuellen Nachhaltigkeitslabels wie Minergie, Leed, Bream oder DGNB einhält.
- 2) Die Kosten die betreffend dem Grundstück anfallen wie, z. B. Grundstückspreis und Transaktionskosten werden nicht berücksichtigt, da hier der Fokus der Analyse auf der Auswirkung der Rohstoffanteile liegt.

- 3) Bei den vorliegenden REIDA-Daten wird nicht zwischen Mietpreise ausgebauter und nicht ausgebauter Mietflächen unterschieden. Die Mietzinseinnahmen sind daher als zu niedrig zu betrachten. Die mittels DCF-Methode berechneten Renditen sind daher nicht repräsentativ für den aktuellen Immobilienmarkt. Auf die Auswertung des C2C-Einflusses hat es keine Auswirkungen.
- 4) Die Möblierungskosten wurden im Zuge der Untersuchung der Bau- und Mieterausbaukosten ermittelt. Diese sind jedoch nicht in das DCF-Modell eingeflossen, da die vorliegenden REIDA-Mietpreise ohne Möblierungskosten ausgewiesen sind.
- 5) Über die Aktivierung der Materialanteile gibt es bisweilen keine Erfahrungswerte, da Auswertungen über realisierte C2C-Projekte nicht vorliegen. Die Ansätze C2C 21% und C2C 45% sind daher als Minimum und Maximum zu verstehen.
- 6) C2C hat neben der Aktivierung von Rohstoffen eine Vielzahl von weiteren Eigenschaften, die Auswirkungen auf das DCF-Modell haben. Im nachfolgenden Kapitel 4.4 wird auf die weiteren Einflüsse der Wirtschaftlichkeit und Bewertung von C2C eingegangen. Da die Materialkosten aufgrund fehlender Praxisbeispiele, bereits eine Annahme darstellen, würde die Implementierung von weiteren zusätzlichen Parametern zu Unschärfe führen.

#### 4.3.2 *Ausgaben und Erträge*

Wie in Kapitel drei vorgestellt, betrachtet die DCF-Methode jährliche Zahlungsströme. Die Erstellungskosten und die Mieteinnahmen wurden bereits zuvor erwähnt und vorgestellt.

Das Novum bei der Implementierung des C2C-Ansatzes in eine DCF-Betrachtung ist die Aktivierung der Rohstoffe. Diese zusätzlichen Erträge werden während der Um- und Rückbaumassnahmen der Mietflächen erzeugt. Die Materialanteile werden als positiver Ertrag gutgeschrieben. Nachfolgend die Aufstellung wann diese C2C-Erträge in die Zahlungsströme integriert werden.

Nr.	Beschreibung	Konventionell in CHF	C2C 21% in CHF	C2C 45% in CHF
1	Erstbezug	9'611'599	14'311'276	14'311'276
2	Mieterausbaukosten nach 5 Jahren	1'681'670	2'460'001	2'460'001
3	Mieterausbaukosten nach 10 Jahren	1'533'192	2'242'803	2'242'803
4	Mieterausbau nach 15 Jahren	6'417'038	9'387'051	9'387'051
5	Aktivierung Materialanteil Cradle 2 Cradle Ansatz nach 5 Jahren		587'815	1'272'200
6	Aktivierung Materialanteil Cradle 2 Cradle Ansatz nach 10 Jahren		535'916	1'159'875
7	Aktivierung Materialanteil Cradle 2 Cradle Ansatz nach 15 Jahren		2'243'028	4'854'553

Tabelle 13 Aktivierung Materialanteil C2C

#### 4.4 Einflüsse von Cradle to Cradle® Eigenschaften auf die DCF-Methode

In der Modelldefinition wurden ausschliesslich die Materialaktivierungs-, Bau- und Mieterausbaukosten betrachtet und ermittelt. Es gibt jedoch eine erhebliche Vielzahl an Parametern und Annahmen, die in das untersuchte DCF-Modell eingeflossen sind und C2C-Eigenschaften haben können. Diese Parameter sind aufgrund fehlender Erfahrungswerte schwer quantifizierbar. Jedoch können sie mittels Sensitivitätsanalyse untersucht werden. Nachfolgend die Parameter die C2C-Eigenschaften haben können und weiter untersucht werden können.

- 1) Mieterträge: Aufgrund des höheren Komforts, der Bauökologie und des gesunden Raumklimas können bei einer C2C-Immobilie höhere Mieterträge erzielt werden.
- 2) Leerstände: Durch den flexiblen und modularen Aufbau können C2C-Immobilien das Leerstandsrisiko besser steuern.
- 3) Betriebskosten: Betriebskosten sind indifferent zu betrachten, da C2C nur wenig Einfluss hat.
- 4) Verwaltungskosten: Besseres Raumklima führt zu einer höheren Mieterzufriedenheit und kann dadurch die Mieterfluktuation senken. Auch hier hat die C2C-Immobilie Vorteile.
- 5) Unterhaltskosten: Durch die optimierten Gebäude, den reduzierten Einsatz von Haustechnik, die Nutzung nachhaltiger Baustoffe, die niedrigeren Umbaukosten aufgrund von Flexibilität, Demontierbarkeit und geringeren Entsorgungskosten haben C2C-Immobilien hier einen Vorteil.

- 6) Diskontierungssatz: C2C-Immobilien sind für zukünftige Entwicklungen besser vorbereitet, da sie besser auf Rohstoff- und Energiepreise reagieren können. Aufgrund der Exklusivität kann die Nachfrage von C2C-Immobilien ansteigen. Schadstoffe werden für Gebäude immer kritischer. Dadurch sind die bauökologischen Eigenschaften einer C2C-Immobilie ein Markttreiber. Auch beim Diskontierungssatz hat die C2C-Immobilie Vorteile gegenüber der konventionellen Immobilie.

#### 4.5 Auswertung der DCF-Modelle

Das vollständige Ergebnis der drei Immobilienbewertungen ist im Anhang zu finden. Nachfolgend werden die Ergebnisse gewürdigt.

Nr.	Beschreibung	Konventionell	C2C 21%	C2C 45%
1	Ausgaben	1'152'402	1'181'900	1'181'900
2	Erträge	4'338'049	4'460'378	4'602'803
3	Stabilized Cash Flow	3'185'647	3'278'478	3'420'904
4	Marktwert bzw. Net Present Value (NPV)	14'391'025	13'660'977	19'620'382
5	Differenz NPV Konventionell zu C2C (Konv. - C2C)		730'048	-5'229'357

Tabelle 14 Auswertung der Ergebnisse; alle Preise in CHF exklusive Mehrwertsteuer

Nach Betrachtung der Auswertung ist erkennbar, dass die C2C 45%-Variante mit einem Marktwert von 19.6 Mio. CHF die beste Performance liefert. Die Auswertung der ermittelten Marktwerte ist mit den Anfangsparametern aus Kapitel drei berechnet worden. Die C2C 45%-Variante schneidet überdurchschnittlich gut ab. Da die Bau- und Mieterausbaukosten aufgrund der fehlenden Erfahrungswerte etwas unscharf sind, wird die weitere Betrachtung der C2C 45%-Variante nicht weiter fortgeführt. Jedoch kann hieraus eine Schlussfolgerung gezogen werden: Durch die übermässige Performance der C2C 45%-Variante erkennt man das Potential der Hebelwirkung der Materialaktivierungskosten.

Um die Empfindlichkeiten der Kennzahlen auf kleine Änderungen zu untersuchen, erfolgt nun eine Sensitivitätsanalyse der konventionellen und C2C 21%-Variante.

##### 4.5.1 Sensitivitätsanalyse Methodik

Ziel dieser Analyse ist die Untersuchung der Marktwertveränderung bei Änderung eines Parameters. Der Hintergrund dieser Methode ist die Tatsache, dass die Anfangsparameter durch Erfahrungswerte belegt werden.



Veränderungen der Annahmen führen unweigerlich zu unterschiedlichen Ergebnissen. Mit diesen Arbeitsschritten kann somit ein Trend interpretiert werden.

Ziel dieser Untersuchung ist eine qualitative Aussage betreffend Hebelwirkungen der Werttreiber des untersuchten Musterobjektes zu treffen.

In den Kapiteln zuvor wurde eingehend auf die einzelnen Elemente und Werttreiber des Modellobjektes eingegangen. Mittels dieser Annahmen und Werttreiber wurde der Ursprungswert des Musterobjektes, von dem nun alle Betrachtungen ausgehen, definiert. Zusätzlich wurden im Kapitel 4.4 die möglichen Werttreiber vorgestellt die das Ergebnis verändern können.

Aufgrund der fehlenden Erfahrungs- und Kennwerte werden die Punkte aus Kapitel 4.4, Mieterträge, Leerstände, Betriebs-, Verwaltungs- und Unterhaltskosten nicht weiter betrachtet.

Der Diskontierungssatz setzt sich gemäss einem Risikokomponentenmodell zusammen. Im vorliegen Modell wurde der Diskontierungssatz von vier Komma fünf Prozent angenommen.

Dieser Werttreiber wird nun in kleinen Schritten, bei sonst gleich bleiben Bedingungen, verändert.

Ziel ist es die Auswirkungen auf den Marktwert zu analysieren.

Die Inflation wird bei der nachfolgenden Untersuchung ausser Betracht gelassen, da sie bei Musterobjekten die gleiche Implikation hat.

#### 4.5.2 Sensitivitätsanalyse des Diskontierungssatzes

Der Diskontierungssatz für Immobilien setzt sich zusammen aus dem risikolosen Zinssatz, dem Risiko der Anlageklasse, dem Risiko der Nutzung und dem Risiko der Lage.

Die Abbildung 18 stellt die Definition des Schweizer Immobilienschätzer Verbandes dar.

Grafik 1: Diskontierungs- und Kapitalisierungssatz					
Marktspezifische Basis			Kompensation objektspezifischer Chancen und Risiken		
Risikoarmer Basiszinssatz	+	Attraktivität und Risiko des Anlagemarkts Immobilie	±	±	±
		Angebot / Nachfrage im lokalen Immobilienmarkt	Lagespezifische Chancen und Risiken	Objektspezifische Chancen und Risiken	Immobilitätszuschlag

SIV Infos 41 | August Août Agosto 2014

Abbildung 18 Aufschlüsselung Diskontierungssatz<sup>48</sup>

Nr.	Diskontierungssatz	NPV Konventionell in CHF	NPV C2C 21% in CHF	Delta Konv. - NPV in CHF	Korrekturwert Rückbaukosten in CHF
1	5.25%	5'063'579	3'635'078	1'428'501	56'647
2	5.00%	7'820'834	6'600'818	1'220'016	71'855
3	4.75%	10'909'259	9'920'630	988'630	91'198
<b>4</b>	<b>4.50%</b>	<b>14'391'025</b>	<b>13'660'977</b>	<b>730'048</b>	<b>115'814</b>
5	4.25%	18'344'720	17'905'939	438'780	147'158
6	4.00%	22'871'167	22'763'474	107'692	187'092
7	3.75%	28'101'913	28'374'556	238'001	238'001

Tabelle 15 Sensitivitätsanalyse des Diskontierungssatzes

Aus der Tabelle 17 kann abgeleitet werden, dass bei einem niedrigen Diskontierungssatz der Marktwert des C2C-Objektes eine bessere Performance entwickelt. Bereits bei einem Diskontierungssatz von vier Prozent, inklusive der Betrachtung der diskontierten Rückbaukosten des Musterobjektes, ist eine bessere Performance erreicht. Die Rückbaukosten von 187'092 CHF sind den 22.87 Mio. der konventionellen Variante in Abzug zu bringen. Somit lautet das Ergebnis 22.68 Mio. CHF für die konventionelle Betrachtung zu 22.76 Mio. CHF für die C2C 21%-Variante.

<sup>48</sup> www.siv.ch, Definition des Schweizer Immobilienschätzer Verband

Der Korrekturwert der Rückbaukosten wird in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Der Korrekturwert Rückbaukosten entspricht der Differenz zwischen den diskontierten Abbruchkosten der Varianten Konventionell und C2C 21%. Hierbei wird bis zum Zeitpunkt des Ablebens des Gebäudes diskontiert. Im vorliegenden Fall handelt es sich um hundert Jahre. Auch hier wird der C2C-Ansatz berücksichtigt und als Materialrückgewinnungskosten integriert.

Nr.	Beschreibung	Wert	Konventionell in CHF	C2C 21% in CHF	Korrekturwert Rückbaukosten in CHF
1	Baukosten Periode 0		45'890'798	50'590'475	
2	Abbruchkosten 25% der Baukosten	25%	11'472'699	12'647'619	
3	Materialrückgewinnungskosten bei Abbruch	21%		10'624'000	
4	Abbruchkosten abzüglich Materialrückgewinnungskosten			2'023'619	
<b>Korrekturfaktoren Abbruch</b>					<b>Konv. -C2C 21%</b>
5	Rückbau Gebäude nach 80 Jahren	80 Jahre	339'127	59'817	279'310
6	Rückbau Gebäude nach 100 Jahren	100 Jahre	140'617	24'803	115'814
7	Rückbau Gebäude nach 120 Jahren	120 Jahre	58'306	10'284	48'021

Tabelle 16 Ermittlung der Rückbaukosten des Mustergebäudes

#### 4.6 Ergebnisse

Die Sensitivitätsanalyse des Diskontierungssatzes hat dazu geführt, dass bei einem hohen Diskontierungssatz - was mehr Risiko bedeutet - eine konventionelle Immobilie einen besseren Marktwert generiert.

Bei niedrigen Diskontierungssätzen hingegen - was Risikominimierung bedeutet - entwickelt die C2C-Immobilie einen besseren Marktwert.

Der Diskontierungssatz für Immobilien, setzt sich aus den folgenden Risikokomponenten zusammen:

- 1) Risikoloser Zinssatz: Dieser Bestandteil hat sowohl für konventionelle, wie auch für C2C Immobilien den gleichen Einfluss.
- 2) Risiko der Anlageklasse: Auch hier gilt das gleiche Risiko, da es sich im vorliegenden Fall um eine Investition im Bereich Immobilien handelt.
- 3) Risiko der Nutzung: Stand heute ist das Risiko für die konventionelle, wie auch für die C2C 21%-Immobilie gleich, da die Nutzung des Musterobjektes als Büroanwendung definiert ist. Jedoch könnte durch die höhere Flexibilität der C2C-Immobilie das Risiko zu Gunsten der C2C-Immobilie optimiert werden.

- 4) Risiko der Lage: Dieser Faktor ist, wie die Faktoren zuvor, für beide Betrachtungsweisen identisch. Jedoch liegt hier der Unterschied in der Lage des Objektes. In Premiulagen ist der Risikoaufschlag niedriger als in Randlagen.

Da der Risikoaufschlag in Toplagen tiefer ist, wird auch der Diskontierungssatz tiefer. Dies hat zur Folge, dass die C2C-Immobilie in Toplagen einen höheren Marktwert als die konventionelle Immobilie erreichen wird. Die vergleichbare C2C-Immobilie in einer Randlage wird, verglichen mit einer konventionellen Immobilie, einen niedrigeren Marktwert erzielen.

Demzufolge kann nach Auswertung des DCF-Modells konstatiert werden, dass Stand heute C2C-Immobilien in Toplagen bereits wettbewerbsfähig sind.

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit wurde nur die Sensitivitätsanalyse des Diskontierungssatzes vollzogen. Jedoch wird dadurch ersichtlich, welches Potential C2C-Immobilien bieten.

#### 4.7 Zusammenfassung

Es wurde zunächst ein Musterobjekt definiert, welches repräsentativ für eine Büroimmobilie in einer der bevölkerungsreichsten Städte der Schweiz, steht.

Hierzu wurden die Mietflächen, Miteinnahmen, Grundrisse und Baukosten derartiger Immobilien in solchen Lagen, untersucht.

Nachdem die Musterimmobilie und die notwendigen Parametern für eine DCF-Betrachtung definiert wurden, sind zunächst drei Varianten betrachtet.

Die Varianten Konventionell, C2C mit einem Materialrückgewinnungsanteil von 21% und C2C mit einem Materialrückgewinnungsanteil von 45%.

Die Marktwertuntersuchung hat zunächst ergeben, dass die C2C-Immobilie mit 45% Materialrückgewinnungsanteil die bessere Performance erreicht. Jedoch wurde aus Gründen der Unschärfe definiert, dass ausschliesslich die konventionelle und die C2C 21%-Variante weiter betrachtet werden

Um das Ergebnis besser zu interpretieren, erfolgt eine Sensitivitätsuntersuchung, um den Diskontierungssatz zu analysieren.

Hierbei wurden die Chancen von C2C-Immobilien gegenüber konventionellen Immobilien dargestellt.

## 5 Schlussbetrachtung

### 5.1 Fazit

Der C2C-Ansatz beschreibt einen Kreislauf, in dem Verbrauchsgüter Nährboden für neue Verbrauchsgüter darstellen. Hieraus entsteht ein Kreislauf, in dem Verbrauchsgüter zirkulieren. Bereits in der Entwicklung und Planung der Güter wird das Recycling für die nächste Nutzungsphase optimiert. Anschliessend erfolgt der Herstellungsprozess. Nach der Nutzung werden die Güter wieder in sortenreine Ausgangsstoffe zerlegt. Hierbei bleibt die stoffliche Güte bestehen. Ein Downcycling mit Qualitätsverlust wird somit vermieden.

In diesem Kreislauf sind alle Inhaltsstoffe unbedenklich, kreislauffähig und verwendbar. Es bleiben ausschliesslich nutzbare Rohstoffe.

Die steigenden Rohstoffpreise beeinträchtigen bereits heute die Bau- und Immobilienwirtschaft. Zudem ist die Bau- und Immobilienwirtschaft als grösster Abnehmer von Rohstoffen und Energie massgeblich an dem aktuellen Downcycling beteiligt.

Das Implementieren der Stoffkreisläufe mittels C2C-Ansatz stellt eine Chance für die Bau- und Immobilienwirtschaft dar, den steigenden Rohstoffpreisen und somit auch den steigenden Baustoffpreisen entgegen zu wirken.

Die hohe Flexibilität der C2C-Immobilie ermöglicht eine optimale Anpassungsfähigkeit an die Bedürfnisse der Nutzer und des Marktes. Daraus ergeben sich auch Mehrwerte für Bauherren, Investoren, Hersteller und Lieferanten.

Um eine Veränderung in der Bau- und Immobilienwirtschaft zu erzielen, bedarf es wirtschaftlicher Anreize. Mittels Marktwertermittlung wurde nachgewiesen, dass die C2C-Immobilie deutliche Vorteile gegenüber der konventionellen Immobilie verfügt. Selbst heute wäre eine C2C-Immobilie in einer Toplage kompetitiv verglichen mit einer konventionellen Immobilie in derselben Lage. Wenn die Bauindustrie zudem noch die Bauproduktpalette für derartige Anwendungen und die Planer die notwendigen Planungsmethoden umsetzen, ist die Durchsetzung des C2C-Ansatzes unausweichlich.

Durch die Aktivierung der Materialkosten wird zum Erhalt von Rohstoffen beigetragen. Nachfolgend eine Darstellung 20 über den Marktwertverlauf einer Immobilie. Am Ende der Nutzungszeit verursacht die konventionelle Immobilie Abbruch- und Entsorgungskosten. Bei C2C-Immobilien können Rohstoffe veräußert oder erneut eingesetzt werden. Es bleibt somit ein Rohstoffwert bestehen.

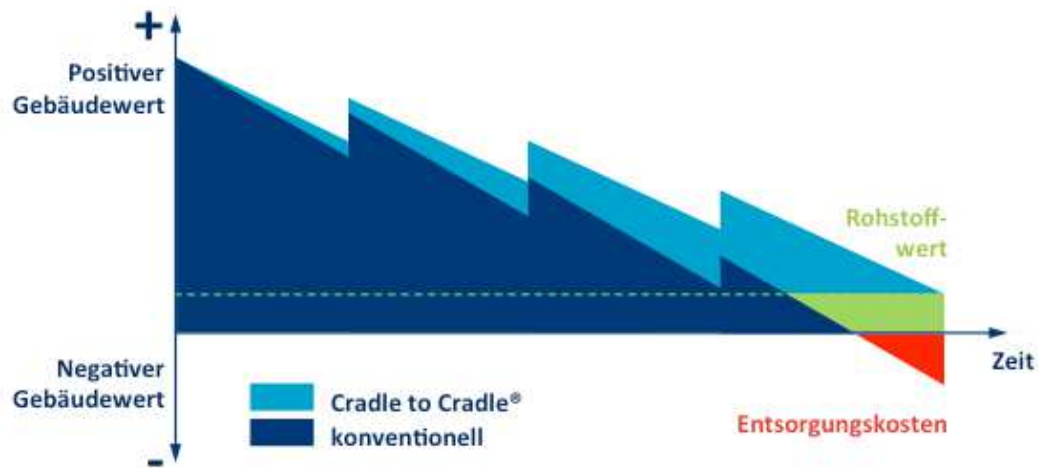


Abbildung 19 Erhalt von Rohstoffwerten<sup>49</sup>

Es wurde aufgezeigt, dass die Rohstoffpreise in den kommenden Dekaden ansteigen werden. Somit könnten die aktivierten Rohstoffe der C2C-Immobilie die gleiche Entwicklung aufweisen.



Abbildung 20 Partizipation an Rohstoffpreisentwicklung<sup>50</sup>

<sup>49</sup> Drees & Sommer, 2016, Einflüsse auf Wirtschaftlichkeit und Bewertung

<sup>50</sup> Drees & Sommer, 2016, Einflüsse auf Wirtschaftlichkeit und Bewertung

Die C2C-Immobilie dient somit, ohne Lagerkosten zu produzieren, als Rohstoffspeicher und partizipiert an der Rohstoffpreisentwicklung.

Dem Gebäude als Rohstofflager steht somit nichts mehr im Wege.

## 5.2 Diskussion

Neben dem nachhaltigen ressourcenschonenden Ansatz sind die wirtschaftlichen Potentiale für C2C-Projekte in der Bau- und Immobilienwirtschaft vielseitig und umfangreich.

In der vorliegen Abschlussarbeit wurde insbesondere der Mieterausbau als massgebendes Kriterium betrachtet, da hier die Vielzahl der Rück- und Ausbauten ausschlaggebend für die Flexibilität war.

Um eine ganzheitliche Betrachtung und die volle Wirkung von C2C zu untersuchen, sollten die Lebenszyklen aller Bauteile untersucht werden und in die Marktwertermittlung implementiert werden. Darüber hinaus wurde die Möblierung gänzlich unbeachtet. Auch hier besteht ein enormes C2C-Potential.

## 5.3 Ausblick

Da der Gesundheitsaspekt in unserer Gesellschaft immer einen höheren Stellenwert einnimmt, wird der Bedarf an gesunden C2C-Immobilien mit moderner, gesundheitsoptimierte Umgebung steigen.

Weitere Punkte die diskutiert werden müssen, sind die nachfolgenden Fragestellungen:

- 1) Finanzierung und Versicherungen: Könnte aufgrund der Materialaktivierung ein Vorteil geschaffen werden?
- 2) Fördergelder: Könnten analog zu nachhaltigen Projekten auch Subventionen fließen?
- 3) Steuern: Könnten aufgrund des ressourcenfreundlichen Bauens künftig steuerliche Begünstigungen entstehen?
- 4) Vertragliche Modelle: Könnte zukünftig die Möblierung geleast werden?

## Literaturverzeichnis

- Braungart, M./McDonough, W. (2003): Cradle to Cradle. Einfach intelligent produzieren  
München: Piper Verlag, 2013
- Braungart, M (2010): Abstract zum Vortrag „Cradle to Cradle als Design Prinzip in der  
Architektur.“ ETH Zürich 2010 16. Status Seminar "Forschen und Bauen im Kontext  
von Energie und Umwelt". ETH Zürich, 02.09.2010.
- Brauer, K. (2013): Grundlagen der Immobilienwirtschaft: Recht Steuern Marketing  
Finanzierung Bestandsmanagement Projektentwicklung, 8. Aufl. 2013, Wiesbaden:  
Springer Gabler, 2013
- Drees und Sommer Gruppe: Jahresbericht 2013, Stuttgart, 2014 (Download unter:  
<http://www.dreso.com/de/unternehmen/zahlen---und---fakten/>)
- EPEA Internationale Umweltforschung GmbH [2015]: Das Cradle to Cradle®---De-  
signkonzept.
- Meadows, D. H./Meadows D. L./ Randers J. (1972): The Limits to Growth Stuttgart:  
Deutsche Verlags Anstalt, 1972
- Schweizerischer Bundesrat (Hrsg.) (2015): Umwelt Schweiz 2015, Bern 2015
- World Economic Forum (2013): Towards the Circular Economy. Opportunities for the  
consumer goods sector. Hrsg. v. World Economic Forum u. Ellen McArthur Foun-  
dation u. McKinsey & Company. Genf, Schweiz.
- World Economic Forum (2014): Towards the Circular Economy. Accelerating the scale  
up across global supply chains. Hrsg. v. World Economic Forum, Ellen McArthur  
Foundation u. McKinsey & Company. Genf, Schweiz.
- World Economic Forum (2015): Project MainStream. A global collaboration to acceler-  
ate the transition towards the circular economy. Status Update. Hrsg. v. World Economic  
Forum, Ellen McArthur Foundation u. McKinsey & Company. Genf, Schweiz.



**Internetquellen**

Von der Wiege zur Bahre: <https://reset.org/wissen/cradle-cradle-recycling-rund-gemacht>,  
[abgerufen am 26.08.2016]

Drees & Sommer, Biologischer und technischer Kreislauf: <http://www.dreso.com/de/im--fokus/cradle--to--cradle>, [abgerufen am 26.08.2016]

Drees & Sommer, Cradle to Cradle: <http://www.dreso.com/de/im--fokus/cradle--to--cradle/> [abgerufen am 26.08.2016]

**Anhang**

Beschreibung	GF	NGF	KF	NF	HNF	NNF	NNF FZ*	VF	VF FZ*	FF	Höhe	GV [m <sup>3</sup> ]	GGF	UF
	GF			NF									GSF	
<b>Total Oberirdisch</b>	<b>13'214</b>	<b>11'627</b>	<b>1'587</b>	<b>9'470</b>	<b>8'663</b>	<b>'807</b>	<b>0</b>	<b>1'415</b>	<b>0</b>	<b>'742</b>	<b>3.60</b>	<b>47'570</b>	<b>3'191</b>	<b>200</b>
Anteil GF [%]	100%	88%	12%	72%	66%	6%	0%	11%	0%	6%				
<b>Total Unterirdisch</b>	<b>7'264</b>	<b>6'367</b>	<b>'897</b>	<b>3'236</b>	<b>'0</b>	<b>1'312</b>	<b>1'924</b>	<b>'464</b>	<b>1'886</b>	<b>'781</b>	<b>3.04</b>	<b>22'083</b>		
Anteil GF [%]	100%	88%	12%	45%	0%	18%	26%	6%	26%	11%				
<b>Total</b>	<b>20'478</b>	<b>17'994</b>	<b>2'484</b>	<b>12'706</b>	<b>8'663</b>	<b>2'119</b>	<b>1'924</b>	<b>1'879</b>	<b>1'886</b>	<b>1'523</b>		<b>69'653</b>	<b>3'191</b>	<b>200</b>
Anteil GF [%]	100%	88%	12%	62%	42%	10%	9%	9%	9%	7%				

**Legende:**

GF	Geschossfläche
NGF	Nettogeschossfläche
KF	Konstruktionsfläche
NF	Nutzfläche
HNF	Hauptnutzfläche
NNF	Nebennutzfläche
VF	Verkehrsfläche
FF	Funktionsfläche
GSF	Grundstücksflächen
FZ*	Fahrzeug



BKP	Kosten in CHF GF=	CHF pro m <sup>2</sup> 20'478 m <sup>2</sup>	Anteil zu Gesamtkosten
<b>0 Grundstück</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.0%</b>
<b>1 Vorbereitungsarbeiten</b>	<b>3'562'978</b>	<b>174</b>	<b>9.8%</b>
<b>2 Gebäude</b>	<b>4'904'651</b>	<b>240</b>	<b>13.5%</b>
20 Baugrube	0	0	0.0%
21 Rohbau 1	2'028'384	99	5.6%
22 Rohbau 2	825'118	40	2.3%
27 Ausbau 1	1'061'821	52	2.9%
28 Ausbau 2	989'329	48	2.7%
<b>2 Gebäudetechnik</b>	<b>18'008'419</b>	<b>879</b>	<b>49.6%</b>
23 Elektroanlagen	5'760'400	281	15.9%
24 Heizungs- Lüftungs- Klimaanlage	9'120'000	445	25.1%
25 Sanitäranlagen	1'750'700	85	4.8%
26 Transportanlagen	1'377'319	67	3.8%
<b>3 Betriebseinrichtung</b>	<b>614'340</b>	<b>30</b>	<b>1.7%</b>
<b>4 Umgebung</b>	<b>759'936</b>	<b>37</b>	<b>2.1%</b>
<b>5 Baunebenkosten, Honorare</b>	<b>8'428'875</b>	<b>412</b>	<b>23.2%</b>
<b>9 indirekte Kosten</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.0%</b>
<b>BKP 2 Gebäude exkl. MwSt.</b>	<b>22'913'070</b>	<b>1'119</b>	<b>63.2%</b>
<b>BKP 1-5 Projektkosten exkl. MwSt.</b>	<b>36'279'199</b>	<b>1'772</b>	<b>100.0%</b>
<b>BKP 0-9 Gesamtkosten exkl. MwSt.</b>	<b>36'279'199</b>	<b>1'772</b>	<b>100.0%</b>

**Annahmen für die Kostenkennwerte:**

- 1 Es betrifft alle Arbeitsgattungen ab Rohbau 2
- 2 Grundlage: Rohboden und Rohdecke in Beton, Erschliessung der Medien über Steigschächte.
- 3 WC-Bereiche vollständig ausgebaut
- 4 Die Fläche Pro Arbeitsplatz beträgt 15m<sup>2</sup>

**I. Baukosten Mieterausbau**

Nr.	BKP	Gewerk	Kurzbeschreibung	Konventionell	Cradle to Cradle	Cradle to Cradle
				CHF /m <sup>2</sup>	Materialanteil 21% CHF /m <sup>2</sup>	Materialanteil 45% CHF /m <sup>2</sup>
1	211	Baumeister	Anpassungen,	7	11	11
2	225	Dichtungen und Dämmungen	Brandabschottungen	11	18	18
3	232	Starkstromverteilung	Elektroverteilung	77	105	105
4	233	Beleuchtungskörper	Grundbeleuchtung Decke, Erschliessungen	70	126	126
5	235	LAN Verkabelungen	Arbeitsplätze, Meetingräume	46	60	60
6	237	Zutrittskontrolle	inkl. Leser und	42	63	63
7	240	Lüftungsverteilung	Zuluft, Verteilung, Regulierung, ab Steigschacht	161	196	196
8	240	Kälteverteilung	Anpassungen Kühldecken, Installation	56	210	210
9	240	Sanitäranlagen (ohne Sprinkler)	Teeküchen, Anschlüsse	28	42	42
10	271	Gipserarbeiten	Leichtbauwände	56	70	70
11	273	Schreinerarbeiten	Einbauten, Tresen, Reception, Schrankwände	77	105	105
12	274	Verglasungen	Verglasungen zum Korridor	49	63	63
13	275	Schliessenanlagen	Schliesssysteme	7	11	11
14	276	Innere Abschlüsse	Türen	14	21	21
15	281	Bodenbeläge	Teppich, Teilweise Parkett	56	56	56
16	281	Doppelboden	Doppelboden über Fläche	70	70	70
17	283	Deckenbekleidungen	Deckenpaneele teilweise, Rest Sichtbeton	70	84	84
18	285	Innere Oberflächenbehandlungen	Flächenmalerarbeiten	18	21	21
19	287	Baureinigung	Reinigung	7	14	14
20	291	Honorar Architekt	SIA102	119	182	182
21	293	Honorar Elektroingenieur	SIA105	35	56	56
22	294	Honorar HLK	SIA108	28	56	56
23	297	Honorar Sanitärplanung	SIA108	7	14	14
24	<b>200</b>	<b>Total Bau</b>		<b>1'110</b>	<b>1'652</b>	<b>1'652</b>
25	901	Ausstattung / Mobiliar	Arbeitsplatzmobiliar, Meetingräume	250	350	350
26	902	Sondermobiliar	Sondermobiliar	130	180	180
27	921	Sonderausstattung	Textilien, Beschriftung	40	50	50
28	990	Einrichtungsplanung	Layoutplanung, Einrichtungs- und Belegungsplanung	50	60	60
29	<b>900</b>	<b>Total Ausstattung</b>				
30		<b>Mieterausbau Erstbezug Total</b>	<b>(24 + 29)</b>	<b>1'110</b>	<b>1'652</b>	<b>1'652</b>
31	112	Abbrucharbeiten	Bestehende Konstruktionen Rückbauen und entsorgen	38	27	27
30		<b>Mieterausbau ab zweitem Bezug Total</b>	<b>(30+31)</b>	<b>1'148</b>	<b>1'679</b>	<b>1'679</b>
32		Zwischentotal Leitsungen mit Materialkosten			1'910	1'910
33		<b>Aktivierung der Materialkosten</b>			<b>401</b>	<b>868</b>

**II. Mieterausbaukosten und Aktivierung Materialanteil pro Mieterwechselzyklus**

Nr.	Beschreibung	Flächen in m <sup>2</sup>	Konventionell	Cradle to Cradle	Cradle to Cradle
			CHF	Materialanteil 21% CHF	Materialanteil 45% CHF
1	Erstbezug	8'663	9'611'599	14'311'276	14'311'276
2	Zweitbezug nach 5 Jahren	1'466	1'681'670	2'460'001	2'460'001

Nr.	BKP	Gewerk	Kurzbeschreibung	Konventionell CHF /m <sup>2</sup>	Cradle to Cradle Materialanteil 21% CHF /m <sup>2</sup>	Cradle to Cradle Materialanteil 45% CHF /m <sup>2</sup>
	3	Zweitbezug nach 10 Jahren	1'336	1'533'192	2'242'803	2'242'803
	4	Zweitbezug nach 15 Jahren	5'592	6'417'038	9'387'051	9'387'051
	5	Aktivierung Materialanteil Cradle 2 Cradle nach 5 Jahren	1'466		587'815	1'272'200
	6	Aktivierung Materialanteil Cradle 2 Cradle nach 10 Jahren	1'336		535'916	1'159'875
	7	Aktivierung Materialanteil Cradle 2 Cradle nach 15 Jahren	5'592		2'243'028	4'854'553



NR.	Flächenkategorie	Vetragslaufzeit insgesamt	Raum	Bruttojahresmieten in CHF
1	10 = 0 - 250 m <sup>2</sup>	1 = 0 - 5 Jahre	261 = Zürich	
2	11 = 251 - 500 m <sup>2</sup>	2 = 6 - 10 Jahre	6621 = Genf	
3	12 = 501 - 1000 m <sup>2</sup>	3 = 11 und mehr Jahre	2701 = Basel Stadt	
4	13 = 1001 m <sup>2</sup> und mehr		5586 = Lausanne	
5	Anzahl Datensätze	239		

1	10	4	2701	25.00
2	10	4	2701	230.00
3	10	1	2701	215.00
4	10	4	2701	251.58
5	10	4	2701	322.00
6	10	4	2701	253.09
7	10	4	2701	201.06
8	10	4	2701	256.50
9	10	4	2701	270.55
10	10	4	2701	259.64
11	10	4	2701	266.67
12	10	4	261	153.00
13	10	4	261	153.00
14	10	2	261	538.31
15	10	4	261	721.85
16	10	4	261	721.89
17	10	4	261	721.89
18	10	4	261	721.89
19	10	4	261	721.85
20	10	4	261	515.28
21	10	1	261	535.02
22	10	1	261	474.91
23	10	3	261	518.65
24	10	3	261	499.75
25	10	3	261	499.95
26	10	1	261	490.04
27	10	3	261	517.48
28	10	1	261	455.82
29	10	1	261	507.20
30	10	1	261	493.52
31	10	1	261	461.48
32	10	2	261	515.59
33	10	2	261	510.17
34	10	3	261	498.57
35	10	2	261	490.00
36	10	2	261	460.00
37	10	1	261	558.09
38	10	3	261	499.97
39	10	2	261	498.47
40	10	2	261	507.54
41	10	2	261	504.86
42	10	4	261	486.82
43	10	2	261	455.09
44	10	3	261	525.20
45	10	4	261	511.81
46	10	4	261	425.33
47	10	4	261	417.82
48	10	4	261	403.09
49	10	4	261	420.55



NR.	Flächenkategorie	Vetragslaufzeit insgesamt	Raum	Bruttojahresmieten in CHF
50	10	4	261	417.82
51	10	4	261	349.09
52	10	4	261	596.14
53	10	4	261	365.71
54	10	4	261	418.86
55	10	4	261	418.86
56	10	2	261	402.86
57	10	4	261	480.57
58	10	1	261	420.03
59	10	2	261	312.00
60	10	1	261	373.00
61	10	2	2701	275.45
62	10	2	2701	247.06
63	10	3	2701	245.00
64	10	2	261	328.79
65	10	2	261	296.75
66	10	4	261	313.92
67	10	3	261	311.54
68	10	4	261	321.04
69	10	4	261	215.69
70	10	3	261	258.85
71	10	1	261	328.27
72	10	4	261	328.27
73	10	1	261	247.00
74	10	2	261	237.00
75	10	3	261	255.44
76	10	3	261	255.45
77	10	3	261	237.00
78	10	3	261	237.00
79	10	3	261	378.88
80	10	3	261	378.88
81	10	1	261	230.00
82	10	1	261	247.00
83	10	1	261	247.00
84	10	3	261	255.45
85	10	3	261	255.45
86	10	4	261	240.09
87	10	3	261	237.00
88	10	2	261	292.44
89	10	2	261	330.00
90	10	4	261	350.00
91	10	4	261	575.60
92	10	4	261	242.36
93	10	4	261	235.00
94	10	4	261	235.00
95	10	4	2701	165.08
96	10	4	2701	175.14
97	10	3	261	372.81
98	10	4	261	351.36
99	10	4	261	388.62
100	10	2	261	322.08
101	10	2	261	322.08
102	10	4	261	303.03
103	10	4	261	300.00
104	11	4	6621	320.03





NR.	Flächenkategorie	Vetragslaufzeit insgesamt	Raum	Bruttojahresmieten in CHF
105	11	4	6621	320.03
106	11	4	6621	335.01
107	11	4	261	264.97
108	11	4	261	265.00
109	11	4	2701	312.58
110	11	1	261	309.69
111	11	2	261	261.00
112	11	3	261	261.01
113	11	3	261	261.01
114	11	2	261	275.01
115	11	1	261	261.00
116	11	3	261	261.00
117	11	3	261	261.00
118	11	3	261	612.26
119	11	2	261	529.99
120	11	1	261	534.99
121	11	3	261	224.79
122	11	3	261	223.29
123	11	3	261	337.90
124	11	1	261	345.27
125	11	1	261	345.27
126	11	1	261	345.27
127	11	1	261	345.27
128	11	3	261	277.91
129	11	3	261	288.98
130	11	4	261	320.00
131	11	1	261	375.07
132	11	1	261	375.07
133	11	1	261	380.07
134	11	1	261	362.06
135	11	4	2701	146.71
136	11	3	261	841.36
137	11	3	261	841.36
138	11	3	261	841.36
139	11	3	261	841.36
140	11	3	261	811.36
141	11	1	261	485.00
142	11	1	261	489.27
143	11	2	261	342.83
144	11	2	261	282.22
145	11	2	261	347.13
146	11	1	261	340.19
147	11	3	261	509.42
148	11	1	261	434.60
149	11	4	261	366.31
150	11	4	261	350.00
151	11	4	5586	343.78
152	11	1	5586	316.55
153	11	4	5586	315.35
154	11	4	6621	348.55
155	11	1	261	370.00
156	11	2	261	370.00
157	11	4	261	301.61
158	11	2	261	394.97
159	11	2	261	389.31



NR.	Flächenkategorie	Vetragslaufzeit insgesamt	Raum	Bruttojahresmieten in CHF
160	12	1	6621	335.00
161	12	4	2701	278.41
162	12	4	261	585.13
163	12	1	261	309.70
164	12	1	261	309.70
165	12	1	261	309.70
166	12	1	261	309.70
167	12	1	261	260.99
168	12	3	261	261.00
169	12	3	261	260.99
170	12	2	261	275.00
171	12	3	261	304.00
172	12	4	261	393.58
173	12	1	261	310.03
174	12	2	261	354.78
175	12	3	261	382.58
176	12	3	261	382.58
177	12	3	261	367.09
178	12	2	261	390.00
179	12	3	261	384.21
180	12	3	261	379.07
181	12	3	261	376.31
182	12	4	261	30.01
183	12	2	261	430.02
184	12	2	261	300.00
185	12	2	261	400.01
186	12	1	261	402.36
187	12	2	261	332.19
188	12	2	261	280.00
189	12	4	261	333.00
190	12	1	261	396.21
191	12	1	261	396.22
192	12	1	261	396.22
193	12	1	261	396.22
194	12	1	261	396.23
195	12	4	6621	476.47
196	12	4	6621	607.54
197	12	4	6621	607.54
198	12	4	6621	476.47
199	12	4	6621	476.47
200	12	4	6621	470.94
201	12	4	6621	493.51
202	12	4	6621	493.51
203	12	4	6621	574.38
204	12	4	6621	503.86
205	12	3	6621	651.74
206	12	3	6621	651.74
207	12	4	6621	590.90
208	12	4	6621	590.90
209	12	4	6621	522.95
210	12	4	6621	522.95
211	12	4	6621	600.01
212	12	4	6621	569.72
213	12	4	6621	606.28
214	12	4	6621	606.28
215	12	4	6621	616.64



NR.	Flächenkategorie	Vetragslaufzeit insgesamt	Raum	Bruttojahresmieten in CHF
216	12	4	6621	616.64
217	12	4	261	414.07
218	12	4	261	414.08
219	12	4	261	413.94
220	12	4	261	406.07
221	12	4	261	330.00
222	12	4	261	576.03
223	12	4	5586	318.86
224	12	4	5586	330.23
225	12	4	5586	330.42
226	12	4	5586	330.09
227	12	4	5586	358.00
228	12	4	5586	353.08
229	12	4	5586	350.52
230	12	4	261	580.28
231	12	4	6621	290.00
232	12	4	6621	293.55
233	12	4	6621	283.55
234	12	4	6621	308.55
235	12	4	6621	323.55
236	12	3	261	420.96
237	12	3	261	340.00
238	12	1	261	360.00
239	12	1	261	360.00

Nr.	Kategorien REIDA		10	11	12	13
	Bemerkungen	Total	0 - 250 m <sup>2</sup>	251 - 500 m <sup>2</sup>	501 - 1000 m <sup>2</sup>	1001 m <sup>2</sup> und mehr
1	Anzahl	239	103	56	80	0
2	Prozentuale Verteilung	Mietflächenmix	43.1%	23.4%	33.5%	0.0%
3	HNF Mustergebäude	8'663 m <sup>2</sup>	3'733 m <sup>2</sup>	2'030 m <sup>2</sup>	2'900 m <sup>2</sup>	-
4	Vereinfachung der Mietflächen	Annahme	250 m <sup>2</sup>	500 m <sup>2</sup>	1'000 m <sup>2</sup>	-
5	Anzahl Mieter (HNF / Kategorie)	(Nr.3/Nr.4)	14.93	4.06	2.90	-
6	Anzahl Mieter Absolut	Runden	22	15.00	4.00	3.00
7	Kontrolle Flächen	(Nr.4/Nr.6)	8'750 m <sup>2</sup>	3'750 m <sup>2</sup>	2'000 m <sup>2</sup>	3'000 m <sup>2</sup>
8	Abweichung	(Nr.7-Nr.3)	87 m <sup>2</sup>	37 m <sup>2</sup>	20 m <sup>2</sup>	29 m <sup>2</sup>
9	Bereinigte Mietflächen	(Nr.7-Nr.8)	8'663 m <sup>2</sup>	3'713 m <sup>2</sup>	1'980 m <sup>2</sup>	2'971 m <sup>2</sup>
10	Bereinigte Mietflächen Kategorien	(Nr.9/Nr.6)	248 m <sup>2</sup>	495 m <sup>2</sup>	990 m <sup>2</sup>	-

Nr.	Laufzeit Kategorien	HNF	Mittelwert Bruttojahresmiete in CHF / m <sup>2</sup>	Datensätze Gesamt	0 - 5 Jahre			6 - 10 Jahre			11 und Mehr		
					Datensätze	%	m <sup>2</sup>	Datensätze	%	m <sup>2</sup>	Datensätze	%	m <sup>2</sup>
1	10	3'713 m <sup>2</sup>	374.6	103	16	15.5%	307.51	20	19.4%	720.88	67	65.0%	2'414.93
2	11	1'980 m <sup>2</sup>	385.9	56	17	30.4%	600.95	9	16.1%	318.15	30	53.6%	1'060.51
3	12	2'971 m <sup>2</sup>	410.3	80	15	18.8%	557.04	8	10.0%	297.09	57	71.3%	2'116.75
<b>4</b>	<b>Total</b>	<b>8'663 m<sup>2</sup></b>		<b>239</b>	<b>48</b>		<b>1'465.51</b>	<b>37</b>		<b>1'336.12</b>	<b>154</b>		<b>5'592.19</b>

**Einfluss des Cradle to Cradle® Nachhaltigkeitskonzepts auf die Marktwertermittlung von Gebäuden**  
**Globale Variablen und Auswertung der unterschiedlichen DCF-Modelle**  
**(Konventionell, C2C 21% und 45%)**  
**Alle Preise in CHF exkl. MwSt.**

**I. Eingangsparameter DCF**

Nr.	Beschreibung	Bemerkung	Parameter	Einheit
1	Inflation		0.50	%
2	Diskontsatz		4.50	%
3	Kapitalisierungszinssatz		3.98	%
4	Indexierung Exit*		100.00	%
5	Gesamtnutzungsdauer		100.00	Jahre
6	Betriebskosten*		5.50	%
7	Verwaltungskosten*		2.50	%
8	Unterhaltskosten*		6.00	%
10	Leerstand*		4.00	%

**II. Baukosten**

Nr.	BKP	Bemerkung	Kosten in CHF
1 0	Grundstück	Das Grundstück wird für die	0
2 1	Vorbereitungsarbeiten	Investitionsrech	3'562'978
3 2	Gebäude	nung nicht	4'904'651
4 2	Gebäudetechnik	berücksichtigt	18'008'419
5 3	Betriebseinrichtung		614'340
6 4	Umgebung		759'936
7 5	Baunebenkosten, Honorare		8'428'875
8 9	indirekte Kosten		0
9	BKP 0-9 Gesamtkosten		36'279'199

**III. Mieterausbau**

Nr.	Beschreibung	Konventionell in CHF	C2C 21% in CHF	C2C 45% in CHF
1	Erstbezug	9'611'599	14'311'276	14'311'276
2	Mieterausbaukosten nach 5 Jahren	1'681'670	2'460'001	2'460'001
3	Mieterausbaukosten nach 10 Jahren	1'533'192	2'242'803	2'242'803
4	Mieterausbau nach 15 Jahren	641'7038	9'387'051	9'387'051
5	Aktivierung Materialanteil Cradle 2 Cradle Ansatz nach 5 Jahren		587'815	1'272'200
6	Aktivierung Materialanteil Cradle 2 Cradle Ansatz nach 10 Jahren		535'916	1'159'875
7	Aktivierung Materialanteil Cradle 2 Cradle Ansatz nach 15 Jahren		2'243'028	4'854'553

**IV. Mieten**

Nr.	Beschreibung	Flächen in m <sup>2</sup>	CHF/m <sup>2</sup>	Total in CHF
1	HNF Kategorie 10	3'713	375	1'390'843
2	HNF Kategorie 11	1'980	386	764'003
3	HNF Kategorie 12	2'971	410	1'218'861
4	NNF	2'119	150	317'850
5	NNF Tiefgarage 150 Parkplätze	1'924	167	250'50
6	Mieteinnahmen pro Jahr Total			3'716'606

**V. Parameter für die Sensitivitätsanalyse**

Nr.	Beschreibung	Konventionell	C2C 21%	C2C 45%
1	Ausgaben	1'152'402	1'181'900	1'181'900
2	Erträge	4'338'049	4'460'378	4'602'803
3	Stabilized Cash Flow	3'185'647	3'278'478	3'420'904
4	Marktwert bzw. Net Present Value (NPV)	14'391'025	13'660'977	19'620'382
5	Differenz NPV Konventionell zu C2C (Konv. - C2C)		730'048	-5'229'357

**VI. End of Life Betrachtung**

Nr.	Beschreibung	Wert	Konventionell in CHF	C2C 21% in CHF	Korrekturwert Rückbaukosten in CHF	C2C 45%
1	Baukosten Periode 0		45'890'798	50'590'475		50'590'475
2	Abbruchkosten 25% der Baukosten	25%	11'472'699	12'647'619		12'647'619
3	Materialrückgewinnungskosten bei Abbruch	21%		10'624'000		22'765'714
4	Abbruchkosten abzüglich Materialrückgewinnungskosten			2'023'619		-10'118'095

**Einfluss des Cradle to Cradle® Nachhaltigkeitskonzepts auf die Marktwertermittlung von Gebäuden**  
**Globale Variablen und Auswertung der unterschiedlichen DCF-Modelle**  
**(Konventionell, C2C 21% und 45%)**  
**Alle Preise in CHF exkl. MwSt.**

<b>Korrekturfaktoren Abbruch</b>				<b>Konv. -C2C 21%</b>	
5 Rückbau Gebäude nach 80 Jahren	80 Jahre	339'127	59'817	279'310	-299'086
6 Rückbau Gebäude nach 100 Jahren	100 Jahre	140'617	24'803	115'814	-124'014
7 Rückbau Gebäude nach 120 Jahren	120 Jahre	58'306	10'284	48'021	-51'421



Nr.	Diskontierungssatz	NPV Konventionell in CHF	NPV C2C 21% in CHF	Delta Konv. - NPV in CHF	Korrekturwert Rückbaukosten in CHF
1	5.25%	5'063'579	3'635'078	1'428'501	56'647
2	5.00%	7'820'834	6'600'818	1'220'016	71'855
3	4.75%	10'909'259	9'920'630	988'630	91'198
<b>4</b>	<b>4.50%</b>	<b>14'391'025</b>	<b>13'660'977</b>	<b>730'048</b>	<b>115'814</b>
5	4.25%	18'344'720	17'905'939	438'780	147'158
6	4.00%	22'871'167	22'763'474	107'692	187'092
7	3.75%	28'101'913	28'374'556	238'001	238'001



Nr	Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
		31.12.2016	31.12.2017	31.12.2018	31.12.2019	31.12.2020	31.12.2021	31.12.2022	31.12.2023	31.12.2024	31.12.2025	31.12.2026	31.12.2027	31.12.2028	31.12.2029	31.12.2030	31.12.2031	31.12.2032	31.12.2033	31.12.2034	31.12.2035	31.12.2036	31.12.2037	31.12.2038	31.12.2039	31.12.2040	31.12.2041	31.12.2042	31.12.2043	31.12.2044	31.12.2045	31.12.2046	31.12.2047	31.12.2048			
<b>1</b>	<b>ATSGARHEN</b>	45907797.75	668769.14	672334.09	678995.76	679974.24	682469.61	241836.97	689511.37	692787.92	696221.71	699782.82	4099768.13	706711.34	710220.93	713902.18	717371.20	9492435.20	724962.84	728485.66	731926.58	735488.72	4309103.33	742888.96	746573.26	750366.12	754057.05	2672340.83	761617.08	765425.17	769282.29	773098.55	12919786.46	1327402.00			
	Geometrie																																				
	Geometrie	36729499.25																																			
	Geometrie	20441.338	205435.42	206462.59	207494.91	208532.58	209570.04	210622.92	211698.03	212744.41	213798.08	214867.07	215941.41	217021.12	218106.22	219196.75	220292.74	221394.20	222501.12	223613.68	224731.75	225855.41	226984.68	228119.43	229260.20	230406.51	231558.54	232716.33	233879.93	235049.31	236224.56	237405.68	238592.51				
	Niederlagen	92761.14	93739.73	94746.59	95783.87	96781.45	97761.39	98727.69	99681.36	100197.49	101159.05	102139.14	103138.76	104157.91	105196.61	106254.85	107332.64	108430.98	109549.87	110689.31	111849.31	113029.91	114232.11	115456.91	116704.21	117974.01	119266.31	120591.11	121948.41	123338.21	124760.51	126215.31	127702.61	129222.41			
	Leistung	148964.25	149407.58	150154.61	150905.39	151659.91	152418.21	153180.30	153946.21	154716.04	155489.81	156262.51	157035.14	157806.71	158577.31	159346.91	160115.51	160883.11	161649.71	162415.31	163180.01	163943.71	164706.51	165468.41	166229.41	166989.41	167748.41	168506.41	169263.41	170019.41	170774.41	171528.41	172281.41	173033.41			
	Mikrofinanz	9411598.50																																			
<b>2</b>	<b>ERTRAG</b>		3716906.53	3735189.38	3753868.33	3772834.66	3792097.59	3811658.12	3831517.21	3851674.86	3872130.07	3892884.84	3913939.19	3935293.12	3956946.64	3978899.84	4001162.81	4023735.54	4046618.12	4069900.54	4093592.81	4117695.12	4142207.54	4167130.12	4192462.81	4218205.84	4244368.81	4270851.84	4297754.91	4325078.12	4352830.54	4381022.12	4409654.81	4438736.91	4468268.91		
	Mikrofinanz																																				
<b>3</b>	<b>LEHRE LOW (G-U)</b>	-45907797.75	1047817.28	3362842.28	3928269.97	3905660.42	3106028.22	3391838.76	31401942.81	3188977.21	3171676.60	2187333.88	-102504.04	2219981.12	3218587.87	3249766.81	3288024.33	-848712.69	3300786.28	3317280.21	3333836.66	3350564.04	-202586.43	3364132.27	3409193.96	3418012.22	3429131.18	3453141.38	3497841.38	3469588.92	3480360.89	3504711.85	3521907.41	-7382019.34	36681979.92		
	Leistung	1.00	1.07	0.95	0.76	0.59	0.62	0.78	11.71	0.73	0.73	0.64	0.45	0.56	0.54	0.57	0.49	0.47	0.43	0.41	0.37	0.30	0.31	0.30	0.31	0.33	0.33	0.33	0.33	0.32	0.29	0.27	0.25	0.24			
<b>4</b>	<b>PRESENZ V.A.L.E.</b>	-45907797.75	2916980.10	2804748.83	2697389.54	2594448.18	2498842.95	1968771.69	2307305.53	2219179.08	2134238.29	2052842.07	-118737.82	1908464.99	1829776.31	1755868.13	1688454.98	-271328.00	1561854.12	1502930.23	1444574.72	1389279.99	-89368.67	1284999.16	1238774.12	1188471.76	1142980.02	489464.92	107133.81	1016686.60	97772.29	940545.60	-1368114.48	19472236.42			
<b>5</b>	<b>MARKTWEY 61.06.2016</b>	14791025.20																																			
<b>6</b>	<b>Neuauflageerträge</b>				5.00%																																

Nr.	Periode	Zeitraum																																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
		31.12.2016	31.12.2017	31.12.2018	31.12.2019	31.12.2020	31.12.2021	31.12.2022	31.12.2023	31.12.2024	31.12.2025	31.12.2026	31.12.2027	31.12.2028	31.12.2029	31.12.2030	31.12.2031	31.12.2032	31.12.2033	31.12.2034	31.12.2035	31.12.2036	31.12.2037	31.12.2038	31.12.2039	31.12.2040	31.12.2041	31.12.2042	31.12.2043	31.12.2044	31.12.2045	31.12.2046	31.12.2047	31.12.2048	
<b>1</b>	<b>ATGABEN</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1'732'754.61	0.00	0.00	0.00	0.00	3'312'921.47	0.00	0.00	0.00	0.00	8'544'726.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3'312'921.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9'924'493.58	0.00
	Gesamtkosten	0.00																																	
	Transaktionskosten																																		
	Beleihungskosten			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Leasingkosten/Miethilf																																		
	Verwaltungskosten																																		
	Finanzkosten																																		
	Leerstand																																		
	Mikrofinanzkosten																																		
								1'732'754					3'312'921					8'544'727						3'312'921								1'732'755		9'924'494	
<b>2</b>	<b>ERTRÄGE</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	Zinserträge	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>3</b>	<b>CASHFLOW (2-1)</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1'732'754.61	0.00	0.00	0.00	0.00	-3'312'921.47	0.00	0.00	0.00	0.00	-8'544'726.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-3'312'921.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1'732'754.61	0.00	0.00	-9'924'493.58	0.00	
	Finanzierungsquote	1.000	1.007	0.956	0.875	0.879	0.802	0.708	0.755	0.701	0.673	0.644	0.616	0.590	0.564	0.540	0.517	0.494	0.473	0.453	0.433	0.413	0.397	0.380	0.363	0.348	0.333	0.318	0.305	0.292	0.279	0.267	0.256	0.244	
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1'330'974.88	0.00	0.00	0.00	0.00	-2'944'171.56	0.00	0.00	0.00	0.00	-7'120'211.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2'314'566.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-581'713.97	0.00	0.00	-2'537'732.90	0.00	
		-162'559.09																																	
	<b>MARKTWERT 31.12.2016</b>	11'997'770.04																																	
	<b>Nettoausgangspunkt</b>		0.00%																																

Nr	Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
		31.12.2016	31.12.2017	31.12.2018	31.12.2019	31.12.2020	31.12.2021	31.12.2022	31.12.2023	31.12.2024	31.12.2025	31.12.2026	31.12.2027	31.12.2028	31.12.2029	31.12.2030	31.12.2031	31.12.2032	31.12.2033	31.12.2034	31.12.2035	31.12.2036	31.12.2037	31.12.2038	31.12.2039	31.12.2040	31.12.2041	31.12.2042	31.12.2043	31.12.2044	31.12.2045	31.12.2046	31.12.2047	31.12.2048		
<b>1</b>	<b>ATGABEN</b>	30590475.25	668769.14	672334.09	678995.76	679974.24	682469.61	241836.97	689311.37	692797.92	696221.71	699702.82	687223.62	706717.34	719230.91	713902.18	717371.20	9492435.20	724362.84	728185.66	731826.58	731488.72	4309101.33	742888.96	746573.26	789766.12	754097.05	2672340.83	761617.08	765425.17	769282.29	773168.55	12919386.46	1318399.58		
	Gewinnrück																																			
	Gewinnsteuern	36729199.25																																		
	Leasinggebühren																																			
	Leasinggebühren-Mittel																																			
	Neuverschreibungen																																			
	Umsatzgebühren																																			
	Leerstand																																			
	Mietzuschüssen																																			
		14711276.00																																		
<b>2</b>	<b>ERTRÄGE</b>	3716366.53	373189.38	373386.33	377284.66	3791497.83	4146126.07	3829397.59	3544051.13	3367898.41	3387237.90	3399778.06	3326207.66	3349438.30	3365367.69	3388395.33	3397326.41	4025340.12	4048478.86	4068701.24	4086031.76	4084275.18	4126994.21	4147626.20	4168767.15	4189206.18	4262762.03	4277821.84	4294991.96	4304982.97	4366377.92	4366377.92				
	Gewinnsteuern	3716366.53	373189.38	373386.33	377284.66	3791497.83	4146126.07	3829397.59	3544051.13	3367898.41	3387237.90	3399778.06	3326207.66	3349438.30	3365367.69	3388395.33	3397326.41	4025340.12	4048478.86	4068701.24	4086031.76	4084275.18	4126994.21	4147626.20	4168767.15	4189206.18	4262762.03	4277821.84	4294991.96	4304982.97	4366377.92	4366377.92				
	Abwertung der Materialkosten																																			
<b>3</b>	<b>LEISTUNGS- UND VERMÖGENSWÄHRUNG</b>	-80590475.25	1.60	3047417.28	3062882.28	3078469.87	3100766.42	3130028.22	1997398.18	3149196.21	3189397.21	3171074.69	-577444.98	3219198.12	3259397.07	3281794.51	3288024.13	-2421108.78	3300796.28	3319796.21	3333814.66	3350564.04	3364264.81	3384132.27	3401983.96	3418101.22	3438131.53	3461983.96	3480767.97	3504711.53	3524961.41	-3564021.09	31390198.81			
	Leistungswürdigung	1.60	0.057	0.026	0.076	0.039	0.002	0.708	0.175	0.103	0.073	0.044	0.050	0.340	0.475	0.443	0.415	0.415	0.415	0.397	0.361	0.327	0.288	0.244	0.200	0.153	0.103	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
<b>4</b>	<b>PRESENZ WÄHRUNG</b>	-80590475.25	2395380.10	2384748.33	2397389.34	2394146.18	2408342.95	1333366.14	2307305.53	2219179.08	2134228.20	2052342.07	-35928.85	1398416.99	1329776.31	1285868.13	1249164.02	1361354.12	1302970.23	1344574.72	1389279.99	1424747.94	1284599.16	1238754.12	1188471.76	1142980.02	697472.00	1107133.81	1101688.60	977772.29	940343.60	-11622914.63	20309091.55			
<b>5</b>	<b>MARKTWERT 31.12.2016</b>	13660976.76																																		
<b>6</b>	<b>Nettoanlagevermögen</b>		4.76																																	

No	Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
		31.12.2016	31.12.2017	31.12.2018	31.12.2019	31.12.2020	31.12.2021	31.12.2022	31.12.2023	31.12.2024	31.12.2025	31.12.2026	31.12.2027	31.12.2028	31.12.2029	31.12.2030	31.12.2031	31.12.2032	31.12.2033	31.12.2034	31.12.2035	31.12.2036	31.12.2037	31.12.2038	31.12.2039	31.12.2040	31.12.2041	31.12.2042	31.12.2043	31.12.2044	31.12.2045	31.12.2046	31.12.2047	31.12.2048		
<b>1</b>	<b>ATGABEN</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1732754.61	0.00	0.00	0.00	0.00	4845661.22	0.00	0.00	0.00	8344726.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3312921.47	0.00	0.00	0.00	0.00	1732754.61	0.00	0.00	0.00	0.00	9924491.58	0.00		
	Grundsicherung	0.00																																		
	Transaktionskosten	0.00																																		
	Einzelkosten		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Leistungsmittel																																			
	Verwaltungskosten	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Finanzkosten	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Leerstand	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mikrotransaktionen						1732754						4845661				8344727						3312921					1732755						9924494		
<b>2</b>	<b>ERTRÄGE</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Ertragsüberschuss	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Abschreibung der Materialkosten	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>3</b>	<b>MARKTWERT (CFV)</b>	1.000	0.957	0.916	0.876	0.839	0.802	0.768	0.735	0.703	0.673	0.644	0.616	0.590	0.564	0.540	0.517	0.494	0.473	0.453	0.433	0.415	0.397	0.380	0.363	0.348	0.333	0.318	0.305	0.292	0.279	0.267	0.256	0.244		
	Marktwertgehalt	1.000	0.957	0.916	0.876	0.839	0.802	0.768	0.735	0.703	0.673	0.644	0.616	0.590	0.564	0.540	0.517	0.494	0.473	0.453	0.433	0.415	0.397	0.380	0.363	0.348	0.333	0.318	0.305	0.292	0.279	0.267	0.256	0.244		
	PRESENZ WÄHRE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1339754.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2985991.56	0.00	0.00	0.00	-4120211.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1314566.87	0.00	0.00	0.00	0.00	-5517113.37	0.00	0.00	0.00	0.00	-2339712.00	0.00		
	MARKTWERT 31.12.2016	-1244440.00																																		
	Nettoertragsrendite		0.00%																																	

Nr.	Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
		31.12.2016	31.12.2017	31.12.2018	31.12.2019	31.12.2020	31.12.2021	31.12.2022	31.12.2023	31.12.2024	31.12.2025	31.12.2026	31.12.2027	31.12.2028	31.12.2029	31.12.2030	31.12.2031	31.12.2032	31.12.2033	31.12.2034	31.12.2035	31.12.2036	31.12.2037	31.12.2038	31.12.2039	31.12.2040	31.12.2041	31.12.2042	31.12.2043	31.12.2044	31.12.2045	31.12.2046	31.12.2047	31.12.2048		
1	<b>ATGABEN</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Gravitationskosten	0.00																																		
	Transportkosten	0.00																																		
	Einzelkosten	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Lernkosten/Mittel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Verwaltungskosten	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Distributionskosten	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Lernzeit	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mikrotransaktionen	0																																		
2	<b>ERTRÄGE</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Mehrwert	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Abwertung der Mikrotransaktionen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3	<b>MARKT WERT (CFV)</b>	1.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Marktwertgesamt	1.000	0.057	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	
4	<b>PRESENZ WÄHRE</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Marktwert 4.8.2016	122'226.86																																		
	Neuauflageprognose	0.00%																																		

Nr	Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
		31.12.2016	31.12.2017	31.12.2018	31.12.2019	31.12.2020	31.12.2021	31.12.2022	31.12.2023	31.12.2024	31.12.2025	31.12.2026	31.12.2027	31.12.2028	31.12.2029	31.12.2030	31.12.2031	31.12.2032	31.12.2033	31.12.2034	31.12.2035	31.12.2036	31.12.2037	31.12.2038	31.12.2039	31.12.2040	31.12.2041	31.12.2042
<b>1</b>	<b>AUSGABEN</b>	50590475.25	668389.14	672334.09	675995.76	679074.24	682469.61	2418936.57	689311.37	692757.92	696221.71	699702.82	5761223.62	306717.34	710250.93	713302.18	717371.20	9392455.20	724562.84	728185.66	731826.58	735485.72	4309010.35	742858.96	746573.26	750306.12	754057.65	2672340.85
	Grundstück																											
	Gesamtkosten	36279199.25																										
	Betriebskosten		204413.35	205415.42	206462.59	207494.91	208532.38	209575.04	210622.92	211676.03	212734.41	213798.08	214867.07	215941.41	217021.12	218106.22	219196.75	220292.74	221394.20	222501.17	223613.68	224731.75	225855.41	226984.68	228119.61	229260.20	230406.51	231558.54
	Leasingkosten Möbel		92915.16	93379.73	93846.63	94315.87	94787.45	95261.38	95737.69	96216.38	96697.46	97180.95	97666.85	98155.19	98645.96	99139.19	99634.89	100133.06	100633.73	101136.90	101642.58	102150.79	102661.55	103174.86	103690.73	104209.18	104730.23	105253.88
	Verwaltungskosten		222996.38	224111.36	225231.92	226358.08	227489.87	228627.32	229770.46	230919.31	232073.90	233234.27	234400.45	235572.45	236750.31	237934.06	239123.73	240319.35	241520.95	242728.55	243942.19	245161.91	246387.72	247619.65	248857.75	250102.04	251352.55	252609.31
	Leerstand		148664.25	149407.58	150154.61	150905.39	151659.91	152418.21	153180.30	153946.21	154715.94	155489.52	156266.96	157048.30	157833.54	158622.71	159415.82	160212.90	161013.96	161819.03	162628.13	163441.27	164258.48	165079.77	165905.17	166734.69	167568.37	168406.21
	Mieterebaukosten		14311276.00																									
<b>2</b>	<b>ERTRÄGE</b>		3716006.35	3725189.38	3734365.33	3743544.66	3752727.83	3761914.83	3771105.17	3780299.59	3789498.41	3798701.90	3807910.56	3817124.66	3826343.50	3835567.69	3844796.53	3854030.53	3863269.53	3872513.92	3881763.36	3891017.75	3900277.14	3909541.52	3918810.90	3928085.28	3937364.66	3946649.03
	Miscellaneous		3716006.35	3725189.38	3734365.33	3743544.66	3752727.83	3761914.83	3771105.17	3780299.59	3789498.41	3798701.90	3807910.56	3817124.66	3826343.50	3835567.69	3844796.53	3854030.53	3863269.53	3872513.92	3881763.36	3891017.75	3900277.14	3909541.52	3918810.90	3928085.28	3937364.66	3946649.03
	Aktivierung der Materialkosten																											
<b>3</b>	<b>CASH FLOW (-/+)</b>	-50590475.25	3047617.21	3062855.29	3078169.57	3093560.42	3109028.22	2702664.60	3148196.23	3155897.21	3171676.69	3187535.08	804681.94	3219490.12	3235387.57	3251365.51	3268024.33	1748995.76	3300786.28	3317290.21	3333876.66	3350546.04	2488975.98	3384135.27	3401055.94	3418061.22	3435151.53	2956490.33
	Diskontingsfaktor	1.000	0.987	0.976	0.976	0.976	0.976	0.976	0.975	0.973	0.971	0.964	0.956	0.944	0.930	0.916	0.904	0.877	0.843	0.813	0.783	0.753	0.723	0.693	0.663	0.633	0.603	0.573
<b>4</b>	<b>PRESENT VALUE</b>	-50590475.25	2916380.10	2804748.33	2697389.54	2594140.18	2494942.95	2075364.63	2307305.55	2219179.98	2134235.29	2052542.07	495845.23	1888416.99	1825750.31	1755365.13	1688054.98	567945.37	1561854.12	1502070.23	1444574.72	1389279.99	991205.14	1284959.16	1235774.12	1188471.76	1142980.02	939443.45
<b>5</b>	<b>MARKTWERT (t.08.2016)</b>	196207382.46																										
<b>6</b>	<b>Nettomangarsbreite</b>		4.34%																									

Nr.	Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
		31.12.2016	31.12.2017	31.12.2018	31.12.2019	31.12.2020	31.12.2021	31.12.2022	31.12.2023	31.12.2024	31.12.2025	31.12.2026	31.12.2027	31.12.2028	31.12.2029	31.12.2030	31.12.2031	31.12.2032	31.12.2033	31.12.2034	31.12.2035	31.12.2036	31.12.2037	31.12.2038	31.12.2039	31.12.2040	31.12.2041	31.12.2042	31.12.2043	31.12.2044	31.12.2045	31.12.2046	31.12.2047	31.12.2048		
<b>1</b>	<b>ATGABEN</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1732754.61	0.00	0.00	0.00	0.00	4845661.22	0.00	0.00	0.00	8344726.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3312921.47	0.00	0.00	0.00	1732754.61	0.00	0.00	0.00	0.00	9924491.58	0.00	0.00		
	Gezinskosten	0.00																																		
	Zinsdienstleistungen																																			
	Beziehungskosten		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	Leasingkosten																																			
	Verwaltungskosten		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	Finanzkosten		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Leerstand							0.00																												
	Mikrofinanzkosten							1732754					4845661				8344727						3312921				1732754						9924491			
<b>2</b>	<b>ERTRÄGE</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	Zinseinnahmen		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Abschreibung der Materialkosten		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>3</b>	<b>UNTERSCHIED (G-U)</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1732754.61	0.00	0.00	0.00	0.00	-4845661.22	0.00	0.00	0.00	-8344726.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-3312921.47	0.00	0.00	0.00	-1732754.61	0.00	0.00	0.00	0.00	-9924491.58	0.00	0.00		
	Umsatzmehrwert	1.000	0.957	0.916	0.876	0.839	0.802	0.768	0.735	0.703	0.673	0.644	0.616	0.590	0.564	0.540	0.517	0.494	0.473	0.453	0.433	0.415	0.397	0.380	0.363	0.348	0.333	0.318	0.305	0.292	0.279	0.267	0.256	0.244		
	PRESENT VALUE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1339754.86	0.00	0.00	0.00	0.00	-2985991.56	0.00	0.00	0.00	-4129211.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1354566.87	0.00	0.00	0.00	-5517113.37	0.00	0.00	0.00	0.00	-2339712.00	0.00	0.00		
	MARKTWERT 31.08.2016		12544491.05																																	

**Einfluss des Cradle to Cradle Nachhaltigkeitskonzepts auf die Marktwertermittlung von Gebäuden.  
DCF Konventionell  
Alle Preis in CHF exkl. MwSt.**



	31.12.2016	31.12.2017
--	------------	------------



Nr.	Periode	NPV	31.12.2016 - 31.12.2047																															
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<b>1. Diskontierung 1</b>																																		
Konzeptschritt	782784	-4590758	2462493	2728300	2499539	2545080	2430303	1938997	2233079	2136035	2044491	1564530	-112264	1762731	1719700	1642363	1511976	-2513710	1440122	1378403	1319328	1242766	-32763	1150366	1107286	1059331	1014430	412496	929234	889495	851334	814387	-1097411	15300152
CDC 1%	1504818	-5090475	2462493	2728300	2499539	2545080	2430303	1469358	2233079	2136035	2044491	1564530	-337825	1762731	1719700	1642363	1511976	-1309138	1440122	1378403	1319328	1242766	379100	1150366	1107286	1059331	1014430	404868	929234	889495	851334	814387	-87594	15302764
CDC 4%	11976128	-5090475	2462493	2728300	2499539	2545080	2430303	2069776	2233079	2136035	2044491	1564530	-650462	1762731	1719700	1642363	1511976	-520188	1440122	1378403	1319328	1242766	886668	1150366	1107286	1059331	1014430	402798	929234	889495	851334	814387	87365	16062260
<b>2. Diskontierung 4.75</b>																																		
Konzeptschritt	11108313	-4590758	2469698	2791700	2478900	2370445	2466700	1342807	2270747	2178825	2086623	2008992	-183779	1848370	1722106	1700369	1831336	-281428	1302117	1441309	1382963	1328979	-36389	1221739	1172262	1124807	1079274	461293	993662	953437	914941	877807	-1839314	17215180
CDC 1%	10061814	-5090475	2469698	2791700	2478900	2370445	2466700	1342807	2270747	2178825	2086623	2008992	-369564	1848370	1722106	1700369	1831336	-1349220	1302117	1441309	1382963	1328979	386241	1221739	1172262	1124807	1079274	467888	993662	953437	914941	877807	-668781	17426791
CDC 4%	19372828	-5090475	2469698	2791700	2478900	2370445	2466700	2360995	2270747	2178825	2086623	2008992	483490	1848370	1722106	1700369	1831336	547477	1302117	1441309	1382963	1328979	944386	1221739	1172262	1124807	1079274	483509	993662	953437	914941	877807	92401	18397226
<b>3. Diskontierung 4.5</b>																																		
Konzeptschritt	14391323	-4590758	2466380	2804748	2497390	2394140	2494943	1968772	2307306	2219180	2134235	2052542	-118738	1898417	1825730	1759365	1888045	-2713209	1561854	1302070	1444375	1389280	-80389	1284959	1233374	1188472	1142980	489544	1087154	1036089	977772	940746	-1968114	19472261
CDC 1%	11669777	-5090475	2466380	2804748	2497390	2394140	2494943	1751864	2307306	2219180	2134235	2052542	-383823	1898417	1825730	1759365	1888045	-1937386	1561854	1302070	1444375	1389280	444748	1284959	1233374	1188472	1142980	497452	1087154	1036089	977772	940746	-1812783	20039362
CDC 4%	19367382	-5090475	2466380	2804748	2497390	2394140	2494943	2072365	2307306	2219180	2134235	2052542	493845	1898417	1825730	1759365	1888045	567945	1561854	1302070	1444375	1389280	991288	1284959	1233374	1188472	1142980	499443	1087154	1036089	977772	940746	92211	20593207
<b>4. Diskontierung 4.25</b>																																		
Konzeptschritt	18348120	-4590758	2423374	2188216	2116842	2409114	2434301	1864242	2346320	2262111	2180742	2102208	-131708	1933774	1833494	1815743	1760428	-2819236	1526763	1568246	1511333	1447482	-44315	1364483	1309763	1288793	1219313	821106	1127780	1087212	1048304	1010402	-511932	2236778
CDC 1%	17069309	-5090475	2423374	2188216	2116842	2409114	2343401	1566967	2346320	2262111	2180742	2102208	-585329	1933774	1833494	1815743	1760428	-1244934	1526763	1568246	1511333	1447482	436143	1364483	1309763	1288793	1219313	742288	1127780	1087212	1048304	1010402	-1869988	22964249
CDC 4%	34272868	-5090475	2423374	2188216	2116842	2409114	2343401	2305400	2346320	2262111	2180742	2102208	899683	1933774	1833494	1815743	1760428	599133	1526763	1568246	1511333	1447482	1042337	1364483	1309763	1288793	1219313	999808	1127780	1087212	1048304	1010402	108888	24041799
<b>5. Diskontierung 4</b>																																		
Konzeptschritt	22871707	-4590758	2360460	2818782	2736482	2464388	2453793	1899975	2360291	2305983	2228378	2133384	-123170	2039884	1943210	1873814	1814618	-2929514	1668333	1637508	1582399	1529145	-48363	1427954	1379498	1333449	1288583	84433	1203311	1162815	1123862	1083468	-2283400	26666411
CDC 1%	21761914	-5090475	2360460	2818782	2736482	2464388	2453793	1376448	2360291	2305983	2228378	2133384	-933997	2039884	1943210	1873814	1814618	-1292480	1668333	1637508	1582399	1529145	488997	1427954	1379498	1333449	1288583	769103	1203311	1162815	1123862	1083468	-1192288	26301334
CDC 4%	29393313	-5090475	2360460	2818782	2736482	2464388	2453793	2183958	2360291	2305983	2228378	2133384	527705	2039884	1943210	1873814	1814618	612420	1668333	1637508	1582399	1529145	1966240	1427954	1379498	1333449	1288583	1364210	1203311	1162815	1123862	1083468	115115	27768351

## Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Thema „Einfluss des Cradle to Cradle Nachhaltigkeitskonzepts auf die Marktwertermittlung von Gebäuden“ selbstständig verfasst und keine anderen Hilfsmittel als die angegebenen benutzt habe. Alle Stellen die wörtlich oder sinngemäss aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, habe ich in jedem einzelnen Falle durch Angabe der Quelle (auch der verwendeten Sekundärliteratur) als Entlehnung kenntlich gemacht.

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

Zürich, den 29.08.2016

---

Yann Kerbrat