

© www.unsplash.com

DAS CRADLE TO CRADLE®-
DESIGNPRINZIP

_ FÜR GEBÄUDE

DEZEMBER 2021

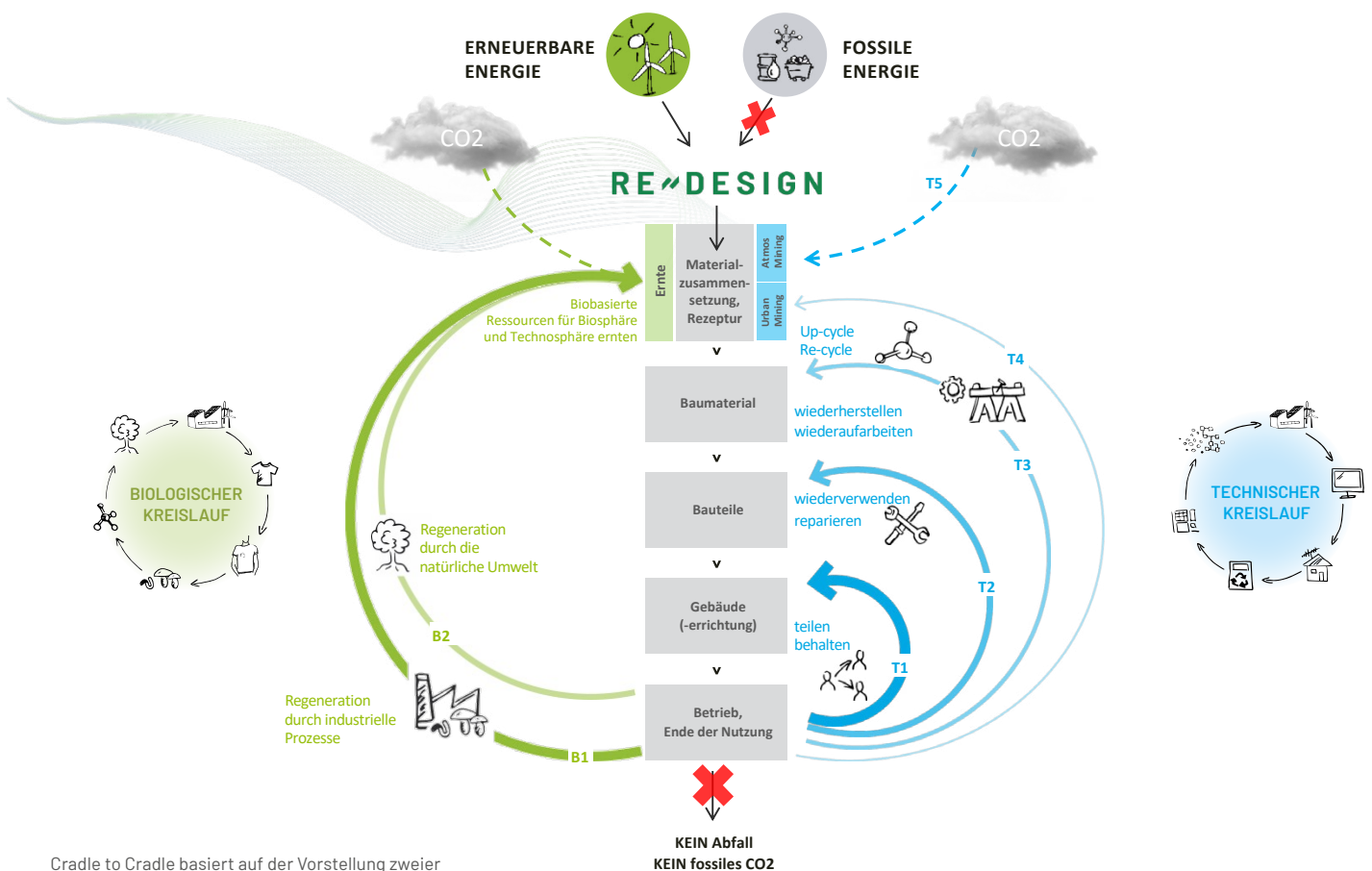
 **EPEA**
PART OF DREES & SOMMER

HÄUSER WIE BÄUME, STÄDTE WIE WÄLDER: _ KREISLAUFFÄHIGE GEBÄUDE NACH CRADLE TO CRADLE®

Die vergangenen Jahre haben gezeigt, dass nicht nur der Energieverbrauch von Gebäuden während ihrer Lebenszyklen über die Nachhaltigkeit entscheidet. Vielmehr sind daneben Faktoren wie Herkunft und Beschaffenheit der Materialien sowie die generellen Auswirkungen eines Bauprojekts auf Umwelt und Mensch in den Fokus getreten.

Vernetzt, flexibel, kreislauffähig, gesund und energiepositiv: Gebäude nach dem Cradle to Cradle®-Designprinzip (C2C) sind variabel und umnutzungsfähig konstruiert. Ihre Materialien sind leicht zu demontieren, sortenrein trenn- und vollständig rezyklierbar. Damit werden Gebäude zu langlebigen und werthaltigen Rohstoffdepots, die die eingesetzten Ressourcen nach dem Ende der Nutzung wie geplant wieder freigeben. Durch dieses Prinzip tragen sie wesentlich zum Werterhalt der Immobilie bei und sind zudem positiv für Mensch und Umwelt.

Auf den folgenden Seiten zeigen wir Ihnen, wie wir beim C2C-Ansatz vorgehen und wie die Beteiligten eines Bauprojekts davon profitieren.



Cradle to Cradle basiert auf der Vorstellung zweier komplementärer Stoffkreisläufe. Auf diese Weise wirtschaften wir ohne „Abfall“. Seine Energie bezieht dieses System ausschließlich aus regenerativen Quellen.

© EPEA - Part of Drees & Sommer

GRUNDLAGE FÜR BAUPROJEKTE NACH CRADLE TO CRADLE®: _ EINE REGENERATIVE ENERGIEVERSORGUNG

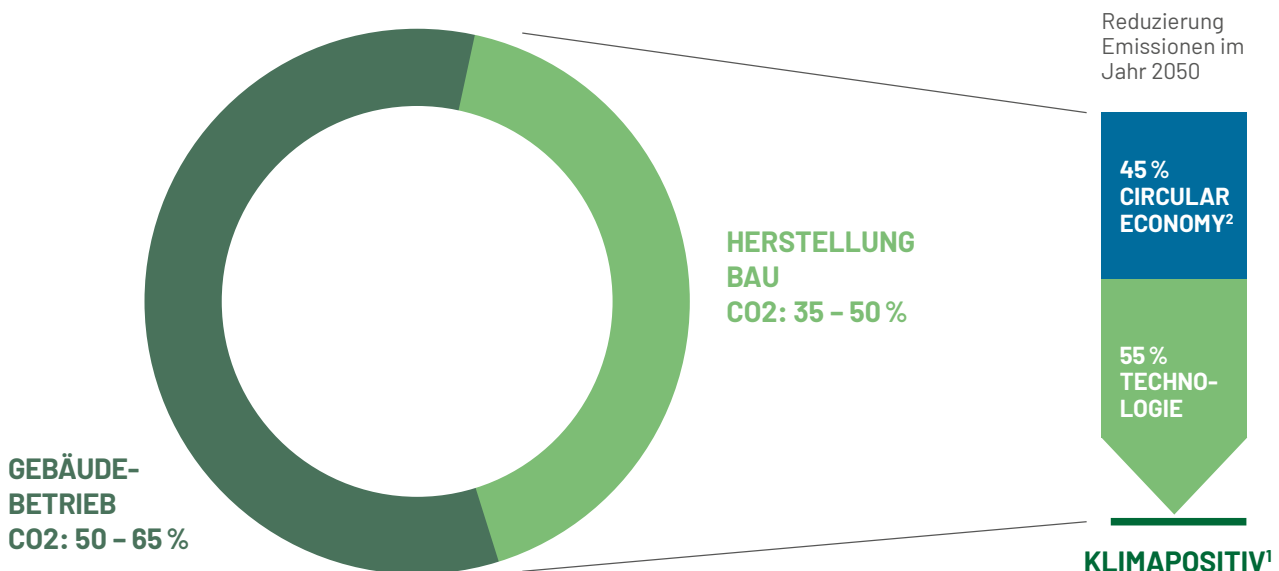
Bauprojekte, die sich am C2C-Designprinzip orientieren, setzen konsequent auf regenerative Energieträger. Das gilt sowohl für die Realisierungsphase und die in den Baustoffen und Ausgangsprodukten steckende „graue Energie“ als auch für den späteren Betrieb.

Innovative Technologien wie zum Beispiel solaraktive Fassadenelemente und das Nutzen von geothermischen Quellen sind dafür genauso wichtig wie natürliche Konzepte – beispielsweise die Selbstverschattung oder Gründächer.

Bereits heute werden Gebäude in ihrer Gesamtbilanz betrachtet – etwa bei der DGNB im Rahmen ihrer Auszeichnung zu klimapositiven Gebäuden.¹

CO₂-Fußabdruck: Herstellung und Betrieb

Bereits bei konventionellen Gebäuden macht die Gebäudeherstellung üblicherweise circa 1/3 des gesamten CO₂-Ausstoßes aus. Je energieeffizienter die Gebäude werden, desto mehr schlägt das CO₂, das bei der Herstellung emittiert wird, zu Buche.



Basis sind ökobilanzielle Auswertungen nach DIN EN 15978 von Büroneubauten von EPEA - Part of Drees & Sommer.

¹ www.dgnb-system.de/de/gebaeude/im-betrieb/auszeichnung-klimapositiv/

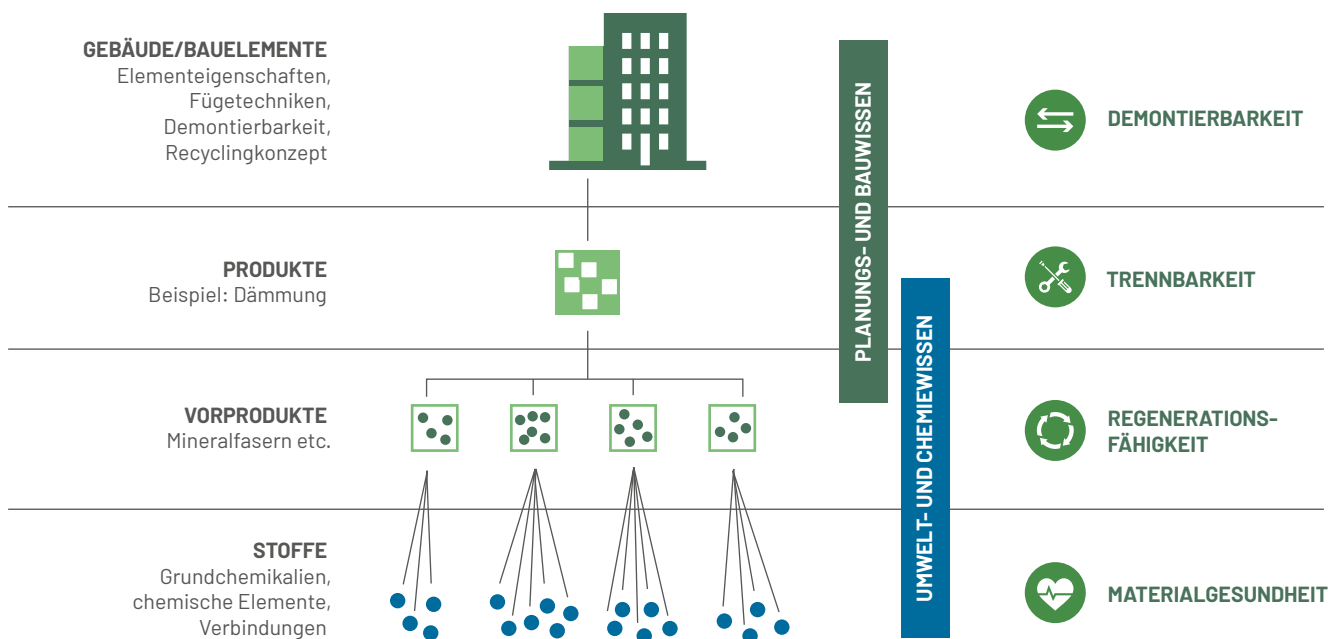
² <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>

UNSER ALLEINSTELLUNGSMERKMAL _ PRAXISERPROBTES MATERIAL- UND KREISLAUF-WISSEN

Das große Ganze kann nicht ohne das ganz Kleine bestehen, alles ist miteinander verbunden. Um zukunftsfähige und lebenswerte Städte sowie Gebäude zu realisieren, brauchen wir daher ein Verständnis für kreislauffähige Produkte, deren Materialien und Chemikalien gesund für Mensch und Umwelt sind.

Die C2C-Prinzipien greifen in den verschiedenen Stufen des Lebenszyklus eines Produkts: Materialauswahl und Design beeinflussen positiv Lebensdauer, Wiederaufbereitung und Reparaturfähigkeit oder die biologische Abbaubarkeit. Nach der Nutzung können die verschiedenen Wertstoffe so weit wie möglich durch Sortieren und Demontage getrennt und stofflich für einen erneute Einsatz aufbereitet werden. Dieser Prozess gilt hierbei für jedes Material, ob Bauteil oder Anlagenkomponente, sodass am Ende ein kreislauffähiges Gebäude entsteht.

Die Wahl der richtigen Materialien und der Wissenstransfer über deren Auswirkungen auf Baustoffe und Gebäude bilden zwei zentrale Aspekte, um das Cradle to Cradle-Designprinzip im Bausektor erfolgreich anzuwenden.



DER CRADLE TO CRADLE®-FOKUS: – MATERIELLE RESSOURCEN RICHTIG BEWERTEN UND AUSWÄHLEN

Einer für alles: der Building Circularity Passport® als Planungs- und Dokumentationsinstrument

Bei Bauprojekten nach dem Cradle to Cradle-Designprinzip dient uns der Building Circularity Passport® sowohl als Planungsinstrument als auch als Dokumentation nach der Baufertigstellung. Ziel ist es, gemeinsam mit Architekt:innen, sämtlichen Planungsdisziplinen sowie den ausführenden Firmen die Kreislauffähigkeit des Gebäudes zu ermöglichen und im Nachhinein auch quantitativ auszuweisen. Dies wird nicht zuletzt vor dem Hintergrund von sich verschärfenden ESG-Regularien und der EU-Taxonomie immer wichtiger.

Bei abgeschlossenen Bauprojekten informiert der Building Circularity Passport zudem detailliert darüber, welche verwendeten Materialien sich einfach trennen lassen und wie die verbauten Produkte zusammengesetzt sind – der Um- und Rückbau mit hochwertiger Verwertung ist dabei schon vorgedacht.

Der Building Circularity Passport bietet zahlreiche Vorteile:

- Klare Indikatoren und verständliches Scoring für eine hohe Transparenz bei der Bewertung der Materialien
- Umfangreiche Datenbank im Hintergrund für detaillierte und stets aktuelle Informationen
- Projekteinstieg durch EPEA-Expertenteams jederzeit möglich – wengleich der effektivste Hebel für C2C-Design in der frühen Konzeptentwicklung liegt
- Hohe Sicherheit für kreislauffähiges Bauen über den gesamten Planungsprozess
- In Kombination mit einer Produktdokumentation (bspw. über die Plattform Building Material Scout) lassen sich alle relevanten Information mit den Materialien vereinen.
- Dient bei Bedarf als Nachweisinstrument für das DGNB-Zertifizierungssystem ab 2018.

The collage displays several pages from the Building Circularity Passport. Key sections include:

- Header:** BUILDING CIRCULARITY PASSPORT®, EPEA logo, and project details (Muster GmbH, 01/01/2021, Planning Phase).
- CRADLE TO CRADLE KONZEPT:** Text explaining the C2C design principle.
- MATERIALGESUNDHEIT (Material Health):** A circular gauge showing 3% problematic substances. A bar chart lists 20 problematic substances with their quantities (e.g., 20g, 15g, 10g).
- CO2 FUßABDRUCK DER KONSTRUKTION (CO2 Footprint of Construction):** A circular gauge showing 23% reduction. A bar chart compares CO2 emissions of various materials (e.g., 1.5 Mio, 1.0 Mio, 0.5 Mio).
- EINGESPARTES CO2 IN VERGLEICHSGRÖßEN (Saved CO2 in Comparison):** A table comparing CO2 savings in different units: 11MkWh (272), 10MkWh (244), and 183 (371K€).
- DEFINITION:** A table explaining the scoring system for material health and CO2 footprint.
- QUERLEN (Sources):** Building Material Scout and SDGs.

Der Building Circularity Passport® ist eine geschützte Marke der EPEA - Part of Drees & Sommer.

Welche Qualitäten entscheiden über den Einsatz von Ressourcen und Stoffen im Rahmen von Bauprojekten nach der C2C-Idee? Ausschlaggebend sind neben den damit verbundenen CO₂-Emissionen grundsätzlich Aspekte, die sich auf die Kreislauffähigkeit eines Materials und auf dessen Auswirkungen auf das menschliche Wohlbefinden positiv auswirken.

Die Bewertung einzelner Faktoren erfolgt über KPIs aus unserem Building Circularity Passport, die eine sichere Einschätzung von Maßnahmen und Vorgehensweisen im Hinblick auf die Kreislauffähigkeit des gesamten Gebäudes erlauben.



_ CO₂-EMISSIONEN DER BAUPRODUKTE

Bereits oben haben wir skizziert, dass Emissionen, die bei der Herstellung der für ein Bauprojekt verwendeten Ausgangsstoffen entstehen, eingespart werden können.

Der C2C-Ansatz achtet auf einen möglichst hohen Anteil an regenerativen Energiequellen sowie auf kurze Transportwege. Hierfür bilanziert EPEA die gesamte Lieferkette. Im Fokus stehen somit sämtliche Prozesse, die dem Bau eines Gebäudes vorausgehen: der Abbau von Rohstoffen, die Herstellung von Produkten, der Transport innerhalb der Lieferkette.



_ MATERIALHERKUNFT

Um eine echte Kreislaufwirtschaft im Baubereich zu etablieren, müssen wir den Einsatz von erneuerbaren Ressourcen maximieren. Dies bedeutet, dass Rohstoffe bevorzugt aus biogenem, nachwachsendem Material (Biosphäre) oder rezykliertem Material (Technosphäre) verwendet werden müssen. Nur dadurch werden alle verwendeten materiellen Ressourcen wirklich als Nährstoffe über mehrere Nutzungszyklen betrachtet.

	Bewertung	Beschreibung	Qualitätsfaktor
	Sekundärmaterial	Produkte, die aus Sekundärmaterial bestehen	100 %
	Nachhaltig erneuerbares Material	Produkte, die aus erneuerbarem Material aus zertifiziert nachhaltigem Anbau bestehen	100 %
	Primärmaterial	Neues Rohmaterial, das nie einer anderen Verarbeitung als der Herstellung unterzogen wurde	0 %



– MATERIALGESUNDHEIT

Problematische Inhaltsstoffe in Produkten können nicht nur die Umwelt beeinträchtigen, sondern sind immer häufiger auch im menschlichen Körper zu finden. Um ein gesundes Gebäude zu erhalten, genügt es daher nicht, gesetzlich festgelegte Schadstoff-Grenzwerte einzuhalten. Stattdessen müssen die eingesetzten Materialien von vornherein aus positiv definierten Inhaltsstoffen bestehen. Nur so können wir Gebäude schaffen, die für Mensch und Umwelt vorteilhaft sind.

Bewertung	Beschreibung	Qualitätsfaktor
● Optimiert	Nachweislich verbesserte Inhaltsstoffe gegenüber dem Industriestandard sowie keine Inhaltsstoffe, die auf der C2C Banned List* oder als CMR klassifiziert sind	100 %
● Verbessert	Nachweislich verbesserte Inhaltsstoffe gegenüber dem Industriestandard, z. B. durch Qualitätsstufe 4 in ENV 1.2 nach DGNB	75 %
● Standard	Inhaltsstoffe, die den Industriestandards entsprechen	0 %
● Problematisch	Inhaltsstoffe, die nachweislich problematisch sind und zukünftig verboten werden könnten	0 %
● Unbekannt / nicht bewertbar	Es sind nicht genügend Informationen für eine Bewertung verfügbar	0 %



– DEMONTIERBARKEIT

Auf der Ebene der Bauelemente und -systeme müssen wir eine einfache und zerstörungsfreie Demontage anstreben. Ziel von EPEA ist es, Gebäude zu flexiblen Elementen zu machen. Das erreichen wir durch die von Anfang an geplante einfache Austauschbarkeit bzw. Anpassungsfähigkeit einzelner Funktionseinheiten. Mehrwerte sind eine höhere Drittverwendbarkeit, ein einfacherer Umbau und damit eine längere Gesamtnutzungsdauer.

Bewertung	Beschreibung	Qualitätsfaktor
● Optimiert	Das gesamte Element kann vollständig in seiner Gesamtheit ausgebaut und wieder verwendet werden	100 %
● Verbessert	Funktionseinheiten sind alle voneinander trennbar	75 %
● Standard	Funktionseinheiten sind teilweise voneinander trennbar	25 %
● Problematisch	Funktionseinheiten können nicht voneinander getrennt werden	0 %
● Unbekannt / nicht bewertbar	Es sind nicht genügend Informationen für eine Bewertung verfügbar	0 %



_ TRENNBARKEIT

Ziel des C2C-Designansatzes ist es, dass sich alle eingesetzten Bauelemente und -systeme nicht nur einfach demontieren lassen, sondern sich auch in ihre Bestandteile, Schichten oder Recycling-Einheiten zerlegen lassen. Zu diesem Zweck setzt EPEA auf einfach lösbare Verbindungstechniken und vermeidet Verbundbauteile zugunsten von trennbaren Baugruppen. Dies gilt beispielsweise für die Fassade, den Randbereich sowie Dach- und Bodenkonstruktionen.

Bewertung	Beschreibung	Qualitätsfaktor	
●	Optimiert	Gut zugängliches Bauelement, welches sortenrein separiert werden kann	100 %
●	Eingeschränkt	Das Bauelement ist grundsätzlich trennbar, aber nur mit erhöhtem Aufwand	50 %
●	Problematisch	Die Verbindungen sind nicht trennbar oder nur mit erheblichem Aufwand	0 %
●	Unbekannt / nicht bewertbar	Es sind nicht genügend Informationen für eine Bewertung verfügbar	0 %



_ REGENERATIONSFÄHIGKEIT

In einer Circular Economy auf Basis von Cradle to Cradle geht es darum, dass alle Ressourcen als schadstofffreie Nährstoffe betrachtet werden. Somit entscheidet sich schon im Gebäudedesign, welche Verwertungswege sie nach ihrer Nutzung nehmen werden, um wieder als Ausgangsstoffe oder Komponenten für neue, kreislauffähige Produkte zu dienen (Technosphäre) – oder als Nährstoff für die Umwelt (Biosphäre) verwendet zu werden.

Bewertung	Beschreibung	Qualitätsfaktor	
●	Recycling	Das Material kann ohne nennenswerte Qualitätsverluste recycelt werden und somit einen Primärrohstoff von mindestens gleicher Materialqualität ersetzen	100 %
●	Downcycling	Durch die stoffliche Verwertung erfährt das Material einen erheblichen Verlust an Materialqualität	50 %
●	Energetische Nutzung	Das Material wird als Ersatzbrennstoff eingesetzt (mind. 11 MJ/kg Brennwert (§6 Abs. 2 KrW-/AbfG))	0 %
●	Deponierung / Thermische Beseitigung	Material wird auf Deponien beseitigt oder ohne energetischen Nutzen verbrannt (Brennwert <11 MJ/kg)	0 %
●	Unbekannt / nicht bewertbar	Es sind nicht genügend Informationen für eine Bewertung verfügbar	0 %

Angelehnt an die Kategorisierung der EU-Abfallrahmenrichtlinie.

URBAN MINING FOR FUTURE: _ GEBÄUDE ALS ROHSTOFFDEPOTS

Auch die monetären Werte der in den Gebäuden verbauten Konstruktionen lassen sich mit dem Building Circularity Passport leicht ermitteln. Diese Informationen über eine Immobilie liefern Bauherren und Bestandshaltern einen großen Mehrwert bei der Finanzierung unter Risikogesichtspunkten, bei der Wertermittlung und dem Betrieb der Gebäude.

An dieser Stelle kommt Madaster ins Spiel. Dabei handelt es sich um eine Plattform, über die man den Materialwert eines Gebäudes messen kann. Mehr noch: Madaster fungiert als leistungsfähiges Tool, um Materialinformationen über lange Zeiträume zu speichern, Rohstoffwerte verlässlich zu ermitteln und über den Nutzungszyklus eines Gebäudes mitsamt seinen Bauprodukte fortzuschreiben. Madaster basiert auf der gleichen Datenbasis wie der Circularity Passport, was einen schnittstellenfreien Datentransfer ermöglicht.

Kurz: Madaster fungiert in Verbindung mit dem Building Circularity Passport als effektives Instrument zur Planung und Optimierung Ihres Rohstoffmanagements und schafft damit ein Material-Kataster für die gebaute Umwelt.



GANZHEITLICH GEDACHT ... UND GEMACHT: _ DAS CRADLE TO CRADLE®-DESIGNPRINZIP

Neben der erneuerbaren Energieversorgung und der Nutzung materieller Ressourcen werden im C2C-Designprinzip noch weitere Faktoren für einen ganzheitlichen Lösungsansatz berücksichtigt. Damit unterstützen sich beispielsweise die Methoden des DGNB-Zertifizierungssystems für Stadtquartiere und Gebäude sowie das C2C-Prinzip gegenseitig.



_ DIE RESSOURCE WASSER

EPEA zielt darauf ab, Produkte zu verwenden, die bei der Herstellung und in der Lieferkette verantwortungsvoll mit Wasser umgehen und Konzepte für Gebäude zu entwickeln, um eine positive Wasserbilanz über die Nutzungsdauer zu erreichen.



_ ARTENVIELFALT UND BIODIVERSITÄT

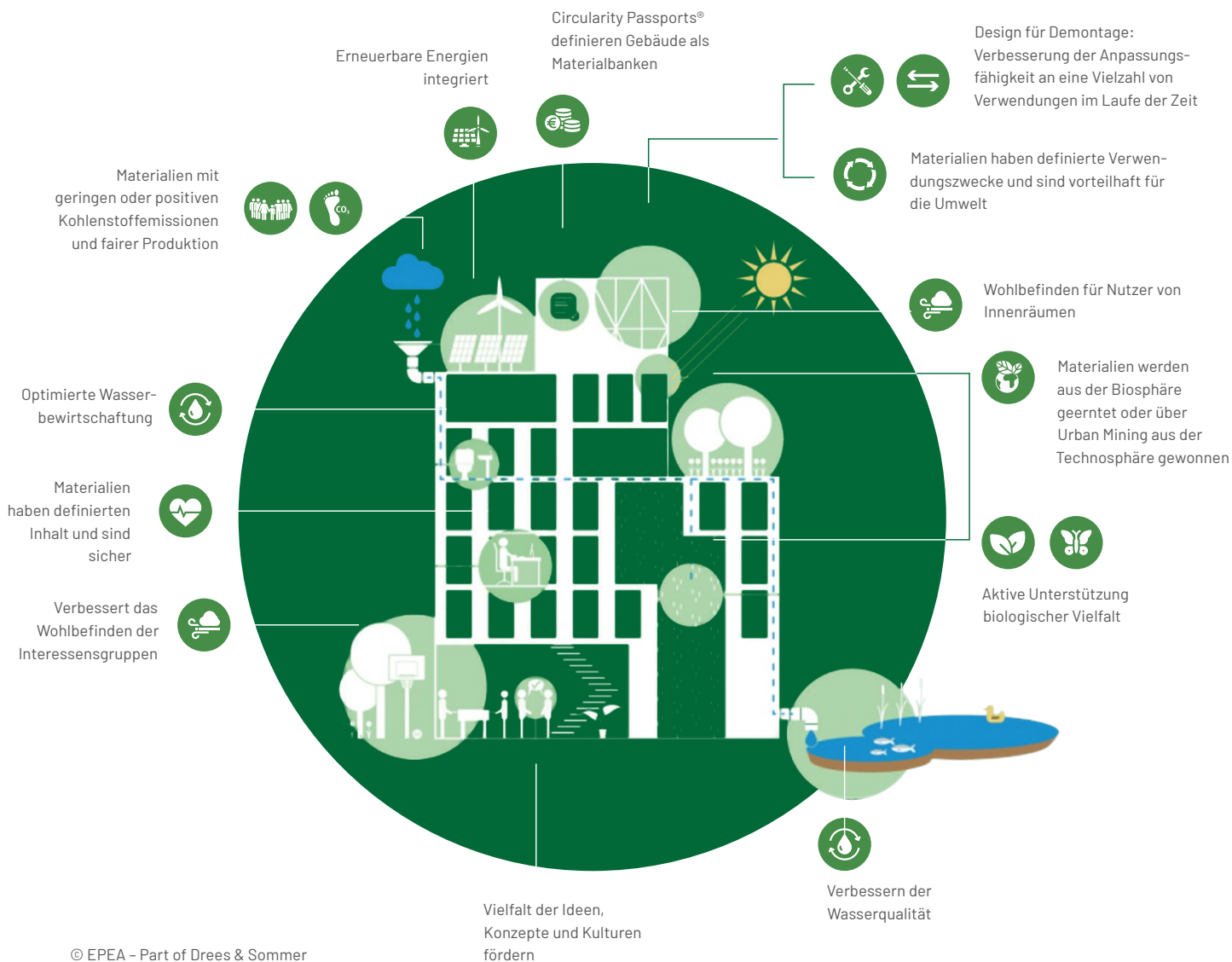
Neue Bauprojekte greifen oft in gewachsene Naturräume ein. Dies geschieht etwa, wenn Boden versiegelt wird, natürliche Strukturen wegfallen und Rückzugsgebiete für Tiere und Pflanzen verschwinden. Die Expert:innen von EPEA beraten Sie zu Lösungen, die diesen Eingriff nicht nur minimieren, sondern die Biodiversität und Artenvielfalt aktiv steigern, zum Beispiel durch begrünte Dächer und Fassaden.



_ FAIRE BEDINGUNGEN BEI PRODUKTION UND TRANSPORT

Hinter dem abstrakten Bild globaler Lieferketten stehen immer Menschen, die unter teils problematischen Bedingungen die Produkte herstellen, die wir am Ende in den Händen halten. Bei Bauprojekten fallen hierunter zum Beispiel Natursteine. Aus diesem Grund achtet EPEA darauf, dass überwiegend Produkte von Unternehmen zum Einsatz kommen, die in ihrer Lieferkette sowie im Bauprozess selbst faire Bedingungen garantieren.

POSITIV FÜR MENSCH UND UMWELT: _ GEBÄUDE NACH DEM CRADLE TO CRADLE®- DESIGNPRINZIP



DIE NATUR ZEIGT, WIE ES GEHEN KANN, NACHHALTIGE WERTE ZU SCHAFFEN:

EIN GEBÄUDE ...

... DAS MIT DER ZEIT WÄCHST ...
... DAS EIN GESUNDES KLIMA SCHAFFT ...
... DAS DIE DEUTSCHEN BAUMUMARMER UND
ANDERE EMOTIONALE MENSCHEN ZUM SINGEN BRINGT ...
... DAS SICH IM LAUFE DER ZEIT ANPASST, SICH SELBST
ERNEUERT, WIEDERHERSTELLT UND SICH SELBST REPLIZIERT ...
... DAS SCHATTEN BIETET, UM ARTEN VOR DER SONNE ZU SCHÜTZEN ...
... DAS DIE MATERIALIEN FÜR KREISLAUFSYSTEME BEREITSTELLT ...
... DAS DIE INFORMATIONEN MIT SEINER UMWELT AUSTAUSCHT ...
... DAS LEBENSRAUM FÜR HUNDERTE VON ARTEN BIETET ...
... DAS DIE VIELFÄLTIGEN LEBENSFORMEN UNTERSTÜTZT ...
... DAS DIE BIOLOGISCHE VIelfALT FÖRDERT UND WÜRDIGT ...
... DAS JE NACH JAHRESZEIT DIE FARBEN WECHSELT ...
... DAS DIE KOMPLEXEN SUBSTANZEN SYNTHETISIERT ...
... DAS SYMBIOTISCHE GEMEINSCHAFTEN SCHAFFT ...
... DAS BRÄNDEN, STÜRMEN, ÜBERSCHWEMMUNGEN,
DÜRREN UND ERDBEBEN WIDERSTEHT ...
... DAS DIE MATERIALIEN VOR ORT AUF EINE GLOBAL
VORTEILHAFTE WEISE VERWENDET ...
... DAS DIE TIERE UND PFLANZEN ERNÄHRT ...
... DAS SICHER FÜR DIE BIOSPHÄRE IST ...
... DAS DIE LUFT REINIGT ...
... DAS WASSER REINIGT ...
... DAS SAUERSTOFF PRODUZIERT ...
... DAS BODEN UND NÄHRSTOFFE ERZEUGT ...
... DAS GESUNDEN ÜBERFLUSS UND SCHÖNHEIT ZELEBRIERT ...
... DAS LICHT UND CO2 EINFÄNGT, UM ERNEUERBARE MATERIALIEN HERZUSTELLEN ...

... WIE EIN BAUM.

© Michael Braungart und EPEA

Weitere Informationen erhalten Sie hier

[EPEA GmbH](#)

[ESG Management](#)

[Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen \(DGNB\)](#)

[DGNB Wissensstiftung und CE-Leitfaden](#)

[C2CPII – Cradle to Cradle Products Innovation Institute](#)

[C2C NGO](#)

[Building Material Scout – Serviceplattform für nachhaltige Bauprodukte](#)

[BAMB – Buildings As Material Banks](#)

[Madaster – das Kataster für Materialien](#)

Cradle to Cradle® ist eine eingetragene Marke von McDonough Braungart Design Chemistry, LLC. EPEA besitzt die Lizenz zur Nutzung.

**EPEA**
PART OF DREES & SOMMER