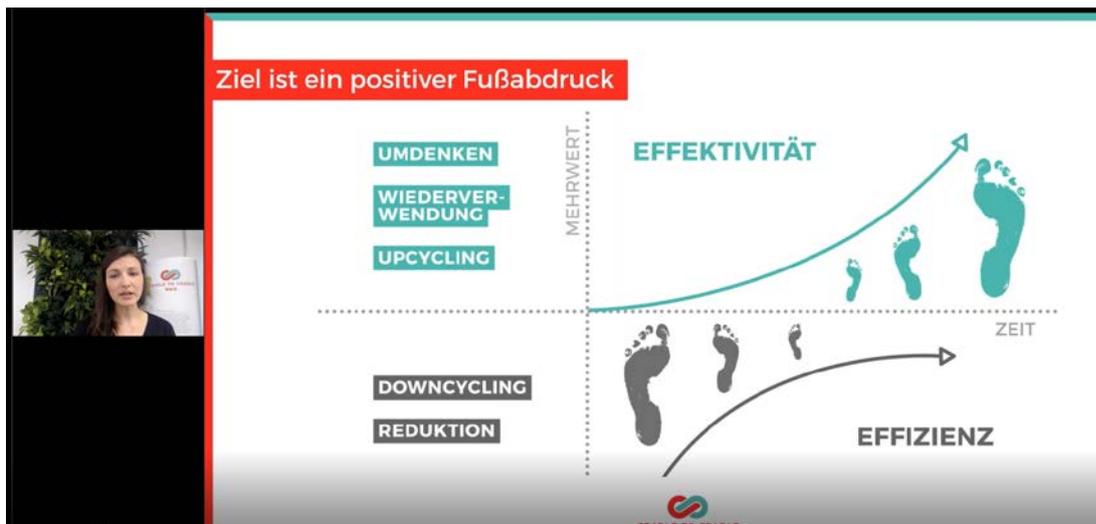


NAX-Fortbildungsveranstaltung / Online-Seminar

„Cradle to Cradle international - Nachhaltig Bauen vom Spatenstich zur Abrissbirne“

Cradle to Cradle - von der Wiege zur Wiege - bezeichnet den Ansatz für eine durchgängige und konsequente Kreislaufwirtschaft. Ein Aspekt, der gerade in der Baubranche, die zu über 50% für die CO²-Emission weltweit verantwortlich ist, an Bedeutung gewinnt. Für Planende stellen sich beim Einsatz der C2C-Strategie am Anfang viele Fragen, zum Beispiel: "Wie können Designkonzepte von Anfang an technische und biologische Kreisläufe einschließen?" und "Wie berücksichtigt man in der Planung von Beginn an den optimalen Einsatz ressourcenschonender Materialien?" Den über 120 Teilnehmenden des NAX-Fortbildungswebinars zum Thema „**Cradle to Cradle international - Nachhaltig Bauen vom Spatenstich zur Abrissbirne**“ bot sich am 14.9.2021 die Gelegenheit, gemeinsam mit den vortragenden Architekten, Expertinnen und Experten sowie Industriepartnern aus Deutschland und den Niederlanden Antworten und tiefere Einblicke in dieses wichtige Thema zu erhalten.

Nach einer kurzen Begrüßung stellte **Claudia Sanders**, Projektkoordinatorin des Netzwerk Architekturexport NAX kurz das NAX vor. Anschließend bot **Lena Junker**, Bauexpertin im Referat Städte & Kommunen der [Cradle 2 Cradle NGO](#) (wo sie derzeit u.a. für die Entwicklung einer Handreichung für C2C-inspiriertes Bauen verantwortlich ist) mit Ihrem Vortrag „**Cradle to Cradle – Für einen großen Positiven Fußabdruck**“ den inhaltlichen Auftakt und das thematische Fundament des Webinars.



© Cradle To Cradle NGO

Frau Junker ging zunächst auf die Unterschiede zwischen dem C2C-Prinzip und den gängigen Nachhaltigkeitsstrategien ein. Letztere predigten vor allem Verzicht und Reduktion zur Minderung des negativen Fußabdrucks. Das C2C-Prinzip dagegen verfolge das Ziel, einen möglichst großen positiven wirtschaftlich-sozialen- ökologischen Fußabdruck zu hinterlassen. Damit würde eine sogenannte „Ökoeffektivität“ erreicht. Das Angebot von Lösungen anstelle des reinen Verzichts sei der Ansatz der C2C-Denkschule. Dieser basiere auf den folgenden fünf C2C-Kriterien, die alle gesellschaftlichen Bereiche abdecken:

1. **Materialgesundheit** (Materialien müssen für ihr spezifische Nutzungsszenario konzipiert und gesund für Mensch und Umwelt sein.)

2. **Kreislauffähigkeit** (Produkte seien so zu entwickeln, dass sie über den jetzigen Gebrauch hinaus wieder einsetzbar sind.)
3. **Saubere Luft und Klimaschutz**
4. **Schutz und Wasser von Boden**
5. **Soziale Gerechtigkeit**

Das strategische Ziel der Bewegung ist vor allem, die **Circular Economy** nach den C2C-Prinzipien umzugestalten. Das operative Ziel beziehe sich darauf, geschlossene Material- und Rohstoffkreisläufe optimal zu gestalten. Dies bedeute, in biologischen Kreisläufen Verbrauchsprodukte von Anfang an so zu konzipieren, dass diese biologisch abbaubar seien und sich damit verhindern lassen, dass deren Abrieb in die Umwelt gelange (wie z.B. Mikrofaserpartikel beim Waschen eines T-Shirts).. Bei technischen Kreisläufen müssten Gebrauchsprodukte (Produkte, die keinen Abrieb erfahren und die nicht in der Umwelt landen) so designt werden, dass ihre Bestandteile rückstandlos voneinander getrennt und wiederverwendet werden könnten.



© Cradle To Cradle NGO

Die Digitalisierung fungiere als Beschleuniger für die Zirkularität im Gebäudesektor. Digitale Dokumentationen, z.B. in Form von digitalen Materialpässen, die die verbauten Materialien in einem Gebäude festhielten oder Register, die die Stoffströme auch überregional dokumentierten, erhöhten dabei die Planbarkeit für alle Beteiligten. So ließe sich beispielweise abrufen, wann welche Menge an Material wieder frei würde oder wieviel die zu diesem Zeitpunkt im Gebäude verbauten Materialien wert seien.

Was bedeutet Cradle to Cradle nun aber genau in der gebauten Umwelt? C2C-Gebäude sind vor allem flexibel und umnutzungsfähig. In ihnen würden gesunde und definierte Materialien mit definierten Nutzungsszenarien eingesetzt und dies würde, z.B. mit Hilfe von Materialpässen, dokumentiert. Die Gebäude sind damit kreislauffähig, d.h. die in ihnen verbauten Materialien können rein getrennt und leicht demontiert werden. Somit könnten die einzelnen Bestandteile

wiederverwendet und am Ende der Nutzungsdauer wieder freigegeben werden. Dadurch würden Gebäude zu wertvollen Rohstofflagern und Materialbanken. Nach C2C gebaute Gebäude schaffen einen positiven Fußabdruck, indem sie beispielsweise Regenwasser reinigen, Nährstoffe für die Umwelt erzeugen, die Biodiversität fördern und erneuerbare Energien nutzen, produzieren und anderen Gebäuden zur Verfügung stellen. Solche Gebäude schaffen somit zahlreiche Mehrwerte.

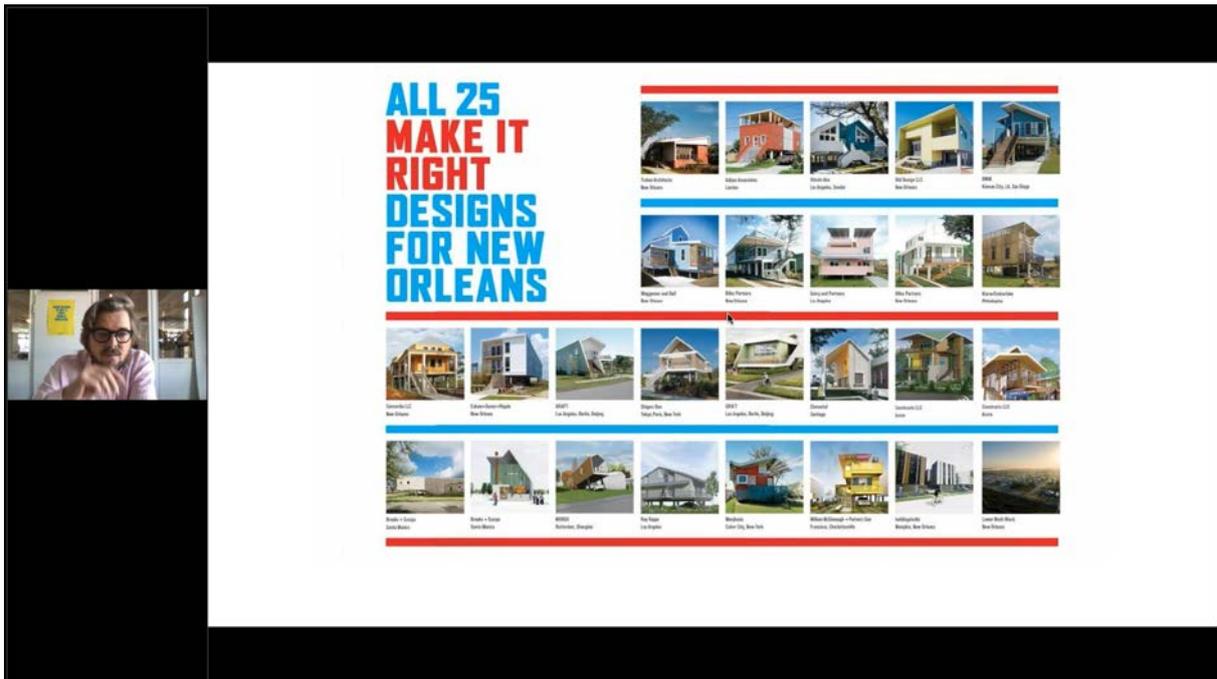
Mehrwerte von C2C-inspirierten Gebäuden könnten sein:

- Monetärer Mehrwert durch die Wiederverwendung der verbauten Materialien
- Energiesicherheit durch die Verwendung erneuerbarer Energien
- Förderung der Gesundheit und Produktivität
- Förderung des Mikroklimas
- Steigerung der Standortattraktivität
- Vermarktungsqualität durch C2C-Qualität

Aus der Praxis berichtete anschließend **Lars Krückeberg**, Gründungspartner von [GRAFT](#) Gesellschaft von Architekten, in seinem Vortrag „**C2C in der Planungspraxis**“:

Hurrikan Katharina traf die USA 2002 vollkommen unvorbereitet und zerstörte große Teile des Lower 9th Ward, der als Wiege des Jazz galt. Viele der Bewohnerinnen und Bewohner waren sehr arm, besaßen aber fast alle kleine Häuser, die größtenteils zerstört wurden. Da sich die Region selbst ein Jahr später noch in einem desolaten Zustand befand, gründete Brad Pitt das Fundraising *Pink Project*, aus dem 2006 das *Make it Right Project* wurde. Für den Wiederaufbau und das Design neuer Häuser wurde das Architekturbüro GRAFT hinzugezogen. Die zu konzipierenden Häuser sollten bezahlbar, nachhaltig, von hoher Designqualität sowie schnell zu errichten sein. In Zusammenarbeit mit William McDonough, einem der Gründer des Cradle to Cradle-Prinzips, entstanden C2C-inspirierte Entwürfe (eine Zertifizierung gab es damals noch nicht) mit dem Ziel, daraus einen systemischen Ansatz zu entwickeln. Das heißt, dass die entworfenen Häuser praktisch überall entstehen können und sich in die biologischen bzw. technischen Kreisläufe nach dem C2C-Prinzip einfügen. Die Vorgaben an die Planung entsprachen den Umweltgegebenheiten, sie sollten folgende Kriterien beinhalten:

- Sicherer Hafen: Häuser müssen höher sein, sollte der Damm wieder brechen, können die Bewohner sich auf die Dächer retten um nicht zu ertrinken.
- Notaufbewahrung: Notfallausrüstung, auf die bei einer großen Überschwemmung zurückgegriffen werden kann.
- Wasserfeste Materialien: im unteren Bereich des Hauses, die einer temporären Überflutung standhalten können.



© GRAFT

Weiterhin sollte sich die Diversität der Region und der Menschen vor Ort auch in der Architektur widerspiegeln. So wurden 25 lokale, nationale und internationale Architekturschaffende gebeten, ein Haus für 150.000\$ zu entwerfen. Aus diesen unterschiedlichen Entwürfen durften sich die ehemaligen Bewohner und Bewohnerinnen ihr Haus aussuchen. So entstand eine bunte Gemeinschaft aus unterschiedlichen Häusern -eine der grünsten Wohn-Communities Amerikas -,die ähnlichen Nachhaltigkeitsprinzipien mit den Leitplanken von Cradle to Cradle folgten:

- Regenwasserspeicherung in den Häusern
- Communitygedanke: überdachte Terrassen auf denen die Bewohner sitzen, Musik spielen und sich mit den Nachbarn unterhalten können
- Querbelüftung durch Fensteranordnung und Ventilatoren
- Nachhaltigkeit durch Geothermie (Erdwärme) und Photovoltaik (Lichtenergie) alle Häuser sind in ihrer Energiebilanz und -Leistung sehr intelligent, was den Bewohnern Kosten spart
- Materialwahl vornehmlich Holz
- Alle Häuser LEED Palatinum zertifiziert

Auch in Deutschland konnte GRAFT mit *Holistic Living* ein vorbildliches Cradle to Cradle Projekt umsetzen. Aus Sicht der Materialgesundheit ist das Haus, dessen Kern und Fassade aus Holz und Lehm besteht, vorbildlich und vollständig recyclebar. Außerdem ist das Haus sehr energieeffizient, da es sich über Geothermie selbst mit Wärme über die Voltaik mit Strom versorgt. Es produziere so viel Strom, dass die Mieter über 20.000 km im Jahr kostenlos mit dem in der Vermietung inbegriffenen E-Auto fahren könnten. So löse man auch die Mobilitätsfrage, die ein Gebäude am Stadtrand ohne ÖVPN-Anbindung mit sich bringe.

Marc-Henning Sass von [AGC Interpane Glass](#) berichtete in seinem dann folgenden Vortrag „**Pionier für Nachhaltigkeit in der Glasbranche – Zertifizierung für Cradle to Cradle**“ über die großen

Herausforderungen und Chancen der nachhaltigen Produktion für einen Floatglashersteller. Für das Unternehmen AGC Interpane sei es schon lange eine große Motivation, sich nicht durch den Verzichtgedanken leiten zu lassen, sondern durch gutes Handeln den positiven ökologischen Fußabdruck zu verbessern und trotzdem wirtschaftliches Wachstum nicht auszuschließen. Aber wie können neue und bewährte Produkte so produziert werden, dass sie nachhaltig sind? Floatglas gehört zur Schwerindustrie und wird noch ausschließlich mit Erdgas produziert. Der Schwachpunkt bei der Produktion sei vor allem die Energiezufuhr und damit die CO²-Emission. Mit dem Aufbau der Produktionsstätte in Osterwedding bot sich die Chance, nach C2C-Prinzipien zu produzieren und beispielsweise mit einer neu konzipierten Ofendämmung den Energieverbrauch und damit auch die einhergehenden Kühllasten in der Produktion signifikant zu senken. Darüber hinaus besteht eine Kooperation mit einem Gewächshausbetreiber, der die Abwärme der Produktion nutzt, um das Pflanzenwachstum anzuregen. Regenwasser wird auf dem Dach der Produktionshalle aufgefangen, Wärmetauscher für die Abgasreinigung wandeln den entstandenen Dampf in Strom um und nutzen ihn zur Erzeugung von Warmwasser. Ein Drittel der Dachfläche wird mit Hilfe von Photovoltaik zur Stromerzeugung genutzt.

Beispiel: Produktion Osterweddingen



Eine sehr effiziente Ofendämmung reduziert die Kühllast und den Erdgasverbrauch.




10

© AGC INTERPANE

Die in der Glasproduktion anfallenden Scherben werden dem Gemenge erneut beigemischt. Mehr als 20 Prozent des Gemenges bestehen aus Scherben. Auch die bei den Kunden anfallenden Scherben werden zurückgenommen, um sie erneut dem Kreislauf zuzuführen. Es wird angestrebt, den Scherbenanteil auf 100 Prozent zu erhöhen, um den Rohstoffverbrauch zu minimieren.

AGC Interpane verzichte vollständig auf folienbasierte Verpackungen und versuche über einen komplett integrierten Ansatz von grünen Produkten nicht nur in der Produktion, sondern auch in den vor- und nachgelagerten Prozessen gesamtheitlich zu denken. 75 Prozent des Glasproduktportfolios seien jetzt nach C2C zertifiziert. AGC hat bereits 2010 mit der Cradle to Cradle-Zertifizierung von Produkten begonnen und ist Bildungspartner des C2C-Labs.

Der Entwurf des Rathauses von Venlo/NL ist ein herausragendes Beispiel für die Anwendung der Cradle to Cradle-Prinzipien im Gebäudesektor. Im letzten Vortrag gab uns **Hans Goverde**, Partner und Architekt bei [Kraaijvanger Architects](https://www.kraaijvanger.com), einen **Rückblick auf die letzten 10 Jahre des Projekts**:

Die Niederlande haben politisch entschieden, bis 2050 hundertprozentig zirkularwirtschaftlich zu arbeiten. Die Gemeinde Venlo hat sich vorgenommen, dieses Ziel schon 2030 zu erreichen und Cradle to Cradle als wirtschaftlichen Antrieb für die Region zu nutzen. Auf einer Industriebrache sollte mit dem neu geplanten Rathaus vor 10 Jahren ein zirkuläres Leuchtturmprojekt entstehen, das beweist, dass Kreislaufwirtschaft unter C2C-Aspekten möglich ist und dazu ein solides Geschäftsmodell darstellt. Es wurde ein Wettbewerb ausgerufen, bei dem es nicht so sehr um das Design des Gebäudes, sondern vielmehr um einen komplett neuen Entwurfsansatz ging. Daraufhin fanden Gespräche mit Interessengruppen statt, um herauszufinden, wie ein Prozess nach den vorgegebenen Prinzipien von Venlo kreiert werden kann (innovativ bleiben, Verbindung der Stadt mit dem Kontext des Gebäudes, gute und gesunde Lebensmittel wertschätzen, Mobilität genießen, Sonne und Licht berücksichtigen, saubere Luft, Wasser und Boden erzeugen und an die zukünftigen Generationen denken).

Das Bauen nach Cradle to Cradle bedeutete auch die Art und Weise, wie Architektur geplant wird, neu zu denken: z.B. saubere Luft produzieren statt Luft zu verpesten, Energie zu produzieren statt sie zu verbrauchen, sauberes Wasser zu produzieren statt Wasser zu verunreinigen. Aber auch Architektur so zu gestalten, dass Bewohnerinnen durch diese gesünder und zufriedener werden.



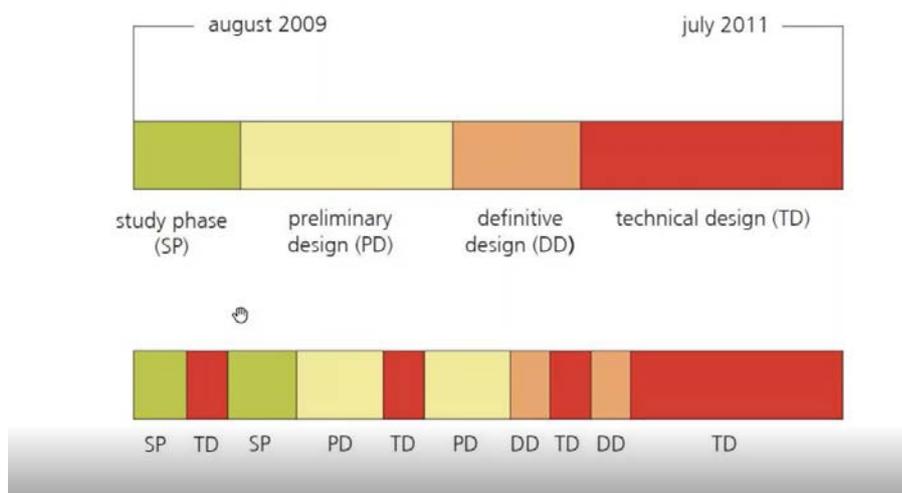
© Kraaijvanger Architects

Anstelle eines detaillierten Entwurfs eines Gebäudes konzentrierten sich Kraaijvanger Architects daher auf folgende fünf Themenbereiche zur Gestaltung des zirkulären Designs:

1. **Prozessinnovation:** In der Planung für zirkuläre Bauten müssen Architekturschaffende von den herkömmlichen Prozessphasen Abstand nehmen und schon in einer sehr frühen Planungsphase mit lokalen Unternehmen in Kontakt treten, die bereit sind, sich mit der

Produktion von C2C-Produkten auseinanderzusetzen, oder eine C2C-Zertifizierung anstreben. In Venlo war das vorgegebene Ziel, nicht nur ein einzelnes zirkuläres Gebäude entstehen zu lassen, sondern in der gesamten Wirtschaft ein Umdenken zu erreichen. Dafür gab es Workshops mit den Herstellern und den internen Beteiligten, in denen 95 Prozent der Konzept-Entscheidungen getroffen werden konnten.

Process innovation
Planning



© Kraaijvanger Architects

2. **Luftreinigende Gebäude:** Standen diesbezüglich vor einer großen Herausforderung, denn zu diesem Zeitpunkt gab es noch keine Beispiele für Gebäude, die Luft reinigen können. Daher konzipierten Kraaijvanger Architects eine luftreinigende Fassadendämmung, die Schadstoffe aus der Luft herausfiltert. Ein Gewächshaus wärmt, kühlt und reinigt die Luft, die in das Gebäude gelangt und dient gleichzeitig als Arbeitsplatz für die Mitarbeitenden. Ein grün gestalteter Platz mit Bäumen um das Rathaus herum, filtert die Luft und dämpft Lärm und Wind. Weiterhin sorgt eine Pflanzenkläranlage auf dem Dach für die Wasserfiltration und Solarkamine sorgen für natürlichen Luftstrom. Mit diesen Maßnahmen konnte der Ausstoß von Schwefel- und Stickstoffdioxiden um 30 Prozent minimiert werden.
3. **Material und Gesundheit:** Wo genau beginnen Architekturschaffende bei der Planung eines C2C-Gebäudes? Laut Michael Braungart (Mitbegründer der C2C-Initiative) beginnt man bei der Gesundheit der Nutzenden. Somit begannen Kraaijvanger Architects ein Gebäude zu entwerfen, in dem die Mitarbeitenden sich viel bewegen können und wohlfühlen. Auffällig gestaltete Treppen erhöhen die tägliche Aktivität, Büroetagen sind offen gestaltet, von Tageslicht durchflutet und bieten eine Vielzahl von unterschiedlichsten Arbeitsplatzmöglichkeiten. Das Gebäude wurde ausschließlich unter Verwendung von gesunden Materialien gestaltet. Nachgewiesenermaßen reduzieren diese Maßnahmen in Venlo den Krankenstand der Mitarbeiter und erzielen damit auch einen hohen monetären Wert.
4. **Null Energy:** Durch Photovoltaic Paneele, ein Überfluss an Tageslicht in fast allen Räumen, LED-Lampen und eine allgemeine gute Energieeffizienzplanung konnte ein Gebäude geplant werden, das mehr Energie erzeugt als es verbraucht und somit einen großen positiven Fußabdruck hinterlässt.

5. **Geschlossene Wasserkreisläufe:** Die Wasserströme werden in Regenwasser, Trinkwasser, Grauwasser und Schwarzwasser aufgeteilt und auf den mit Pflanzen bedeckten Dächern wird Regenwasser für die Bewässerung gesammelt.

Die große Frage, die uns immer wieder in diesem Online-Seminar begleitete, lautet „Ist es teurer auf einer Cradle to Cradle-Basis zu planen und bauen oder nicht?“ Hans Groeves Antwort auf diese Frage ist ein deutliches Nein. Er verweist dazu auf das Geschäftsmodell des Venlo Rathauses, das auf Aspekten wie Anfangsinvestitionen und Betriebskosten, Gesundheit und Produktivität und dem Restwert des Gebäudes basiert. Schon jetzt wirft das Rathaus durch seine hohe Energieeinsparung und -erzeugung Geld ab. Bei einer Lebensdauer von 40 Jahren wird dieses Gebäude in Venlo über 18 Mio. € erwirtschaftet haben. Hierbei ist besonders interessant, dass die höchste Position an Einsparungen im Bereich von Produktivität und Gesundheit liegt. Der einprozentige Rückgang des Krankenstandes macht in Venlo bereits 600.000€ pro Jahr aus.

Business case
Extra investments in sustainability

| | Initial investment | Replacement costs in 40 years | Break even in years | Yield | Life-span in years | Cost reduction in 40 years | Savings in 40 years |
|--------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------|---------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------|
| total | € 3.410.050,00 | € 1.702.000,00 | 15 | 12,50% | | € 27.285.528,00 | € 16.884.008,00 |
| triple glazing | € 465.300,00 | | 26 | 7,00% | 40 | € 1.847.173,00 | € 904.941,00 |
| rain water collection | € 27.500,00 | | 9 | 18,30% | 40 | € 327.396,00 | € 271.708,00 |
| water free urinals | € 3.300,00 | € 4.000,00 | 16 | 7,80% | 20 | € 20.906,00 | € 5.878,00 |
| constructed wetlands filter | € 102.000,00 | | 32 | 5,10% | 40 | € 302.755,00 | € 96.205,00 |
| PV cels | € 496.100,00 | € 300.000,00 | 19 | 8,30% | 25 | € 2.723.694,00 | € 1.126.472,00 |
| solar collectors | € 16.500,00 | € 20.000,00 | 8 | 20,00% | 20 | € 250.491,00 | € 175.350,00 |
| geothermal heating City Hall | € 1.066.000,00 | € 520.000,00 | 10 | 15,30% | 20 | € 11.801.940,00 | € 8.603.867,00 |
| geothermal heating Maaswaard | € 861.000,00 | € 265.000,00 | 18 | 11,40% | 20 | € 6.250.983,00 | € 3.824.732,00 |
| Rc=5,00 | € 146.850,00 | | 17 | 10,80% | 40 | € 930.300,00 | € 632.929,00 |
| HR Heat Recovery | € 49.500,00 | € 65.000,00 | 37 | 12,40% | 20 | € 473.358,00 | € 235.443,00 |
| LED lights | € 176.000,00 | € 528.000,00 | 7 | 22,80% | 10 | € 2.356.534,00 | € 1.006.483,00 |
| total nominal savings | € 3.410.050,00 | € 1.702.000,00 | 28 | 7,60% | | € 11.039.800,00 | € 2.561.211,00 |
| total savings (energy index at 2,5%) | € 3.410.050,00 | € 1.702.000,00 | 17 | 10,30% | | € 18.815.090,00 | € 8.413.570,00 |
| total savings (energy index at 4%) | € 3.410.050,00 | € 1.702.000,00 | 15 | 12,50% | | € 27.285.528,00 | € 16.884.008,00 |
| total saving (energy index at 6%) | € 3.410.050,00 | € 1.702.000,00 | 13 | 15,30% | | € 45.612.917,00 | € 35.211.397,00 |

© Kraaijvanger Architects

Die vorangegangenen Vorträge konnten aufzeigen, wie vielschichtig und wirkungsvoll Cradle to Cradle und wie groß die Notwendigkeit ist, einen positiven Fußabdruck zu hinterlassen. Die nationalen und internationalen Beiträge aus der Praxis haben bewiesen, dass Architektur ressourcensparend, nachhaltig und in Kreisläufen funktionieren kann. C2C-Architektur kann ihre Nutzenden dabei unterstützen, gesund zu bleiben und ermöglicht ein produktiveres und zufriedeneres Arbeiten. C2C mag in der Planung und im Bau aufwendiger sein, die Investitionen amortisieren sich aber über die Jahre, und am Ende erwirtschaften C2C-Gebäude sogar Geld und erzielen neben den sozialen, gesundheitlichen, ökologischen Mehrwertes auch einen großen ökonomischen Nutzen.

Die Vorträge können bei Interesse im NAX-Büro angefordert werden, soweit freigegeben.

Wir danken unseren Partnern für die Unterstützung:



Die Veranstaltung wurde von folgenden Architektenkammer als Fortbildung klassifiziert – vielen Dank dafür:

- Architektenkammer Baden-Württemberg
- Architektenkammer Brandenburg
- Architektenkammer Bremen
- Architektenkammer Berlin
- Architektenkammer Hessen
- Architektenkammer Mecklenburg-Vorpommern
- Architektenkammer Nordrhein-Westfalen
- Architektenkammer Saarland (
- Architektenkammer Schleswig-Holstein
- Architektenkammer Thüringen

Berlin, 1.11.2021, ML