



Rendering: C.F. Møller Architects

Positionspapier Cradle to Cradle

Offene Schule Waldau

Ganzheitlicher Ansatz im Sinne von Cradle to Cradle (C2C)

31. Oktober 2022

Autorin: Andrea Heil

<u>A.</u>	<u>HINTERGRÜNDE ZUM PROJEKT</u>	<u>3</u>
<u>B.</u>	<u>ZIELE UND WERTE</u>	<u>5</u>
1	Ziele und Werte der Stadt Kassel	5
2	Projektziele	6
3	Messbarkeit	7
<u>C.</u>	<u>DAS CRADLE TO CRADLE PRINZIP</u>	<u>9</u>
1	Cradle to Cradle	9
2	Erweiterte Nachhaltigkeit im Sinne von Cradle to Cradle im Bausektor	12
3	Circularity Passport TM - Buildings	16
<u>D.</u>	<u>INHALTE DER ENTWURFSWERKSTATT UND WEITERES VORGEHEN</u>	<u>18</u>
1	Inhalte der Entwurfswerkstatt	18
2	Weitere Vorgehensweise	21

A. HINTERGRÜNDE ZUM PROJEKT

Die Stadt Kassel möchte beim Neubau der Offenen Schule Waldau einen ganzheitlichen Cradle to Cradle® Ansatz samt eines robusten, effizienten und regenerativen Energiekonzepts realisieren. Als ersten Schritt hat die EPEA GmbH – Part of Drees & Sommer daher bereits einen Cradle to Cradle® Ansatz als Bestandteil der Architektur-Wettbewerbsauslobung formuliert sowie die eingehenden Wettbewerbsbeiträge geprüft. Zur realen Implementierung des Cradle to Cradle® Designkonzepts bei dem Projekt Offene Schule Waldau begleitet die EPEA GmbH – Part of Drees & Sommer nun zunächst die Leistungsphasen 2 und 3. Die Offene Schule Waldau soll in Holz- bzw. Holzhybridbauweise errichtet werden. Es sollen Methoden und Bauweisen umgesetzt werden, die ein kreislauffähiges Gebäude schaffen.

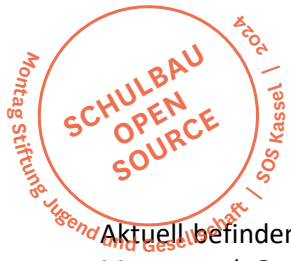
Eine hohe Aufenthaltsqualität der Lernumgebung sowie innovative pädagogische Ansätze bilden das Fundament der Planung. Die anregenden Lernorte sollen geöffnet werden, nach innen und außen. Verschiedene Raumkonzepte können von den Schüler:innen dynamisch in unterschiedlichen Formationen genutzt werden. Durch eine zukunftsweisende Architektur soll der organisatorische und emotionale Rahmen für erfolgreiches Lernen sowie Möglichkeiten zum Austausch geschaffen werden. Auch die Energie- und CO2-Bilanz sind wichtige Bausteine, die in der Planung zu berücksichtigen sind. Dazu wird im Projekt dem Low Tech Ansatz große Bedeutung zugemessen. Das Ziel ist ein Raumklima mit leicht zugänglicher, benutzerfreundlicher Technik, das konzentriertes Lernen ermöglicht. Es soll nicht von zahlreichen, überdimensionierten technischen Anlagen abhängig sein. Ebenso ist als Schwerpunkt in der Planung der Einsatz ökologischer Baustoffe sowie die Wiederverwendbarkeit der eingesetzten Materialien zu beachten, sodass ein Rohstoffdepot im Sinne von Cradle to Cradle entsteht. Der Circularity Passport dient als Mess- und Optimierungsinstrument in der Planungsphase, und kann auch zur Dokumentation der eingesetzten Materialien im weiteren Projektverlauf eingesetzt werden.

Die architektonische Gestaltung soll die Nachhaltigkeit des Gebäudes widerspiegeln. Die Verwendung des Baustoffes Holz soll sowohl in der Fassade als auch in der Innenraumgestaltung erkennbar sein. Auch eine Dachbegrünung ist in der aktuellen Planung berücksichtigt. Durch eine integrale Zusammenarbeit aller Planungsbeteiligten sollen innovative Konzepte und Ideen entwickelt werden, durch die das Ziel einer Schule mit Pilotcharakter erreicht wird.



Abbildung 1: Projektübersicht

Übersicht Luftbild (Erhalt: grün, Rückbau: rot), Quelle: Phase Null OSW, büroschneidermeyer



Aktuell befinden sich auf dem Grundstück ein Schulgebäude, das aufgegeben wird, sowie eine Sporthalle, Mensa und Ottoneum (Musikpavillon), die saniert und in das neue Konzept eingebunden werden. Im Neubau sollen neben dem Lernort eine Stadteilbibliothek und ein Jugendzentrum untergebracht werden. Freiflächen werden mit den Gebäuden im Verbund betrachtet und mit dem Grünzug des angrenzenden Wahlebachs vernetzt.

B. ZIELE UND WERTE

1 ZIELE UND WERTE DER STADT KASSEL

„Die Stadt Kassel ist sich ihrer Verantwortung für den Klimaschutz seit vielen Jahren bewusst. (...) Es ist deshalb ihr Ziel, bis zum Jahr 2030 klimaneutral zu werden.“

Im August 2019 hat sich die Stadt Kassel der globalen Bewegung von Städten angeschlossen, die sich in einer „Climate Emergency Declaration“ zu den Zielen des Pariser Klimaabkommens bekennen. Die Stadt verpflichtet sich damit, ihre Anstrengungen, wie bereits im Klimaschutzkonzept oder der Energiewende-Charta festgehalten, noch einmal deutlich zu verstärken. Das ambitionierte Ziel ist nun, dass Kassel bis zum Jahr 2030 klimaneutral und eine 100%ige dezentrale Versorgung mit erneuerbaren Energien realisiert wird. Dazu will die Stadt künftig jede Entscheidung der kommunalen Selbstverwaltung auf ihre Vereinbarkeit mit diesem Ziel überprüfen.

[Klimaschutzziele | Stadt Kassel](#)

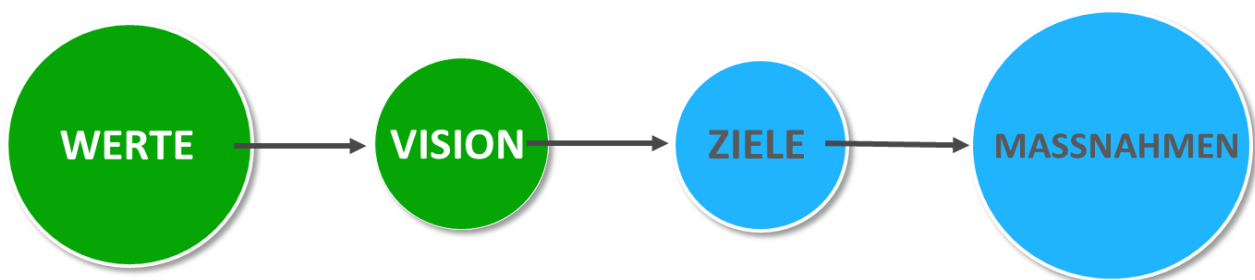


Abbildung 2: Ableiten von Zielen und Maßnahmen

Integriertes Klimaschutzkonzept – der übergeordneter Klimaschutz-Fahrplan für Kassel

Das Integrierte Klimaschutzkonzept der Stadt Kassel (IKKK) ist ein Handlungsrahmen mit dem Ziel, die CO₂-Emissionen nachhaltig zu reduzieren. Dieses Ziel kann in Kassel insbesondere durch die Steigerung der Energieeffizienz sowie Energieeinsparung erreicht werden. Die Nutzung erneuerbarer Energien kann nur im Verbund mit der Region klimawirksam erfolgen. Das Konzept ist im November 2012 von der Stadtverordnetenversammlung verabschiedet worden und enthält einen Handlungsleitfaden mit konkreten Strategien und Maßnahmen, die zur Reduktion von Emissionen wie Kohlendioxid im gesamten Stadtgebiet beitragen sollen. Diese wurden gemeinsam mit lokalen Akteuren in einem dialogorientierten Beteiligungsprozess entwickelt und betreffen planerisches, unternehmerisches sowie privates Handeln auf unterschiedlichen Ebenen. Die Projektideen werden fortlaufend weiterentwickelt und ergänzt.

Das Klimaschutzkonzept weist zur Erreichung des Reduktionsziels insgesamt 26 Handlungsfelder aus. Abgedeckt werden die Schwerpunkte

- Stadtverwaltung und öffentliche Einrichtungen
- Klimaschutz in Unternehmen
- Gebäude und Wohnen
- Erneuerbare Energien und Energieeffizienz
- Mobilität
- Bildung

Zu den Handlungsfeldern wurden 55 Projekte und Maßnahmen ausgearbeitet.



Abbildung 3: Klimapolitik der Stadt Kassel

[Klimaschutzkonzepte | Stadt Kassel](#)

2 PROJEKTZIELE

Das Projekt Offene Schule Waldau soll als Leuchtturmprojekt der Stadt Kassel höchste Standards im Bereich Nachhaltigkeit und Innovation aufweisen. Es ist gewünscht Nachhaltigkeits- und Innovationsthemen sichtbar zu gestalten, um eine positive Außenwirkung zu erzielen.

„Funktionalität und Komfort, hohe Aufenthaltsqualität und Nutzungsflexibilität, gute Akustik und Lichtverhältnisse, funktionale Verbundlösungen und Wirtschaftlichkeit, Schadstofffreiheit und gute Innenraumluft, Förderung der Biodiversität und maßvoller Einsatz von Gebäudetechnik, ...: Zentrale Kriterien des aktuellen Schulbaus lassen sich nicht von der gegenwärtigen Nachhaltigkeits- und Klimadebatte lösen. Energieeffizienz, CO²-Einsparungen und der Einsatz kreislauffähiger Materialien sind im Sinne der Zukunftsverantwortung grundlegende Anforderungen beim Bauen von öffentlichen Gebäuden.

Diese Kriterien gelten in besonderem Maße für Bildungsbauten - nicht nur, weil dort junge Menschen in ihrem ersten und zweiten Lebensjahrzehnt in besonderem Maße geprägt werden, sondern auch weil sie Möglichkeitsräume für die Entwicklung eines eigenen Ausdrucks, einer eigenen Haltung eröffnen. Junge Menschen sollen dort Selbstwirksamkeit und Eigenverantwortung erfahren. Mit dem Schulbau auf der Waldau soll ein aktiver Lern- und Handlungsraum entstehen, der einer jungen Generation eigene Wege für eine positive Gestaltung von Zukunft eröffnet.

Das künftige Gebäudeensemble der Offenen Schule Waldau mit den angrenzenden Außenräumen soll als Lern- und Lebensort diese Bildungsziele verdeutlichen. Was heißt es, wenn wir von einem »positiven Fußabdruck für Menschen, Gesellschaft und Umwelt« im Zusammenhang mit dem Bauen sprechen? Die Planungsziele sollen systematisch mit einem integrierten Planungsansatz verfolgt werden. Das räumliche Entwicklungskonzept lässt sich dabei in drei übergeordneten »Designprinzipien« beschreiben:

1. Material als Nährstoff (Ressourcenschutz und kontinuierliche Stoffkreisläufe),
2. Robustheit und Low-Tech
3. Förderung von Diversität.

Im Rahmen erweiterter Lebenszyklusbetrachtungen gewinnt das Thema Materialwahl und Kreislauffähigkeit an Bedeutung („Circular Engineering“) – in ökonomischer, ökologischer und sozialer Hinsicht. Angesichts des hohen Materialeinsatzes und der Verknappung von Rohstoffen, die beim Bauen zum Einsatz kommen, wird neben dem Fokus auf Energieeffizienz das Thema »Materialverbrauch« zu einem zweiten Handlungsfeld.

Der Neubau der Offenen Schule Waldau soll zeigen, wie neue, zukunftsweisende Konzepte umgesetzt werden können, die einen Mehrwert für die Gesellschaft und die Umwelt generieren“
(Auszug aus der Wettbewerbsauslobung)

3 MESSBARKEIT

Im Rahmen der Beratung nach dem Cradle to Cradle Designprinzip werden bereits messbare Indikatoren in quantitativer oder qualitativer Form ausgewiesen:

- Bauökologie/Gesundheit
- Trennbarkeit und Demontierbarkeit
- Rezyklierbarkeit und Rücknahmeverpflichtungen
- CO₂-Fußabdruck der Konstruktion



Diese werden über den Circularity Passport ausgewiesen und projektbegleitend optimiert. Weiterhin werden gemeinsame Maßnahmen und Ideen zu folgenden Kriterien integral im Planungsteam weiterentwickelt:

- Energie und Dekarbonisierung
- Materialressourcen und -kreisläufe
- Biodiversität und Außenanlagen
- Mobilität
- Wasser
- Wellbeing, Inklusion und Nutzer:in

C. DAS CRADLE TO CRADLE PRINZIP

1 CRADLE TO CRADLE

Cradle to Cradle® (C2C) ist ein Innovationsprotokoll zur Verbesserung der Qualität von Produkten, Systemen und Dienstleistungen. Cradle to Cradle als Gestaltungs- und Wirtschaftsprinzip erzeugt positive Auswirkungen, indem es wirtschaftliche, soziale und ökologische Vorteile auf allen Ebenen gestaltet: in Materialien, Produkten, Gebäuden, Nachbarschaften und Regionen. Dies geschieht durch eine elegante Integration von Chemie und Design sowie dem holistischen Ansatz der Systembetrachtung mit positiven und zukunftsorientierten Lösungsansätzen. Dabei dient die Natur als Vorbild, mit dem Ziel eine sichere und potentiell unendliche Nutzung von Materialien zu ermöglichen, sowie sichere Systeme zu etablieren. Gegenstand ist, nicht nur nachhaltig zu sein, sondern einen positiven Beitrag für Mensch, Umwelt und Wirtschaft zu leisten. [vgl. ¹]

CRADLE TO CRADLE - PRINZIPIEN



Abbildung 4: Cradle to Cradle Prinzipien (Quelle: EPEA)

Durch den Paradigmenwechsel, von einer linearen Durchlaufwirtschaft zu konsistent zirkulierenden Wertschöpfungssystemen, wird das Wirtschaftswachstum vom Rohstoffverbrauch entkoppelt. Bedingung ist, direkt bei dem Design von Produkten und Systemen zu beginnen und diese bis in weitere Szenarien nach Gebrauch/ Verbrauch zu konzipieren. Hierdurch entstehen gesunde Materialien und Produkte sowie integrative Systeme für die Bio- / Technosphäre. So generiert Cradle to Cradle eine Qualitäts- und Designplattform und wirkt als Innovationstreiber¹.

¹ Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes NRW (Hrsg.) „Potenzialanalyse einer zirkulären Wertschöpfung im Land NRW“.

<https://broschueren.nordrheinwestfalendirekt.de/herunterladen/der/datei/potenzialanalyse-mweimh-2016-web-pdf/von/potenzialanalyse-bericht/vom/mwide/2361.2016>.

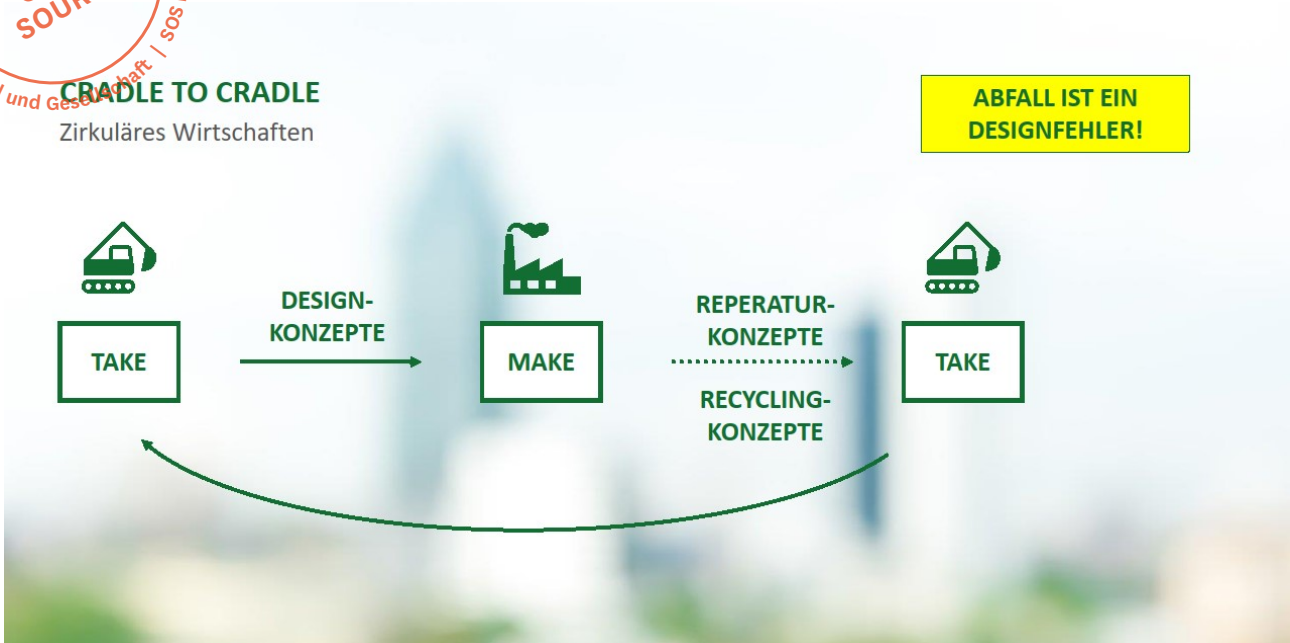


Abbildung 5: Zirkuläres Wirtschaften beginnt beim Design (Quelle: EPEA)

Lineare (Produktions-)Systeme und falsches Design führen zu vielfältigen ökologischen Krisen, immensen Belastungen und Kosten und verursachen die Klimaerwärmung. Im dem derzeit etablierten linearen Wirtschaftssystem (Cradle to Grave), gehen Rohstoffe unwiederbringlich verloren und verschmutzen die Umwelt, toxische Substanzen belasten die Gesundheit.



Abbildung 6: Lineares Wirtschaften mit „End-of-the-Pipe-Solutions“ (Quelle: EPEA)

Im Gegensatz dazu werden bei Cradle to Cradle alle eingesetzten Materialien, Inhaltsstoffe und Gegenstände im Designprozess – auch in Gebäuden – als Nährstoffe konzipiert, die in zwei

unterschiedlichen Kreisläufen zirkulieren. Nährstoffe für den **“Biologischen Kreislauf”** sind abbaubar und sicher, sie werden in die Biosphäre nutzbringend re-integriert. Materialien, die nicht biologisch abbaubar sind, werden so gestaltet, dass sie technisch qualitativ hochwertig recycelbar sind und im **„Technischen Kreislauf“** wieder genutzt werden.

Alle eingesetzten Ressourcen bleiben so erhalten und nutzbar. Ausschlaggebend ist dabei die Qualität der eingesetzten Materialien, wobei (im Kontext) nur unbedenkliche Inhaltsstoffe zugelassen werden. Cradle to Cradle®-Systeme führen zu höherer Material-, Produkt- und letztlich Lebensqualität, fördern Wachstum und treiben Innovationen voran. Hier stehen die Bedürfnisse von Menschen, Umwelt und Wirtschaft als positive Zielwerte. Menschliches Handeln kann so einen „positiven Fußabdruck“ generieren, anstatt unseren derzeit negativen zu minimieren.

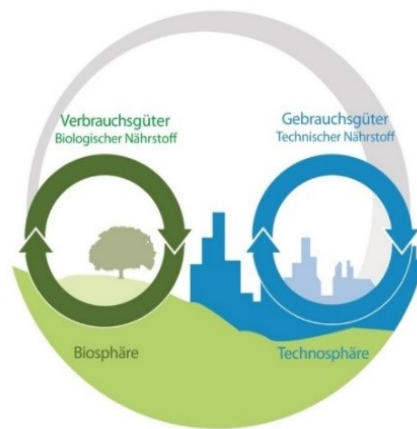


Abbildung 7: Biosphäre und Technosphäre im C2C-Konzept (Quelle: EPEA)

Ein wichtiges Merkmal des C2C-Ansatzes ist die Öko-Effektivität. Im Kontext von Nutzungszyklen beschreibt der Begriff der Effektivität die Umsetzung von nützlichen Aspekten. Zum einen wird damit die gesundheitsunbedenkliche Zirkulation der Nährstoffe in einem biologischen und einem technischen Metabolismus beschrieben. Zum anderen ist der Anspruch von C2C-Produkten, weitere nützliche (effektive) Eigenschaften inne zu haben. Beispielsweise kann die Luftreinigung durch einen Teppich eine effektive Eigenschaft sein. Die Effizienz spiegelt im Gegensatz dazu den Ansatz einer Beschränkung und Minimierung von negativen Auswirkungen wieder, anstatt diese direkt zu beheben. Hier ist „weniger schlecht“, nicht gleichbedeutend mit „gut und richtig“.

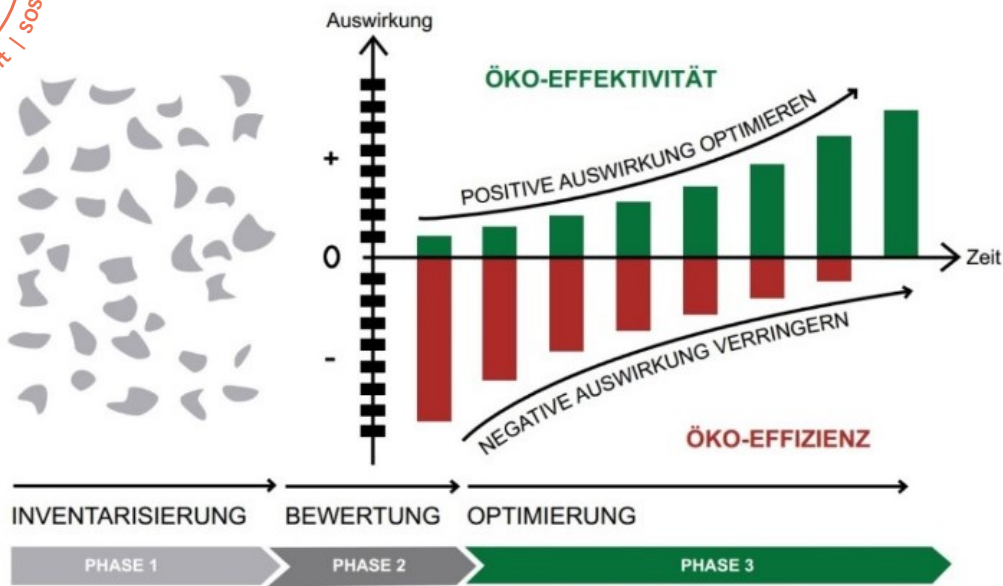


Abbildung 8: Effizienz vs. Effektivität im C2C-Konzept (Quelle: EPEA)

Ziel ist es, gesellschaftliche Lösungen für die Herausforderungen von Heute und Morgen zu finden und die zugrundeliegenden Systeme konkret umzustellen. Über eine sichere und potenziell unendliche Nutzung von Materialien hinaus, liegt der Fokus auf einem positiven Beitrag und Mehrwert für Mensch, Gesellschaft, Stadt, Region, Umwelt und Wirtschaft.

2 ERWEITERTE NACHHALTIGKEIT IM SINNE VON CRADLE TO CRADLE IM BAUSEKTOR

Im ganzheitlichen Prozess des Bauens bekommt die „erweiterte Nachhaltigkeit im Sinne von Cradle to Cradle“ (C2C) einen immer größeren Stellenwert. Hier geht es darum ein „umfassend positives“ Gebäude zu schaffen. Bei dem so konzipierten Bauvorhaben wird ein nachhaltiges Gebäude der nächsten Generation entwickelt. Dabei bestimmt die Vernetzung von Architektur, Mensch, Flexibilität, Gesundheit sowie kontinuierlicher Ressourcen- und Rohstoffverwendung die Ausrichtung. Die Gesundheits-, Raum- und Nutzungsqualität für die Beteiligten sowie die Umgebung sind zentrale Faktoren, welche in der Betrachtung der Aspekte Materialgesundheit, Innenraumluft, Wasser und Biodiversität abgebildet werden.

Das Ziel ist ein gesundes und intelligentes Gebäude bei der Offenen Schule Waldau mit besserer Lebensqualität für Menschen, die Gesellschaft und das Quartier zu realisieren, welches gleichzeitig einen positiven Beitrag für die Umwelt leistet und gleichermaßen einen wirtschaftlichen Mehrwert generiert. Insgesamt ist ein Wertgewinn nicht nur auf das Gebäude selbst beschränkt, sondern ist auch Motor für die Quartiersentwicklung.

Die Gebäudekonzeption nach C2C führt damit zu einem erweiterten Verständnis von Nachhaltigkeit, in dem positive Auswirkungen (Fußabdrücke) entstehen, mit den entsprechenden Elementen und Systemen, wie in der nachfolgenden Abbildung veranschaulicht.

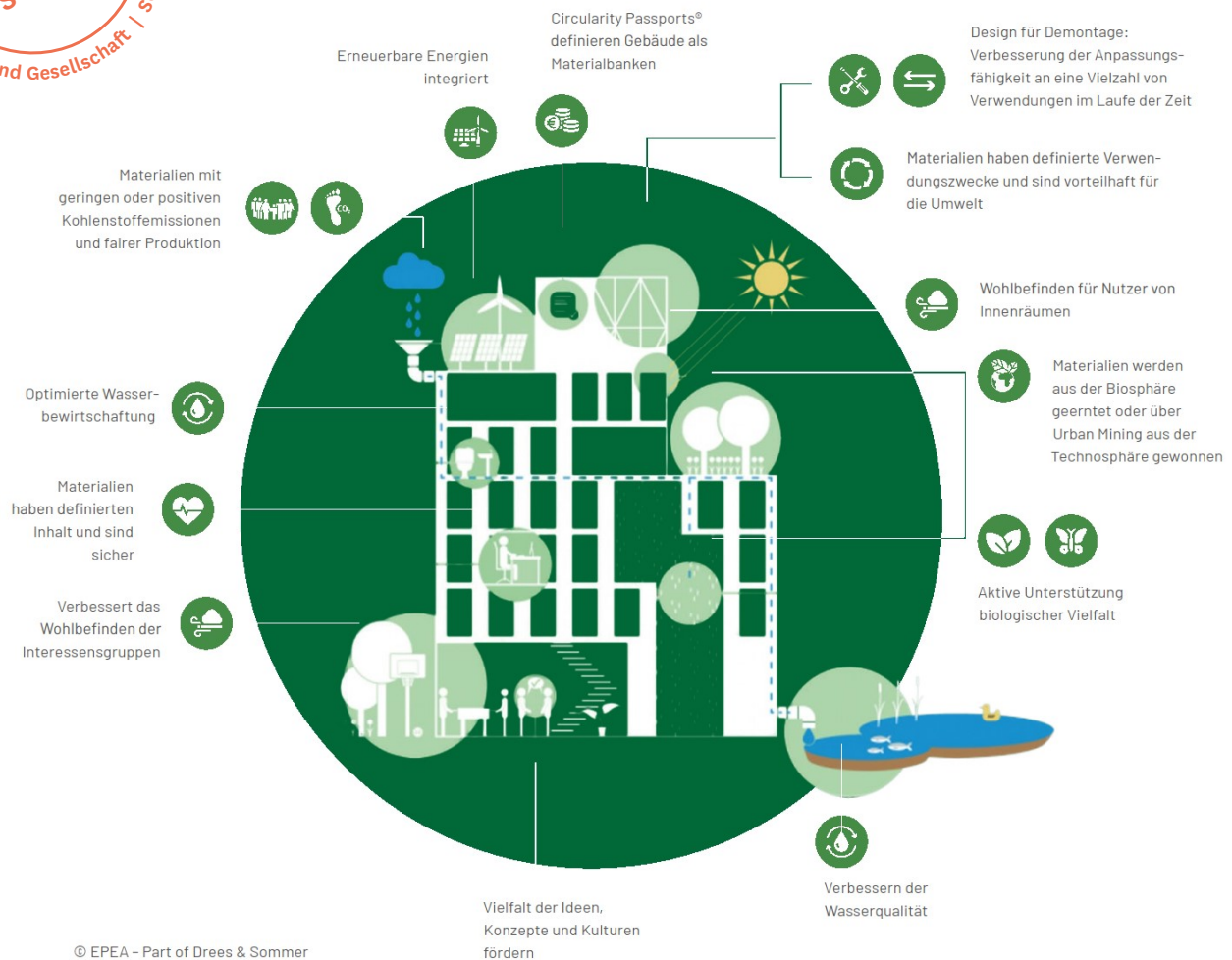


Abbildung 9: Cradle to Cradle in the Built Environment (Quelle: EPEA)

Generell können Gebäude kein Cradle to Cradle Zertifikat aufgrund ihrer Komplexität und gewollten Wandelbarkeit erhalten. Daher ist es sinnvoll bei von Cradle to Cradle inspirierten Bauwerken in einer Darstellung zum einen die einzelnen Elemente aufzuzeigen. Zum anderen ist eine Betrachtung von gewählten Themenfeldern ein wesentlicher Punkt. Eine Darlegung der übergeordneten Ziele und einem ganzheitlichen Verständnis des Gebäudes im Kontext Mensch/Gesellschaft, Natur/Umgebung sowie wirtschaftlicher Mehrwert / Quartiersentwicklung macht die Verwirklichung von C2C transparent. Ein Gebäude, welches beispielsweise lediglich eine große Auswahl an Cradle to Cradle Produkten beinhaltet, kann nicht als ein umfassend C2C inspiriertes Bauwerk verstanden werden.

Die Offene Schule Waldau soll folgende Ziele erfüllen:

- das Gebäude als gesundheitsfördernde und motivierende Umgebung
- das Gebäude fördert die Luftqualität – innen wie außen
- das Gebäude als Rohstofflager, flexibel, adaptiv und generiert einen wirtschaftlichen Mehrwert
- das Gebäude als regeneratives Kraftwerk
- das Gebäude als positiver Beitrag für Mensch, Natur und Stadtentwicklung
- das Gebäude als Innovationsmotor zur Transformation



Abbildung 10: C2C Handlungsfelder und Mehrwerte für Gebäude (Quelle: EPEA)

Dabei ist es unumgänglich bereits in der Konzeptionsphase zirkuläre Prinzipien zu implementieren. Durch die Verknüpfung der verschiedenen Schritte und Aspekte wie Gesundheit, Flexibilität, Gebäude als Rohstofflager und Circularity Passports kann eine zukunftsorientierte Gebäudeausführung als Innovationsmotor mit den folgenden Themenfeldern entstehen:

Neue, inspirierende Arbeits- u. Lernwelten:

- kommunikations- und vernetzungsfördernd
- inspirierend, innovationstreibend
- schadstofffrei und gesundheitsfördernd
- motivations- und produktivitätssteigernd
- ein neues Miteinander schaffend

Flexibel und wandelbar:

- anpassungsfähig, skalierbar
- umnutzbar
- demontierbar
- modular
- Integration und Nutzung der Digitalisierung als Treiber und Werkzeug

Erneuerbar und zirkulär:

- Rohstoffwert aktivieren
- rezyklierbar Bauen
- regenerative Energien

Beitrag für Mensch und Gesellschaft:

- positiv für Mensch & Natur
- gute Außenwirkung
- aktive Rolle in der Umgebung
- positive Auswirkung auf die Quartiers-/Regional-Entwicklung

Durch die Verknüpfung der verschiedenen Schritte und Themenfelder wie Gesundheit, Flexibilität, Gebäude als Rohstofflager und Circularity Passports entstehen die zukunftsorientierten Cradle to Cradle Gebäudeausführungen.

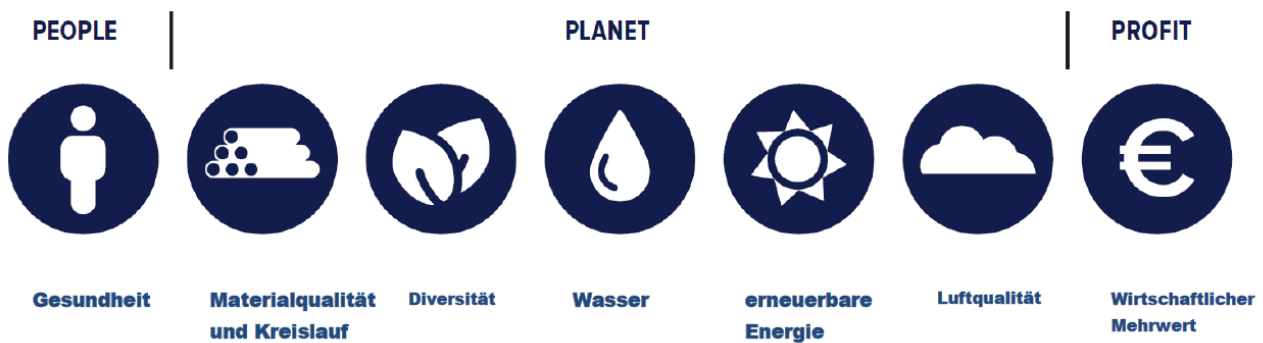


Abbildung 11: Cradle to Cradle Themenfelder



Mensch und Gesellschaft,

Gesunde Arbeitswelten und Materialinhaltsstoffe, Nutzerfreundlichkeit, Raumluft und Innerraumklima incl. Klimatisierung, Raum- und Arbeitsatmosphäre, Akustik, Lichtführung und Tageslicht, Umgebungstemperatur und Luftverbesserung, Quartiersentwicklung, Identifikation und Mehrwert



Materialqualität und Kreislauf – das Gebäude als Rohstoffdepot,

Rezyklierbare Inhaltsstoffe und Verwendung recyclingfähiger Materialien, Flexibilität, Trennbarkeit, Design für Demontage



Diversität – unterstützt den biologischen Kreislauf, fördert Diversität,

zeigt verschiedene Möglichkeiten der Nutzung, Flexibilität, aktiver Beitrag für die Gesellschaft. Systeme welche Diversität wie die Natur zur Grundlage haben, sind flexibel und widerstandsfähig zugleich, sie offerieren verschiedene Lösungsansätze.



Wasser - Wasserverbrauch ist reguliert, Regenwasser wird genutzt,

Wasserkreislauf ist etabliert, Brauchwasser aus Grauwasser, biologische Wasseraufbereitung

Erneuerbare Energie – das Gebäude als Kraftwerk

Es ist ein Energiekonzept für die Nutzung und Produktion erneuerbarer Energie vorhanden, der Energieverbrauch wird gemessen und reguliert



Luftqualität - die Innenraumluft ist besser als die natürliche Außenluft,

Elemente reinigen die Luft (innen und außen) wie Teppichböden, Wandfarbe, grüne Wände, grüne Fassaden und Dachbegrünung

die Luftqualität wird gemessen und dem Nutzer gezeigt

Die Außenluft und das Mikroklima wird durch verschiedene Elemente in dem direkten Umfeld verbessert



Wirtschaftlicher Mehrwert – ein wirtschaftlicher Mehrwert wird generiert

durch Servicekonzepte, Restwerte, verbesserte Motivation, etc.

3 CIRCULARITY PASSPORT™ - BUILDINGS

Für die Offene Schule Waldau wird mit Hilfe des *Circularity Passport™ – Buildings* eine Bewertung erstellt, welche Materialien, Produkte und Systeme wo verwendet wurden. Dabei wird festgehalten, ob die Baustoffe und eingesetzten Produkte nicht nur frei von Schadstoffen sind, sondern auch deren Zusammensetzung und ob sie sich nachnutzen oder stofflich recyceln lassen. Dadurch wird das die Offene Schule Waldau zu einem werthaltigen Materialdepot.



Abbildung 12: Der Circularity Passport™ als Grundlage für ein Rohstoffdepot

Der *Circularity Passport™ – Buildings* wird parallel zum Planungs- und Baufortschritt aufgesetzt und detailliert. Daraus ergibt sich auch die Möglichkeit die Qualität zu verfolgen und zu optimieren. Dazu werden die erforderlichen Produktinformationen für ein Cradle to Cradle® Gebäude aufgenommen und nach Planungsstand detailliert. Durch die Verbindung mit der klassischen Bauphysik werden die

Anforderungen direkt in den Planungsprozess beim Architekten eingespielt, womit eine effektive Bearbeitung für das gesamte Projektteam ermöglicht wird.

- Gesundheit (Materialökologie und Schadstoffe)
- Demontierbarkeit und Flexibilität
- Sortenreine Trennbarkeit und Rezyklierbarkeit
- Herstellerrücknahme, Verwertungsweg, Entsorgungskosten/Restwert
- CO2-Fußabdruck der Konstruktion

Eine Einordnung der Ziele-Benchmarks des Building Circularity Passports in den Gesamtkontext werden in folgender Grafik aufgezeigt. Die Zielwerte sind im weiteren Projektverlauf zu spezifizieren.

EINORDNUNG DER BEWERTUNG IN DEN GESAMTKONTEXT

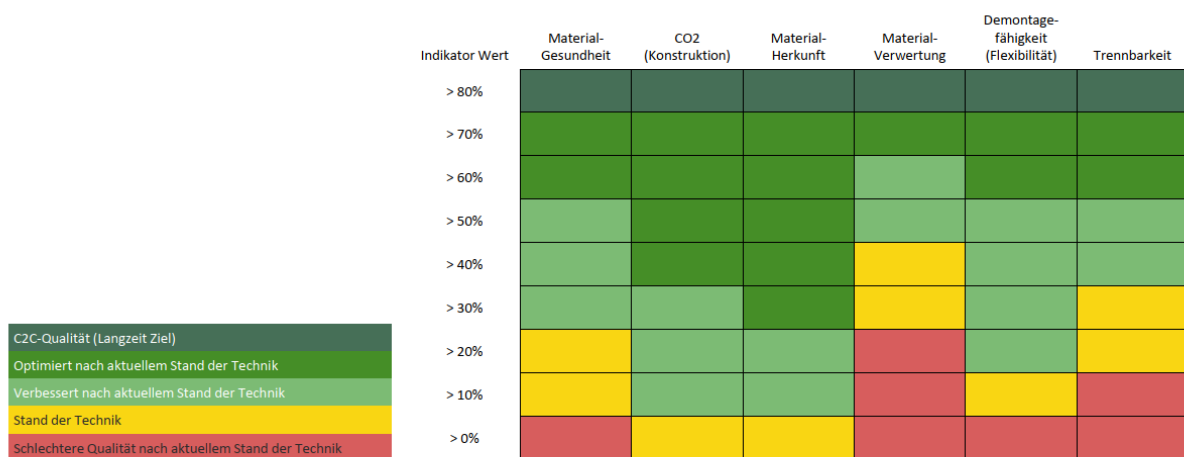


Abbildung 13: Einordnung der Ziele-Benchmarks des Circularity Passport™ in den Gesamtkontext

Nach Fertigstellung des Gebäudes kann der Circularity Passport™ als Dokumentationsnachweis, Vorbereitung der Betriebsphase und Kommunikationsinstrument, sowie als Nachweis für werthaltige Materialien und Restwerte dienen. Die Unterlagen können nach Projektende auf die Madaster-Plattform überführt werden.

D. INHALTE DER ENTWURFSWERKSTATT UND WEITERES VORGEHEN

1 INHALTE DER ENTWURFSWERKSTATT

Im Rahmen der Entwurfswerkstatt wurde das Cradle to Cradle Prinzip vorgestellt, um ein gemeinsames Verständnis der Ziele und Prinzipien zu fördern. Dem Planungsteam wurde zudem der Planungsprozess mit dem *Circularity Passport™* erläutert, und welche Daten für die Zusammenarbeit benötigt werden. Auch potenzielle Mehrwerte sowie die Einbindung der C2C Begleitung in die ersten Leistungsphasen wurden präsentiert.

Auf Basis der Entwurfswerkstatt sowie den Projektgrundlagen wird sukzessive eine individuelle Systemkonzeption in Zusammenarbeit mit dem Projektteam erarbeitet. Dadurch entsteht eine detaillierte Maßnahmenmatrix. Die einzelnen Maßnahmen werden planerisch konkretisiert, in ein strategisches Gesamtkonzept integriert und die weitere Umsetzung im Projektteam vorbereitet.

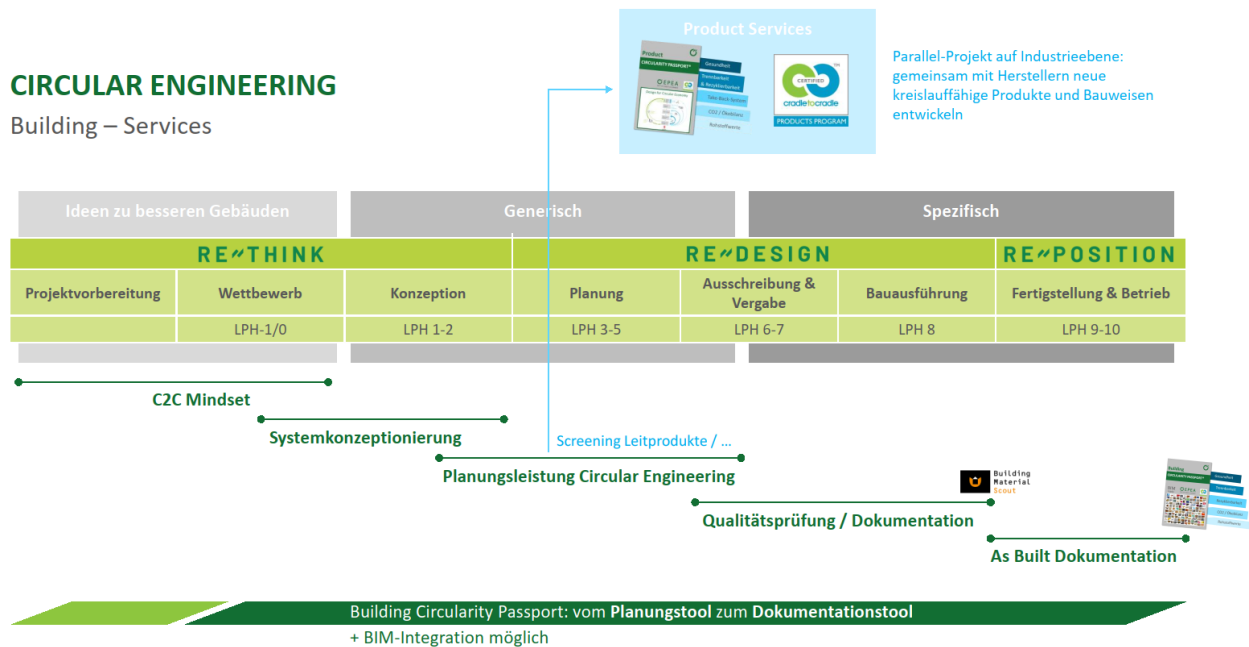


Abbildung 14: Projektverlauf mit Circular Engineering

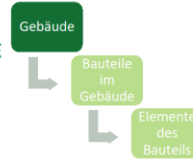
ERFORDERLICHE INFORMATIONEN UND DARSTELLUNG DER BAUTEILE

Gebäudeebene

Angaben zum Gesamtobjekt

- ✔ Lebenszyklus (Gebäude meist 50 Jahre)
- ✔ Bruttogeschossfläche und alle Bauteilaufbauten tabellarisch

Beispielprojekt		
Nr.	Name	Fläche
001	Beispielboden gegen Erdreich – unbeheizte Räume	2.250,00 m ²
...		
101	Beispielwand an Erdreich – unbeheizter Bereich	3.000,00 m ²
...		
201	Beispielgeschossdecke - Hohlwandboden	250,00 m ²

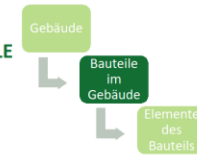


ERFORDERLICHE INFORMATIONEN UND DARSTELLUNG DER BAUTEILE

Bauteilebene

- ✔ Angaben zur jeweiligen Bauteilschicht
- ✔ Angabe zur Verbindungsart der Schichten
- ✔ Jeweilige Dichte, wenn vorhanden

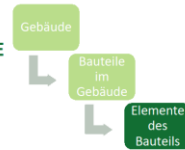
Beispielprojekt				
→ 101: Beispielboden gegen Erdreich – unbeheizte Räume				
Nr.	Name der einzelnen Schichten im Aufbau (innen nach außen)	Dicke [mm]	Dichte [kg/m ³]	Verbindungsart
1	2-komponentige Epoxidharz-Dispersion für leicht bis mittelschwere belastete Fußböden	1	166	Wet application
2	Stahlbetonsohle nach DIN EN 1992-1 & DIN EN 200-1	400	2.509	Cast-in-place concrete
3	Sauberkeitsschicht	1	2.400	Cast-in-place concrete
4	Erdreich	1	0	
		Σ 403		



ERFORDERLICHE INFORMATIONEN UND DARSTELLUNG DER BAUTEILE

Materialebene

Beispielprojekt			
→ 101: Beispielboden gegen Erdreich – unbeheizte Räume			
→ 2: Stahlbetonsohle			
Nr.	Material	Anteile im Element [%]	Jeweilige Dichte [kg/m ³]
1	Beton	98	2.400
2	Stahl	2	7.850



BUILDING CIRCULARITY PASSPORT

Checkliste für die Dateneinreichung

- ✔ Grundfläche des Gebäudes
- ✔ Alle Bauteile mit den jeweiligen Flächen
- ✔ Alle Schichtaufbauten mit Dicken [mm] (& ggf. Dichten [kg/m³])
- ✔ Angaben zur Verbindungsart und Fügeverfahren der Schichten
- ✔ Alle Materialien, die in den Schichten enthalten sind (keine „Kleinteile“ wie schrauben etc.)
- ✔ Fokus Kostengruppe 300
→ Wunsch: Daten in Form einer Tabelle

Übersicht mindestens erforderliche Angaben der Disziplinen für das Aufstellen des BCP:

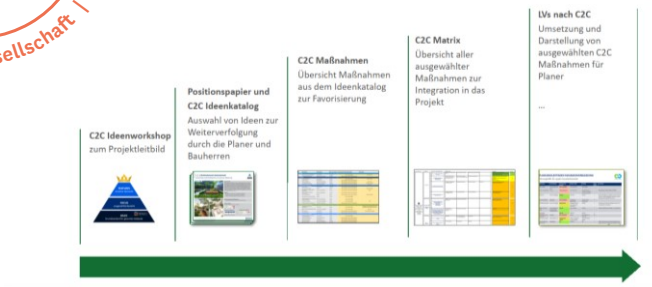
Dokumententyp	Durch
1. GEG (EnEV) - Berechnung nach DIN 18599	Bauphysik
2. Wärme-Endenergiebedarf des GEG (EnEV) -Referenzgebäudes	Bauphysik
3. Strom-Endenergiebedarf des GEG (EnEV) -Referenzgebäudes	Bauphysik
4. Beschreibung des Energiekonzeptes inklusive Endenergiebedarf je Energieträger	Bauphysik
5. Schichtaufbau der Regelbauteile der folgenden Elemente: - Bodenplatten & Fundamente - Wandflächen gegen Erdreich - Geschossdecken inkl. Bodenaufbau - Dachaufbauten - Außenwände (opak & transparent) - Innensände - Türanlagen & Innentüren	Architektur
6. Gesamtflächen (so den unter 5. spezifizierten Bauteilen)	Architektur
7. Aufstellung der Wärme- und Kälteerzeugungsanlagen sowie fuhrtechnischen Anlagen inklusive der Mengen und Leistungen	TGA
8. Aufstellung der Photovoltaikflächen und -leistungen bzw. die Leistung anderer im Gebäude produzierter erneuerbarer Energien	TGA

Abbildung 15: Datenaustausch für die Circularity Passport Erstellung

GRUNDLAGE DER C2C® MAßNAHMENMATRIX

Themenfelder

- Mensch und Gesellschaft:** Förderung der gesunden Arbeitswelten und Materialinhaltsstoffe sowie der Nutzerfreundlichkeit der Raum und Arbeitsatmosphäre. Förderung der Raumluft und des Innenraumklimas, sowie der Lichtführung und des Tageslichts.
- Materialqualität und -kreisläufe:** Das Gebäude dient als Rohstoffdepot, welches recyclebare Inhaltsstoffe und recycelte Materialien aufweist sowie eine flexible und trennbare Gestaltung und ein Design für die Demontage enthält.
- Diversität:** Unterstützung des biologischen Kreislaufes und Förderung der Diversität. Aufzeigen verschiedener Möglichkeiten der Nutzung und Flexibilität um einen aktiven Beitrag für die Gesellschaft zu leisten. Systeme, welche eine Diversität, wie die Natur zur Grundlage haben, sind flexibel und widerstands- fähig zugleich und offerieren verschiedene Lösungsansätze.
- Wasser:** Regulierung des Wasser-verbrauchs sowie Etablierung eines Wasserkreislaufes, welcher Brauchwasser aus Grauwasser gewinnt und eine biologische Wasser-aufbereitung enthält.
- Luftqualität:** Die Luftqualität des Innenraums ist im Vergleich zum Außenraum besser. Einsatz von Elementen, wie Wandfarben, Beton, Grüne Wände zur Reinigung der Außenluft.
- Erneuerbare Energien:** Das Gebäude dient als Kraftwerk. Entwicklung eines Energiekonzeptes für die Produktion und Nutzung erneuerbarer Energie, sowie Messung und Regulierung des Energieverbrauchs. Systeme sind analog zu dem Kapitel Materialqualität/ -kreislauf aufgebaut
- Ökonomie und wirtschaftlicher Mehrwert:** Generierung eines wirtschaftlichen Mehrwerts durch ein Servicekonzept , eine verbesserte Arbeitsmotivation, etc.



ERFORDERLICHE INFORMATIONEN UND DATEN

Darstellung in der Matrix

Beschreibung der C2C®-Themenfelder und Kategorien			Eintrag aller umgesetzten/geplanter Maßnahmen		Verantwortlichkeit		Auswahl der Realisierbarkeit
A	B	C	D	E	F	G	H
Allgemeine Anforderungen					Praktische Anforderungen		
C2C Prinzipien	Kategorie	Prozess und Maßnahmen	Bereits geplante Maßnahmen	Kommentar (geplante Maßnahmen)	Planung/ Kostenberechnung	Anmerkungen	Realisierbarkeit
Mensch und Gesellschaft Förderung der gesunden Arbeitswelten und Materialinhaltsstoffe sowie der Nutzerfreundlichkeit der Raum- und Arbeitsatmosphäre. Förderung der Raumluft und des Innenraumklimas, sowie der Lichtführung und des Tageslichts.	Gesundheit	Einmal gesunde, schadstofffreie Materialien					Realisierbar
							Unter Aufwand realisierbar
							Nicht realisierbar

MAßNAHMEN GEMÄß C2C® IM PROJEKT

Leitfragen

- ✓ Welche Maßnahmen wurden zu den C2C®-Themenfeldern qualitativ umgesetzt? -> siehe Tabelle
- ✓ Wer ist verantwortlich für die Umsetzung?
- ✓ Inwieweit wurde die Maßnahme umgesetzt oder geplant?
- ✓ Ist die Maßnahme umsetzbar (Realisierbar, unter Aufwand realisierbar, nicht realisierbar)?

→ Vervollständigen der C2C®-Maßnahmenmatrix

Abbildung 16: C2C Maßnahmenmatrix

2 WEITERE VORGEHENSWEISE

In der nächsten Projektstufe (LP3) sind folgende Leistungen im Themenbereich Cradle to Cradle angesetzt.

Circular Engineering

Auf Basis der zu diesem Zeitpunkt erarbeiteten Projektgrundlagen und des Positionspapiers erarbeiten wir eine individuelle Systemkonzeption in Zusammenarbeit mit dem Projektteam mit detaillierter Maßnahmenliste (Systemmatrix). Dabei werden die einzelnen Maßnahmen planerisch konkretisiert, in ein strategisches Gesamtkonzept integriert und die weitere Umsetzung im Projektteam vorbereitet. Hierbei können Projektentscheidungen planungsbegleitend nachvollzogen und transparent weiterbearbeitet werden. Die Leistungsphase 3 wird von der EPEA GmbH – Part of Drees & Sommer durch Teilnahme am Planungs-Jour Fixe und die planerische Weiterentwicklung der C2C Maßnahmen in Zusammenarbeit mit dem Projektteam begleitet. Durch eine Beratung bei der Material- und Produktwahl sowie Entwicklung alternativer Vorschläge wird die C2C Qualität der Planung gesteigert.

Sobald erste Vorschläge für Bauteilaufbauten vorliegen, wird der *Circularity Passport*TM (CP) aufgesetzt.

Prozessablauf:

- ➔ Die Bauphysik stimmt mit der Architektur den Umfang (wesentliche Bauteile) und Inhalt (Schichtart, Schichtfolge) des Bauteilkatalogs ab, der EPEA zur Verfügung gestellt wird. EPEA übernimmt die Angaben und befüllt die zusätzlichen Anforderungen, die für C2C notwendig sind. Durch die Verbindung mit der klassischen Bauphysik werden die Anforderungen direkt in den Planungsprozess beim Architekten eingespielt, womit eine effektive Bearbeitung für das gesamte Projektteam ermöglicht wird.

- ➔ Anhand dieser Daten wird eine generische Analyse und Bewertung von < 40 Elementen durchgeführt und eine Ökobilanzierung (CO₂) erstellt.