

KEINE ENERGIEWENDE OHNE MATERIALWENDE – CRADLE TO CRADLE ALS INNOVATIONSMOTOR FÜR DIE ENERGIETRANSFORMATION

Prof. Dr. Michael Braungart



energy talk - Nachhaltiges Bauen für die Zukunft: Cradle to Cradle im Fokus

Graz

11.10.2023

GRAZER ALTSTADT

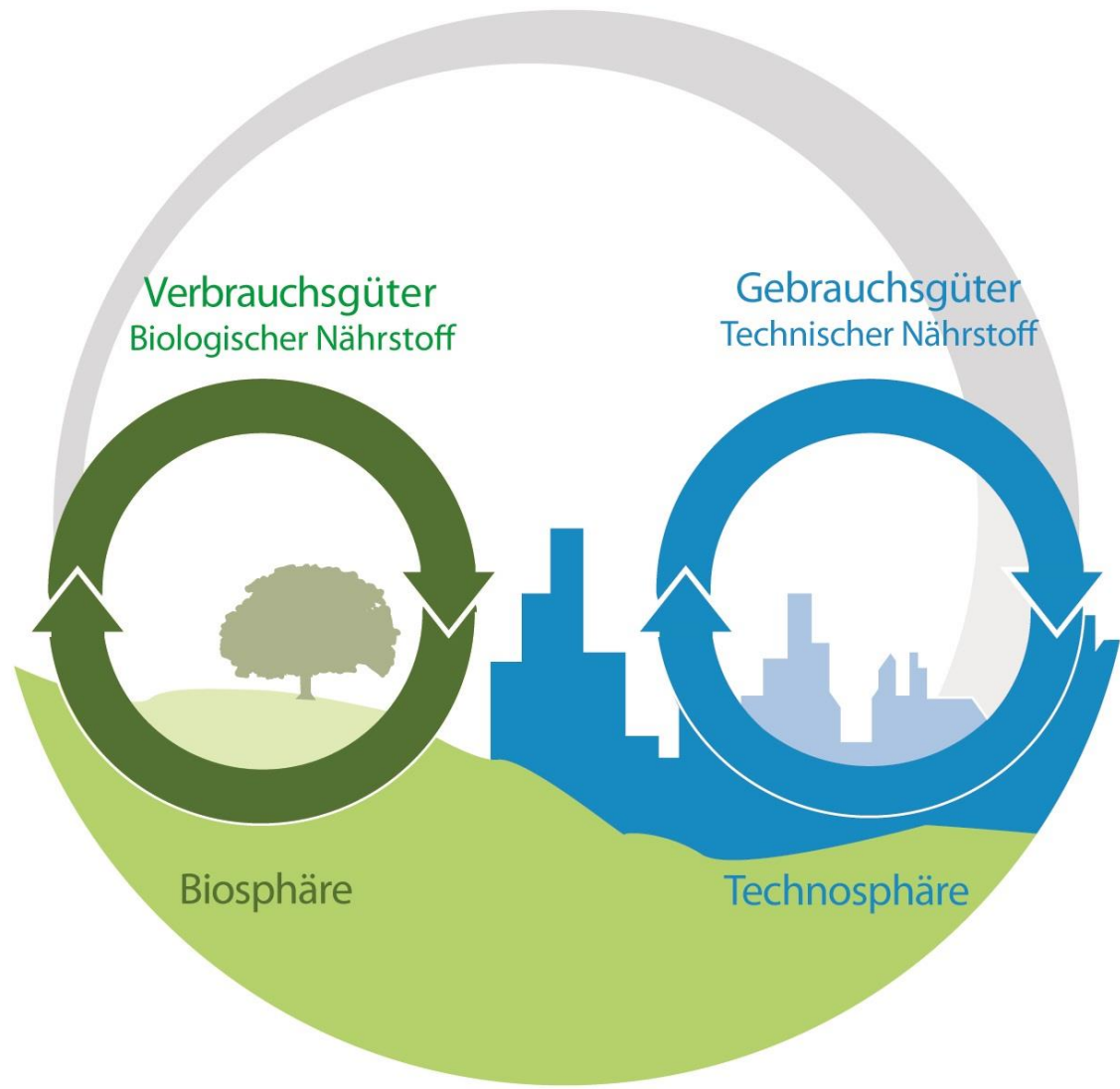


KREISLAUFWIRTSCHAFT? (WIENER PRATER)

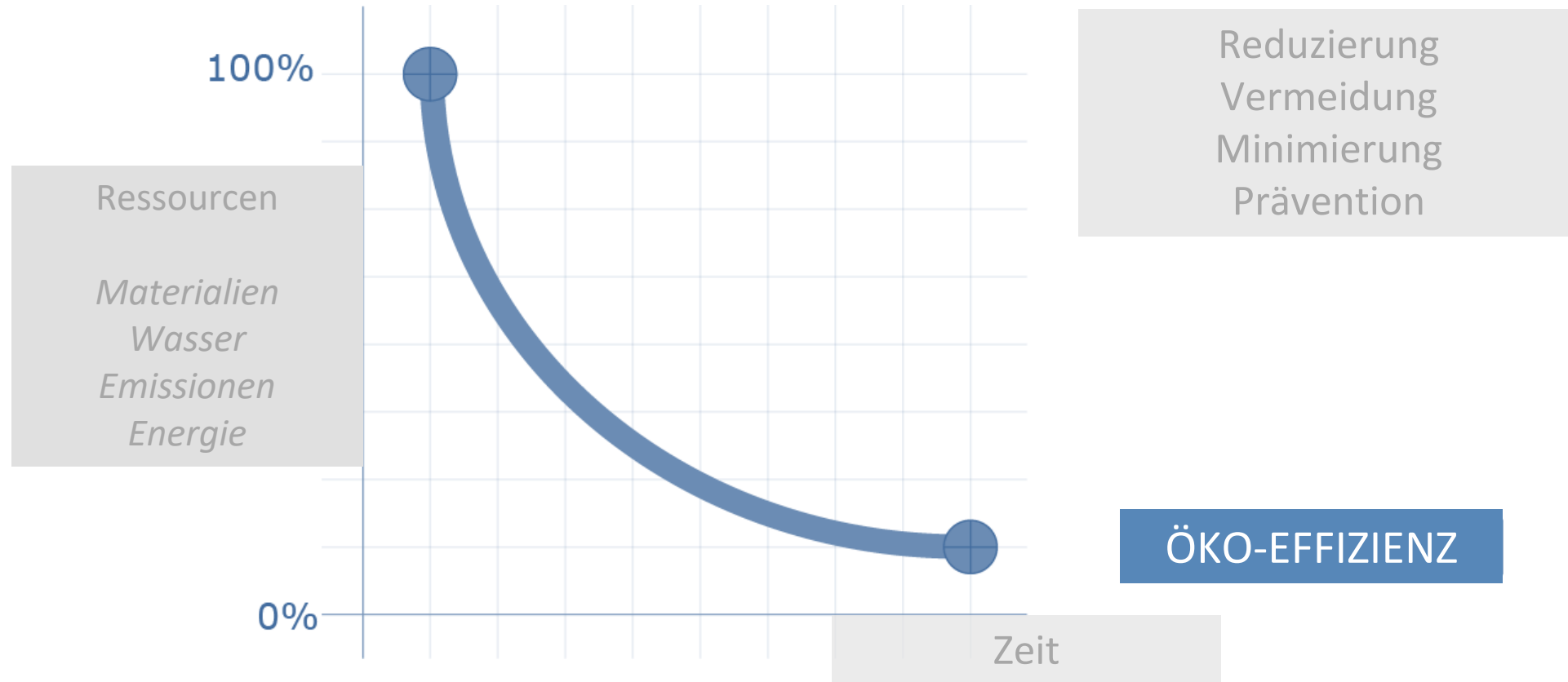


GROßGLOCKNER (2021)

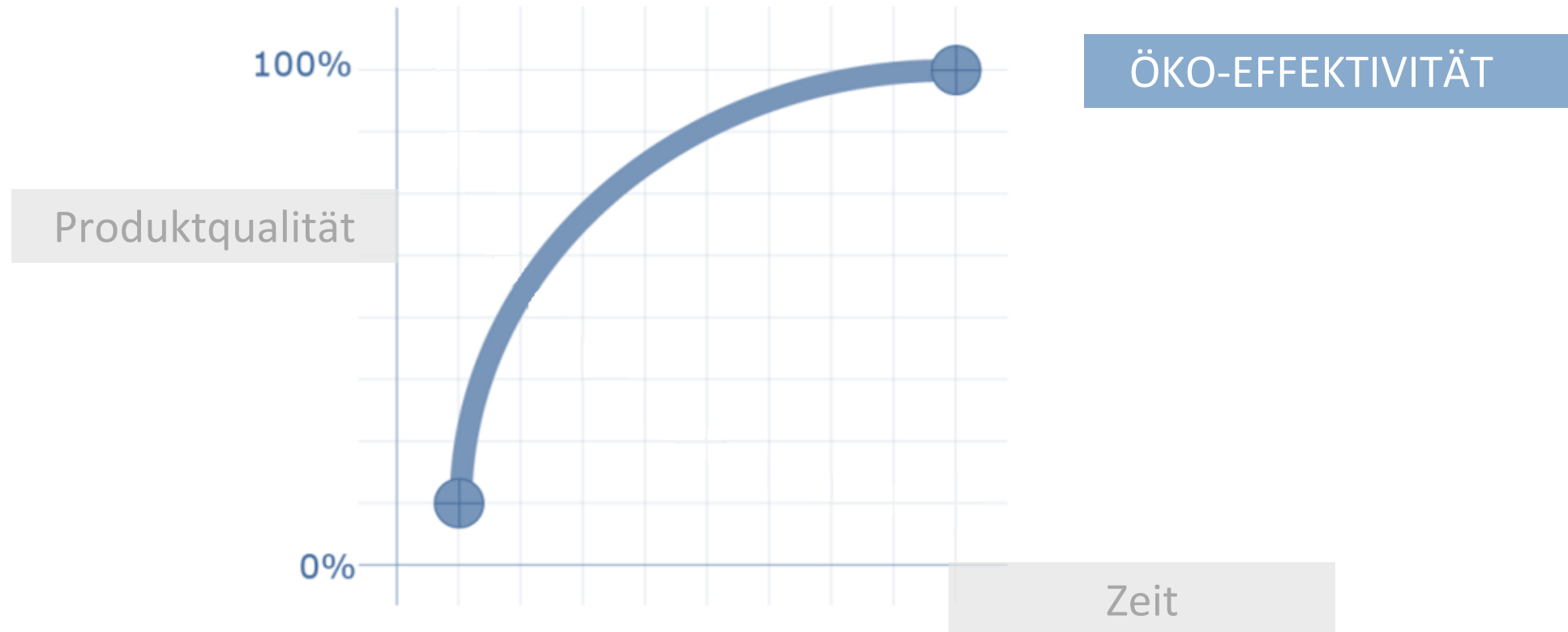




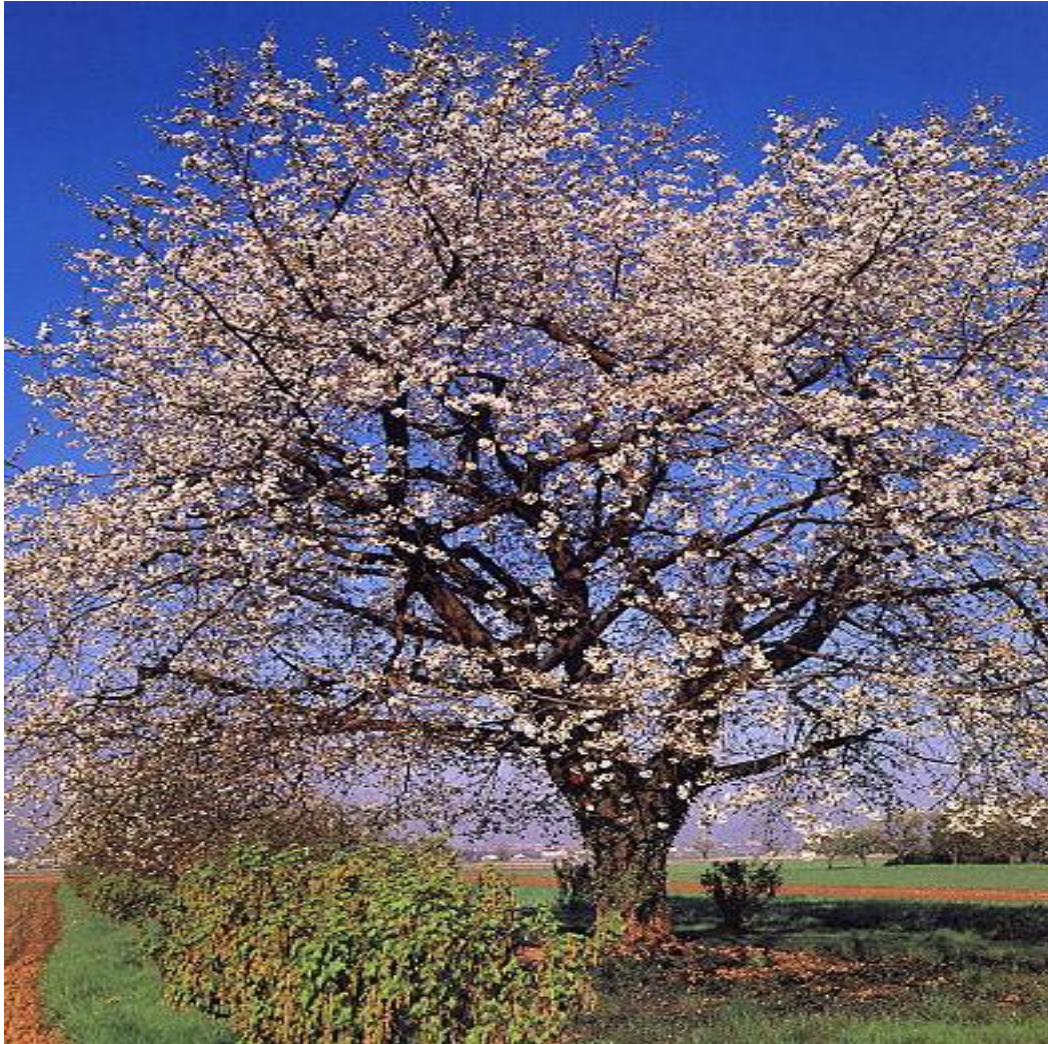
NACHHALTIGKEIT - DEN KUNDEN ZUM FEIND MACHEN?



VON DER WIEGE ZUR WIEGE: ZIEL IST UMFASSENDE QUALITÄT & NÜTZLICHKEIT



CRADLE TO CRADLE-PARADIGMA



**Nährstoffe sind
Nährstoffe**

**Nutzung
erneuerbarer
Energien**

**Aktive
Unterstützung
von Vielfalt**

ÖKO-EFFEKTIVITÄT & ÖKO-EFFIZIENZ





Innovation

Qualität

Schönheit

6 R-STRATEGIE

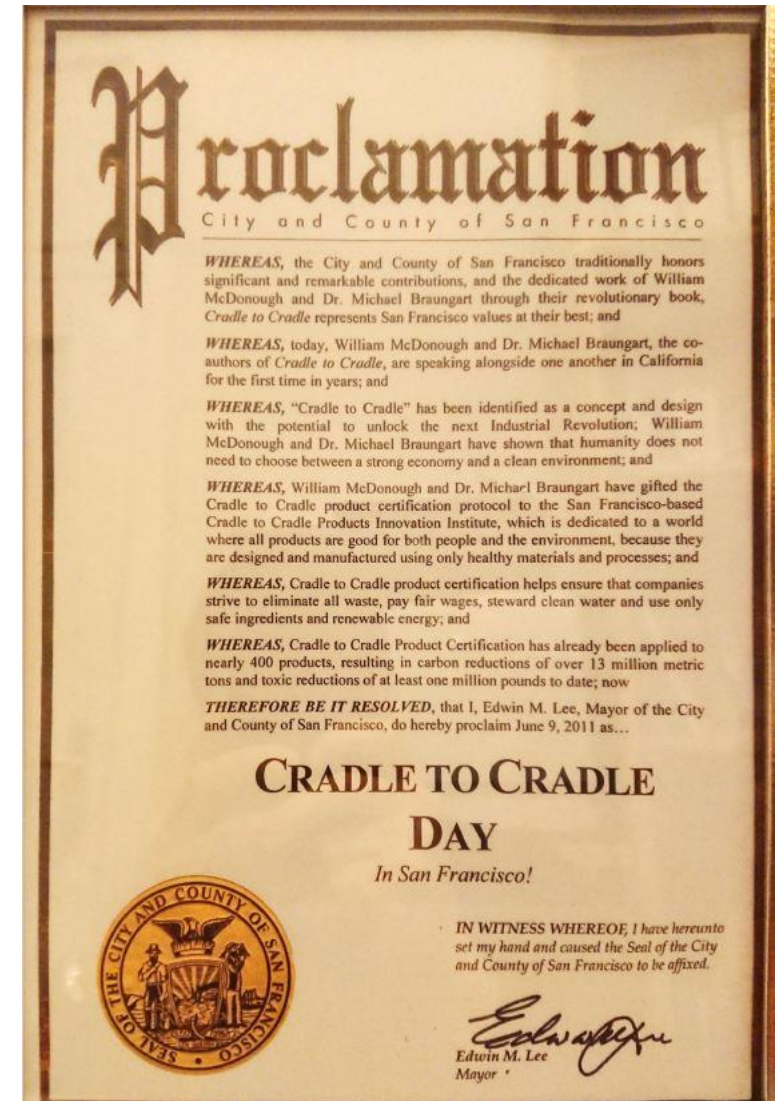
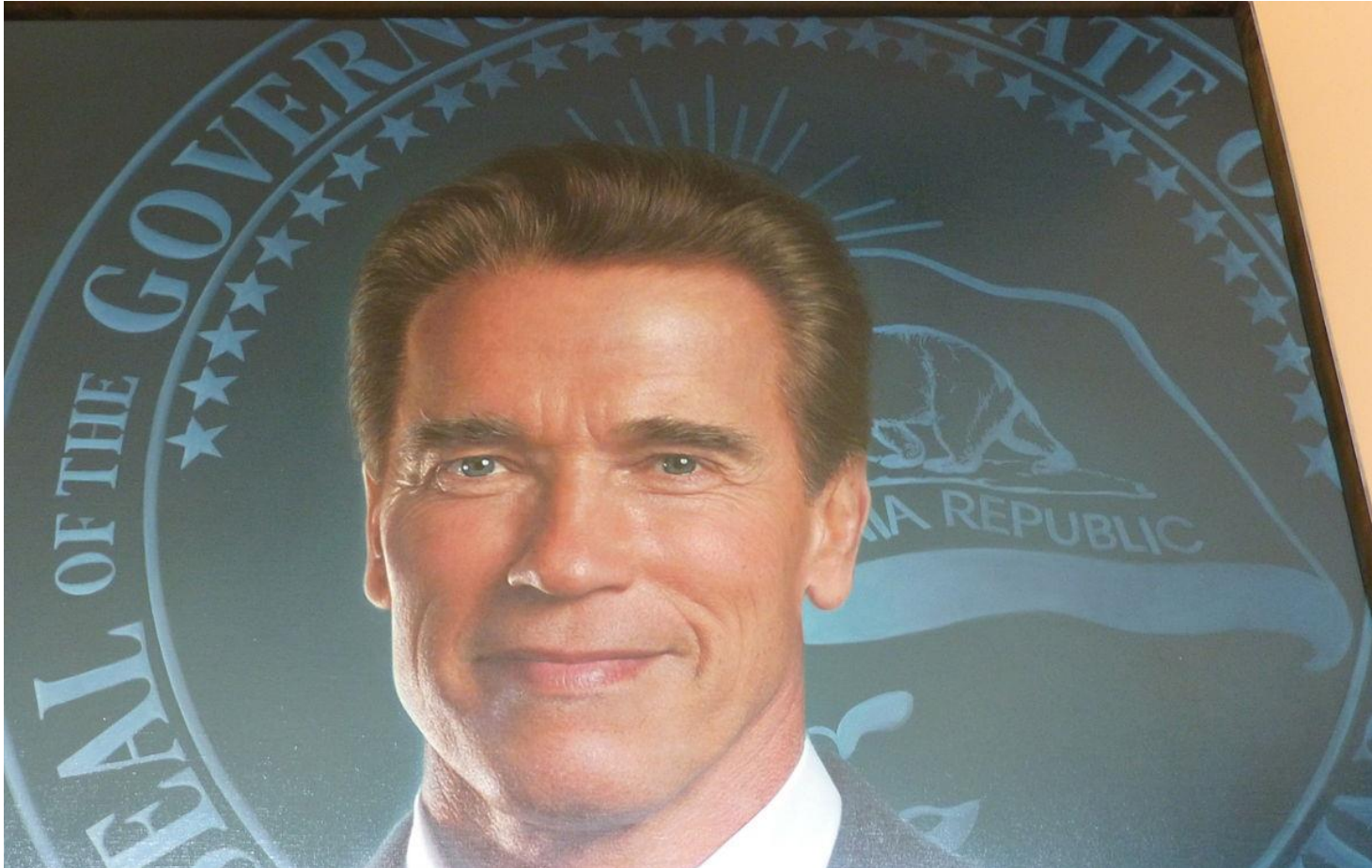
REDUCE, REUSE, RECYCLE?

RETHINK!
REINVENT!
REDESIGN!

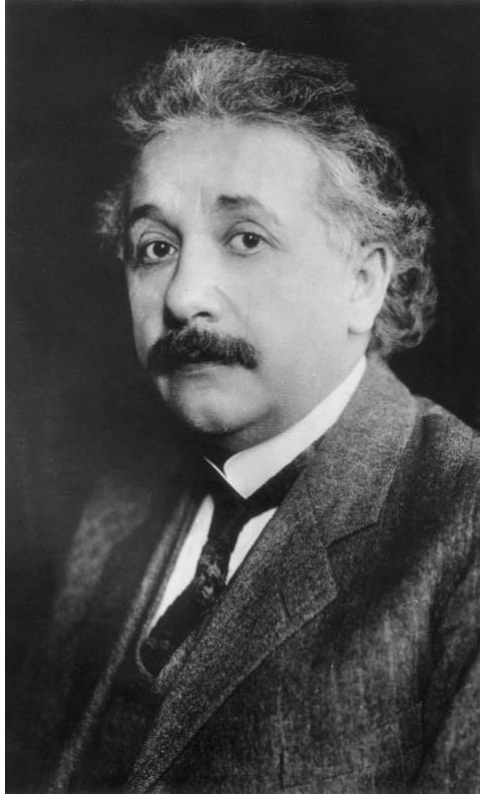


Design als entscheidender Faktor!
→ Intelligentes Design statt
Verwaltung von Müll / „Upcycling“

ARNOLD SCHWARZENEGGER, C2C-DAY



DAS MATERIALPROBLEM IST GRÖßER ALS DAS ENERGIEPROBLEM (EINSTEIN)



$$E = mc^2$$

“Damit steht Materie für kondensiertes oder gefrorenes Licht.“

*David Bohm
(1917 – 1992, Quantenphysiker)*

INNENRAUM-LUFTQUALITÄT

- 1 TABAKRAUCH
- 2 ALLERGENE
- 3 KOHLENMONOXID UND STICKSTOFFDIOXID
- 4 FEUCHTIGKEIT
- 5 CHEMIKALIEN
- 6 RADON

Innenraumluftverschmutzung

Wir verbringen einen großen Teil unserer Zeit drinnen – in unseren Wohnungen, am Arbeitsplatz, in Schulen oder Geschäften. Bestimmte Luftschadstoffe können in Innenräumen in hohen Konzentrationen vorhanden sein und gesundheitliche Probleme auslösen.



1 / Tabakrauch

Eine Exposition kann Atemwegserkrankungen (z. B. Asthma) verschlimmern, Augen reizen und Lungenkrebs, Kopfschmerzen, Husten sowie Halsschmerzen verursachen.

2 / Allergene (einschließlich Pollen)

Können Atemwegserkrankungen verschlimmern und Husten, Engegefühl in der Brust, Atemprobleme, Augenreizungen sowie Hautausschläge verursachen.

3 / Kohlenmonoxid (CO) und Stickstoffdioxid (NO₂)

CO kann in hohen Dosen tödlich sein und Kopfschmerzen, Schwindel und Übelkeit verursachen. NO₂ kann Augen- und Halsreizungen, Kurzatmigkeit und Atemwegsinfektionen auslösen.

4 / Feuchtigkeit

Bei zu hoher Feuchtigkeit können in Innenräumen Hunderte von Bakterien, Pilz- und Schimmelarten wachsen. Eine Exposition kann zu Atemwegserkrankungen, Allergien und Asthma führen und das Immunsystem beeinträchtigen.

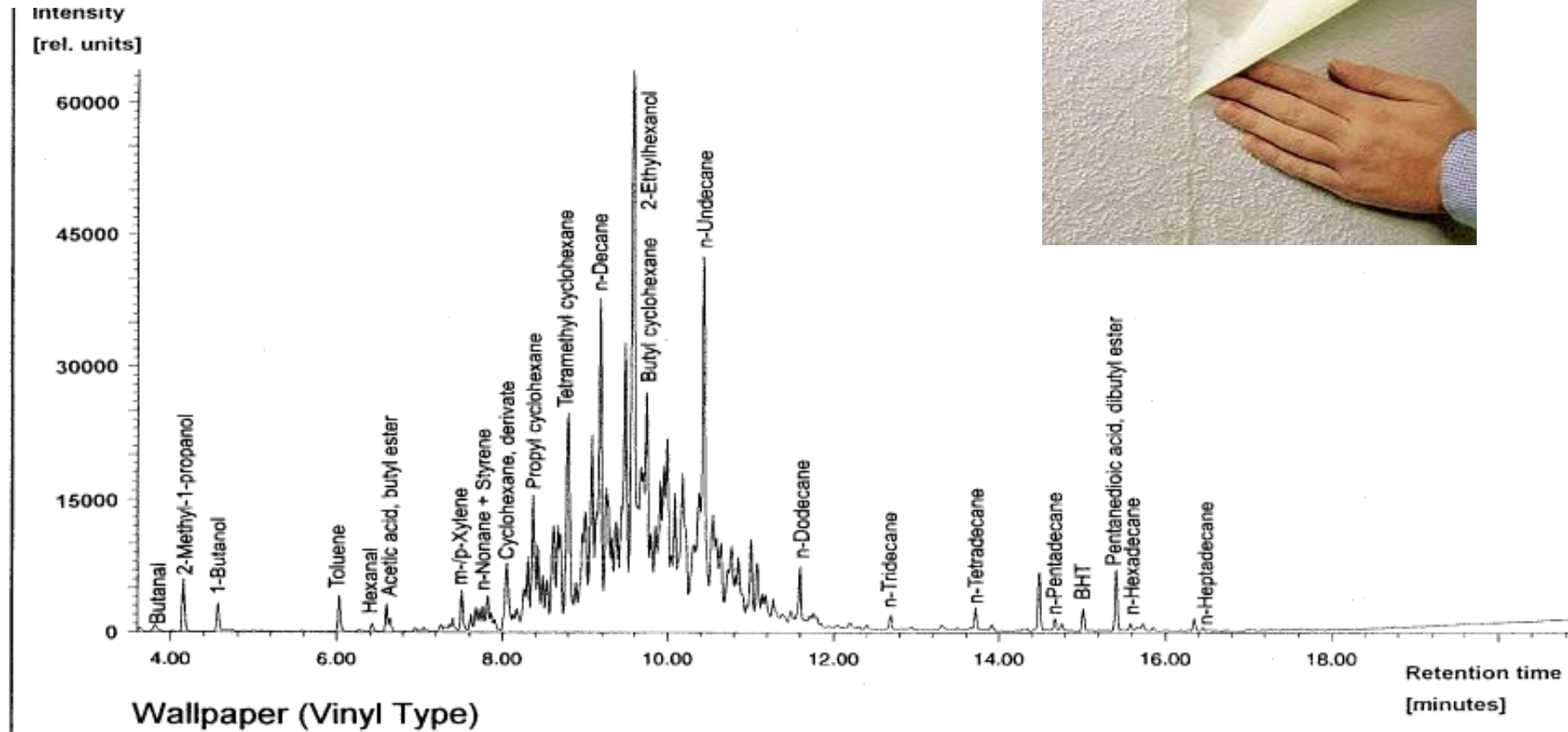
5 / Chemikalien

Einige schädliche und synthetische Chemikalien, die in Reinigungsmitteln, Teppichen und Raumtextilien verwendet werden, können Leber, Nieren und Nervensystem schädigen, Krebs, Kopfschmerzen und Übelkeit verursachen und Augen, Nase und Rachenraum reizen.

6 / Radon

Beim Einatmen dieses radioaktiven Gases können die Lungen geschädigt und Lungenkrebs verursacht werden.

AUSGASUNG - TAPETE



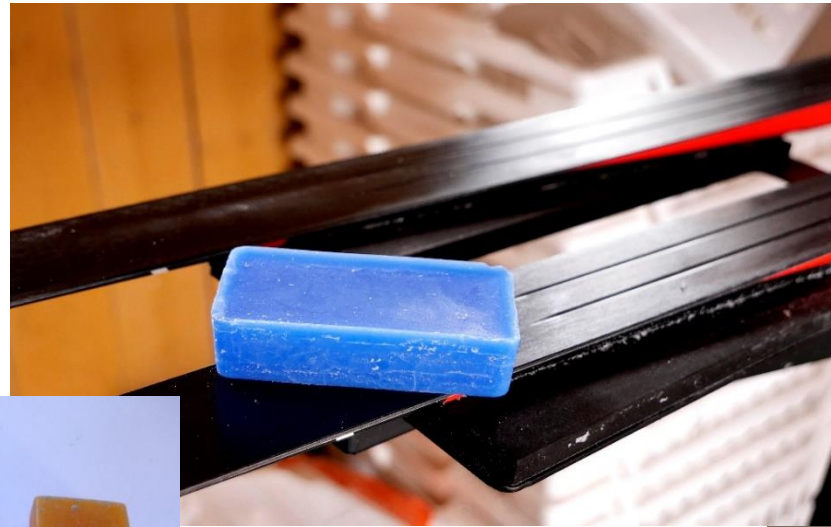
MUTTERMILCH



FERTIGHAUS



SKIWACHS: ALLES „TIPPTOPP“?



„JEDE ZELLE MEINES KÖRPERS IST GLÜCKLICH...“



MINIMIERUNG VON CO₂



“A-SPRITZ”

WERTE IN DER WIRTSCHAFT

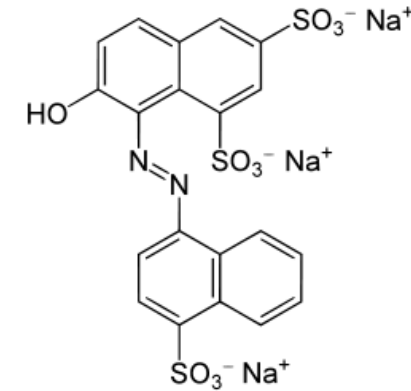
MEHR VERBRAUCHER- SCHUTZ BEI INHALTS- STOFFEN IN LEBENS- MITTELN: KEIN LEUCHTENDES VORBILD

VON MICHAEL BRAUNGART
& REINER HENGSTMANN

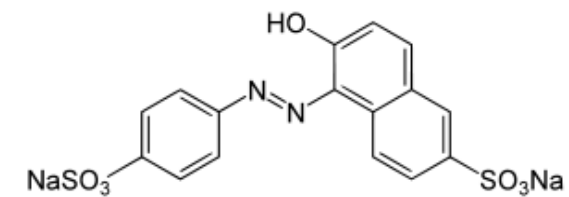
(HAMBURGER UMWELTINSTITUT E.V.)



Foto: Missvain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=69037313>



**Cochenillerot A -
E124**

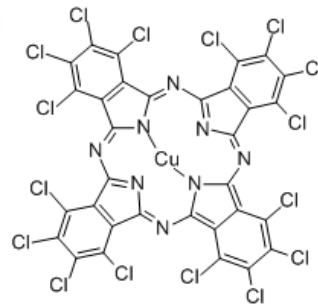


**Gelborange-S –
E110**

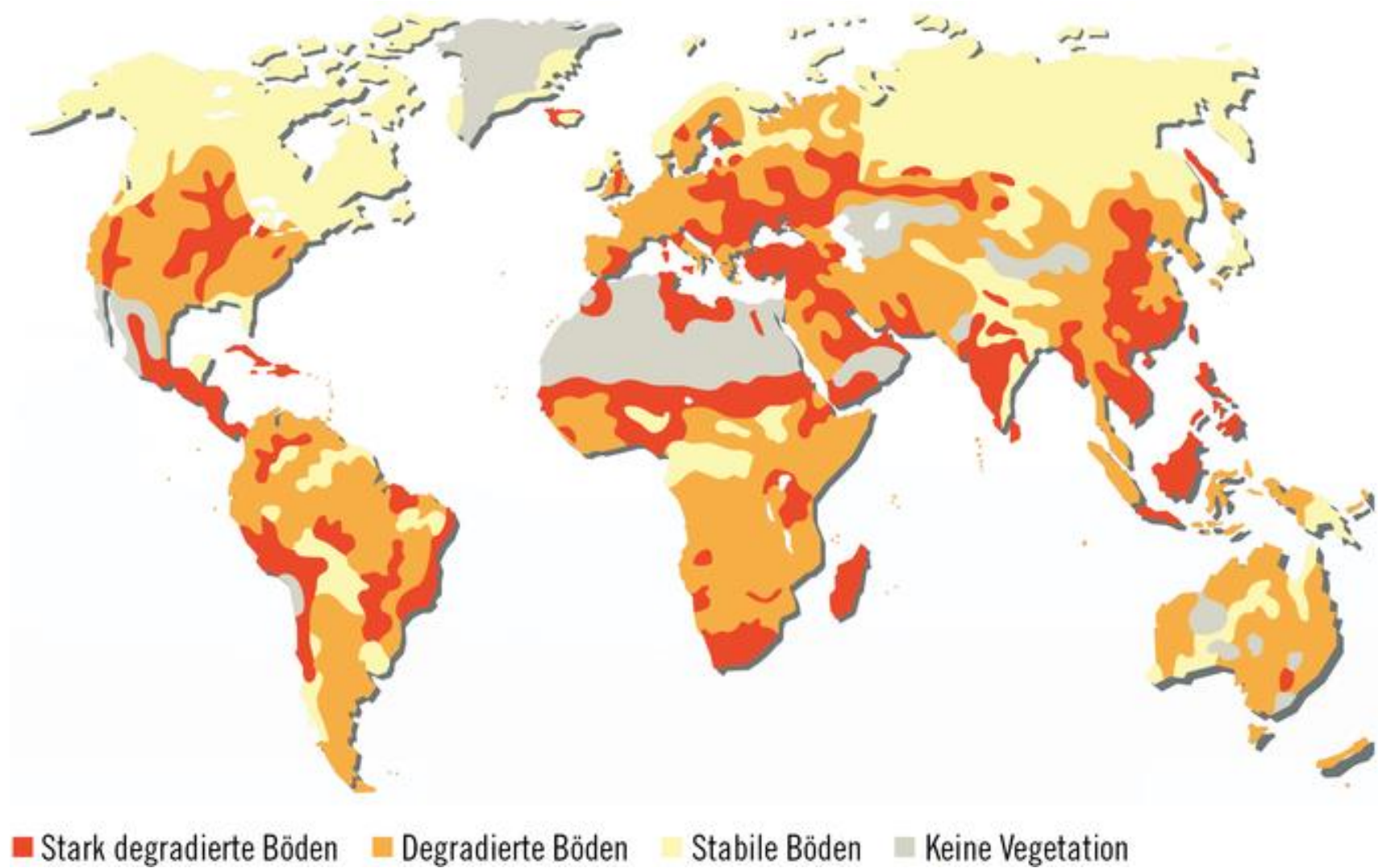
PIGMENT GREEN 7, CAS 1328-53-6



- Stark halogeniert
- Enthält Kupfer



VERLUST VON BODEN



PRIMITIVES RECYCLING



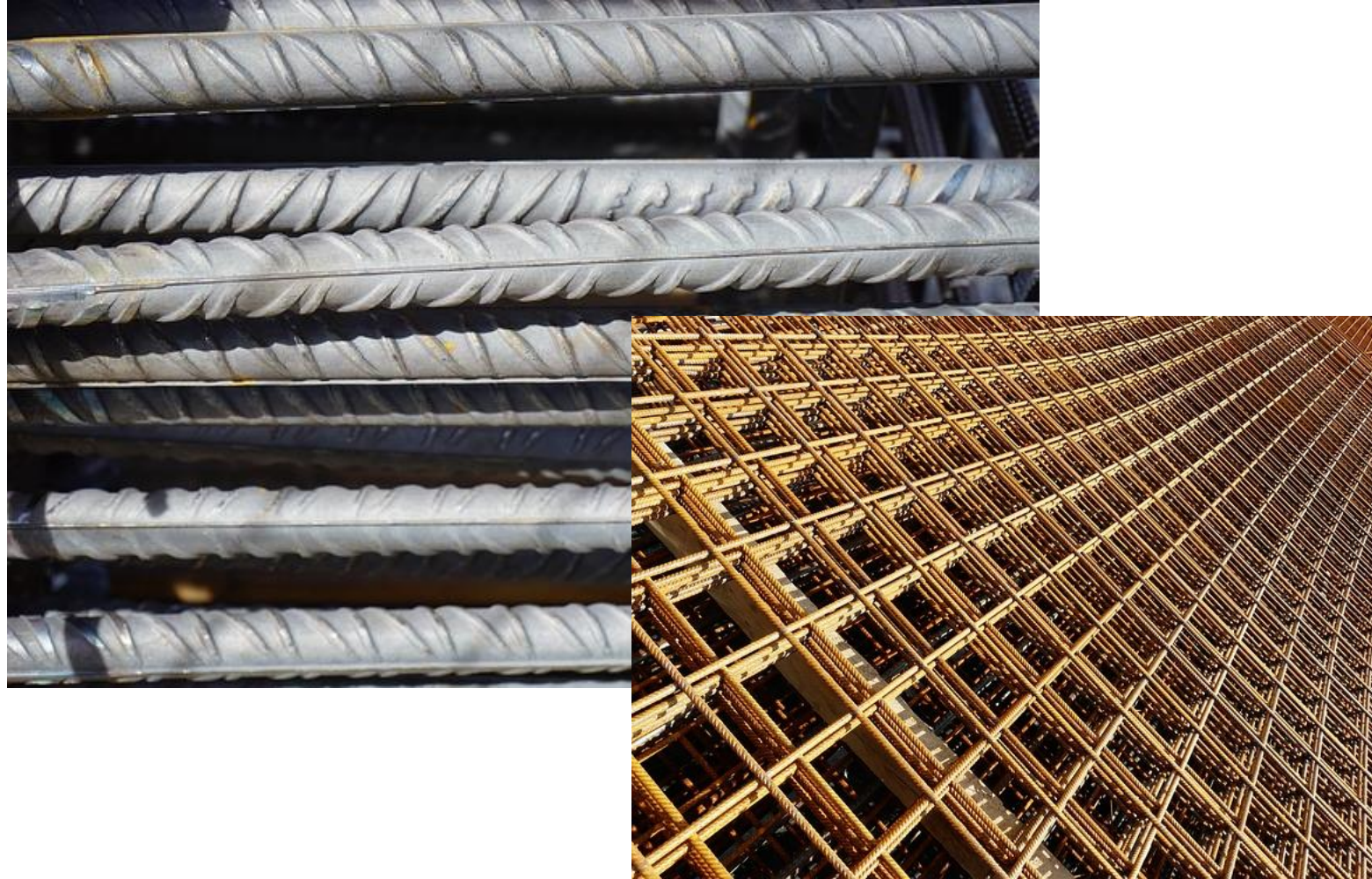
Mobiltelefone enthalten
41 chemische Elemente
Nur 9 davon werden recycled

PRIMITIVES RECYCLING



Ein Auto enthält mindestens 40 verschiedene Legierungen

PRIMITIVES RECYCLING





VERWENDUNG PRIMITIVER MATERIALIEN

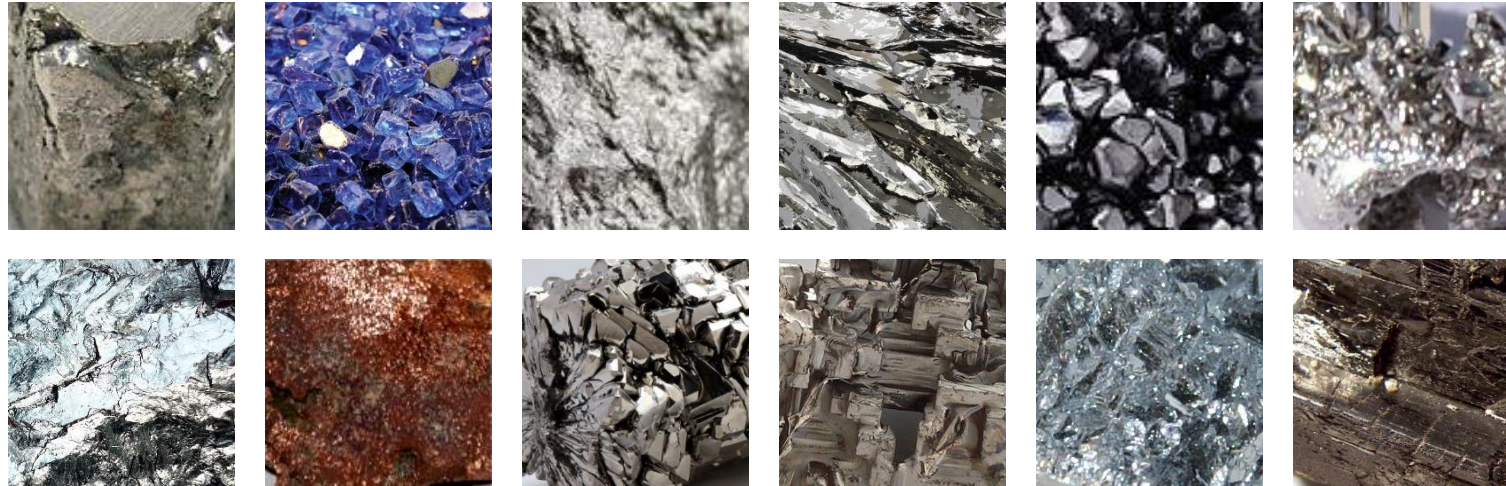


MINDERWERTIGER BAUSTAHL

Erdbeben Türkei 17. August 1999



BUNTMETALLE

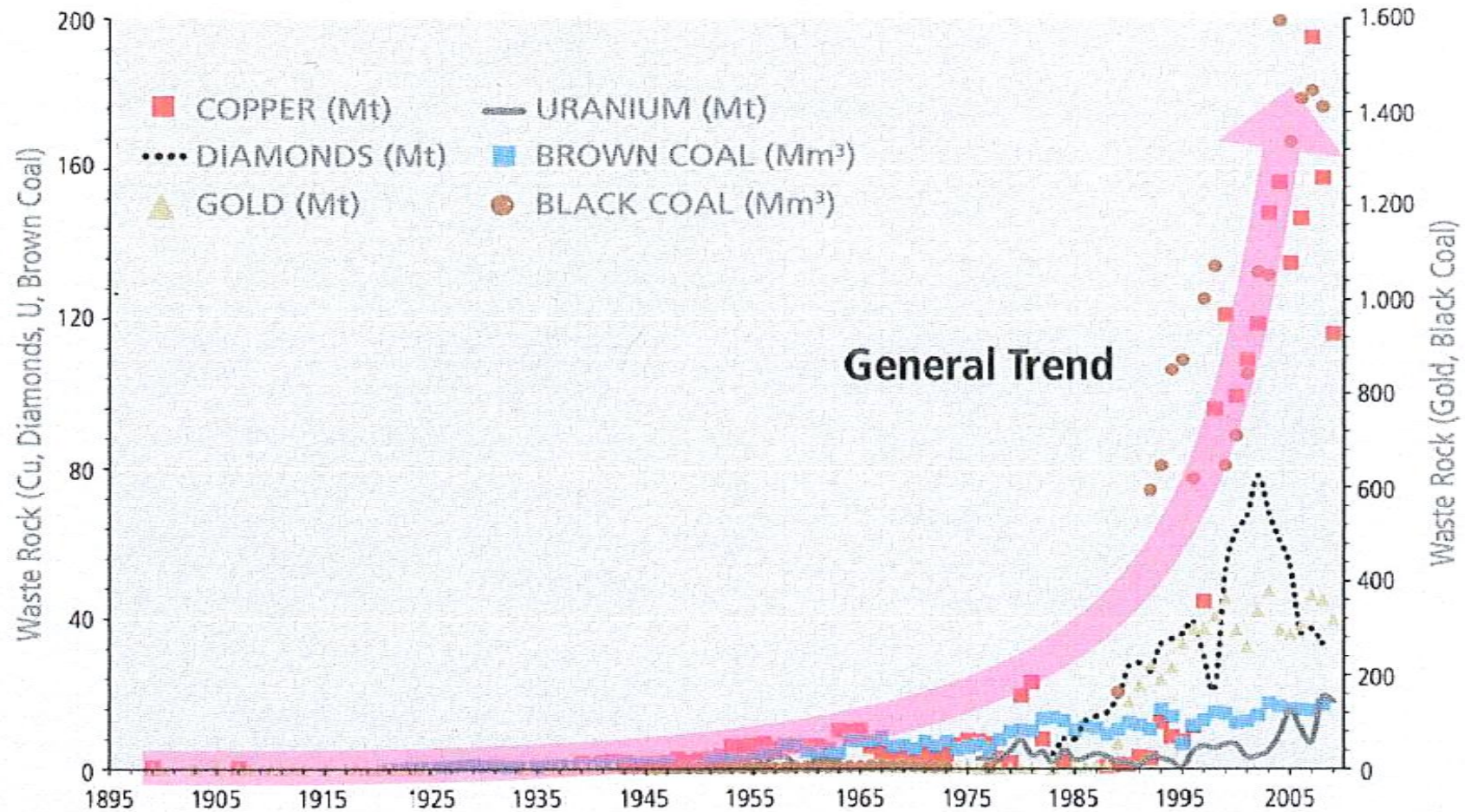


Nickel, Cobalt, Mangan, Molybdän, Vanadium, Palladium, Chrom,
Kupfer, Titan, Bismut, Antimon, Wolfram

KUPFER-KNAPPHEIT

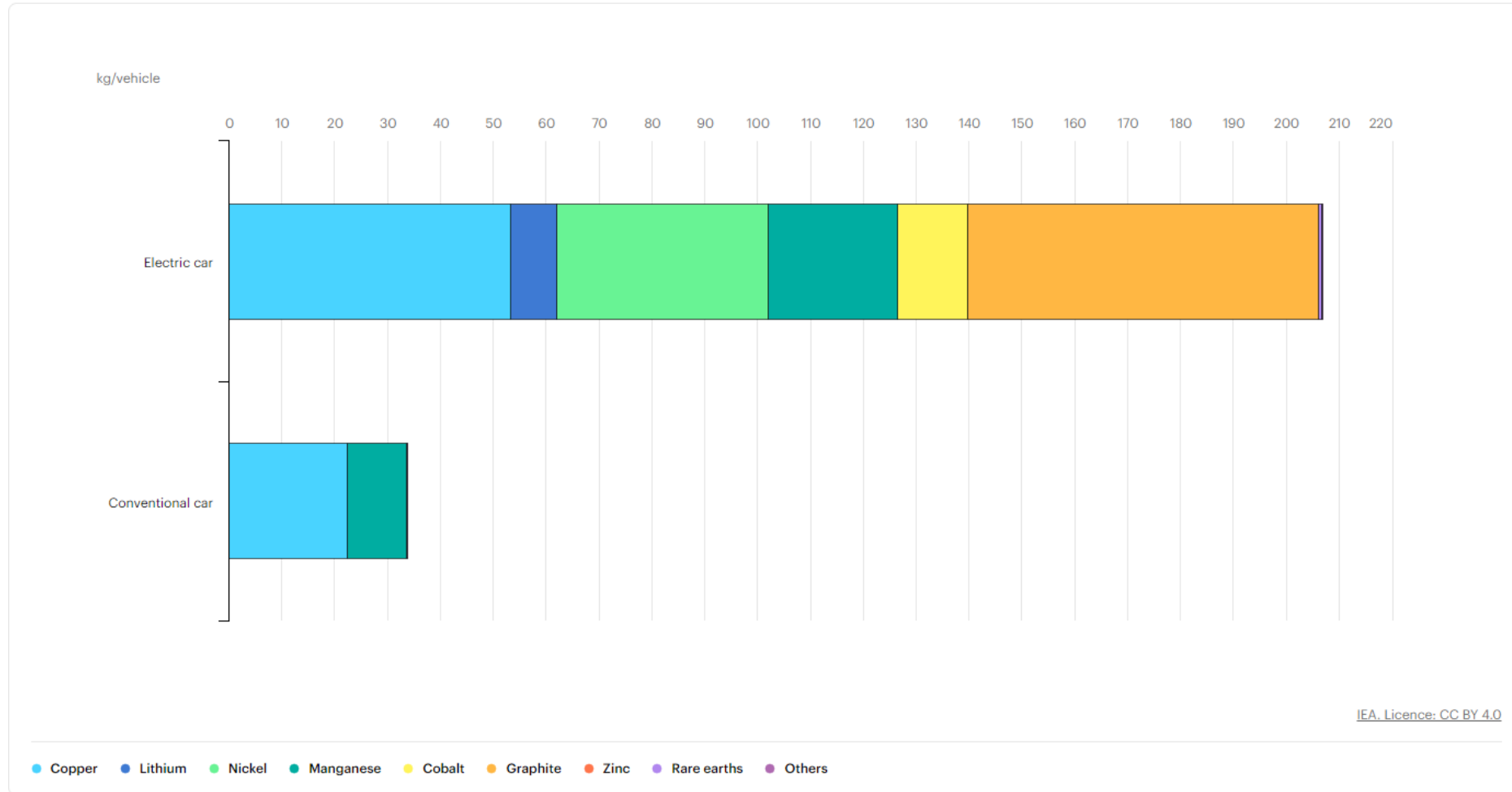
General Trend of Waste Rock in Australian Mining

Source: Mudd (2009), Data for Australia as one of the globally most important resource providers.



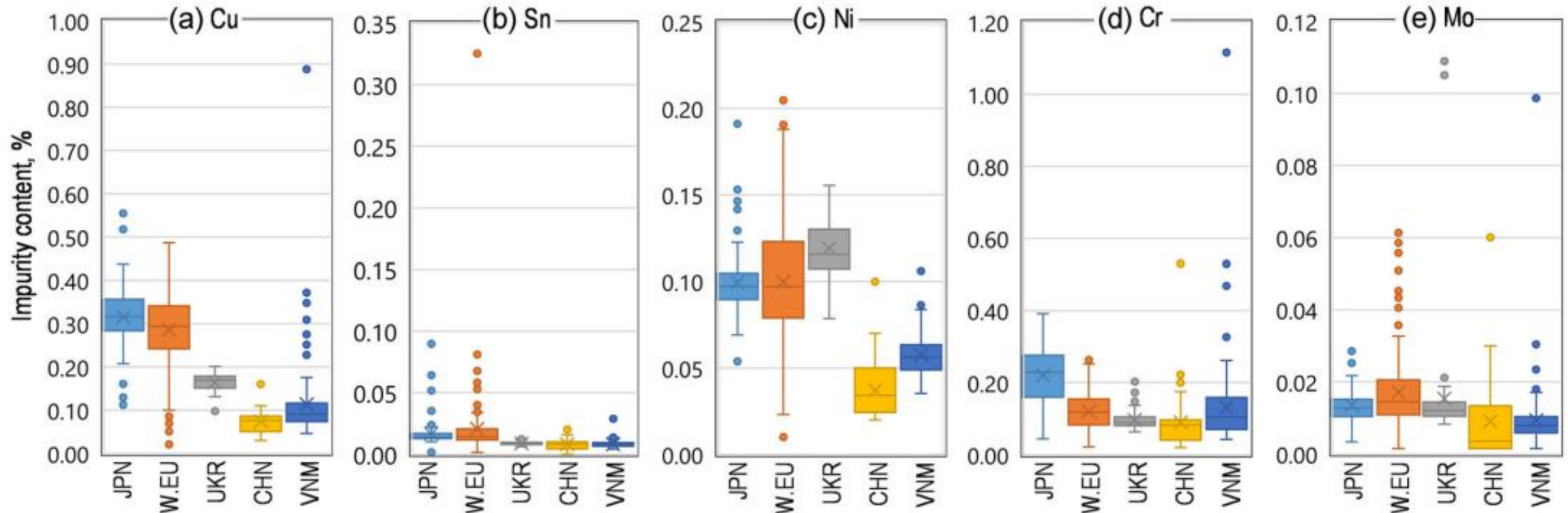
DIE AUTOMOBILINDUSTRIE IST DER GRÖßTE ABNEHMER FÜR NICHT-EISEN-METALLE (IMARC, 2022)

Mineralvergleich von E-Autos und konventionellen Autos



ANTEIL AN BUNTMETALLEN IN STAHLSCROTT

Anteil von Elementen in Betonstahl (n=500) in Japan (JPN), Niederlande (W.EU), Ukraine (UKR), China (CHN) und Vietnam (VNM).



BMW – CRADLE TO CRADLE, BMW i VISION CIRCULAR CONCEPT, IAA 2021

JAHRESKONFERENZ. MEDIEN-TAG 2021.



EFFIZIENZ-DENKEN

How do you get more
out of the same resources?

Accenture helps leading companies increase performance without increasing costs. By optimising supply chains to enhance productivity. By using predictive analytics that drive growth through insights. By applying outsourcing not only as a way to save money but also as a way to make it. Talk to us and find out all the ways our capabilities can help you make the most of yours.

• Consulting • Technology • Outsourcing

accenture
High performance. Delivered.

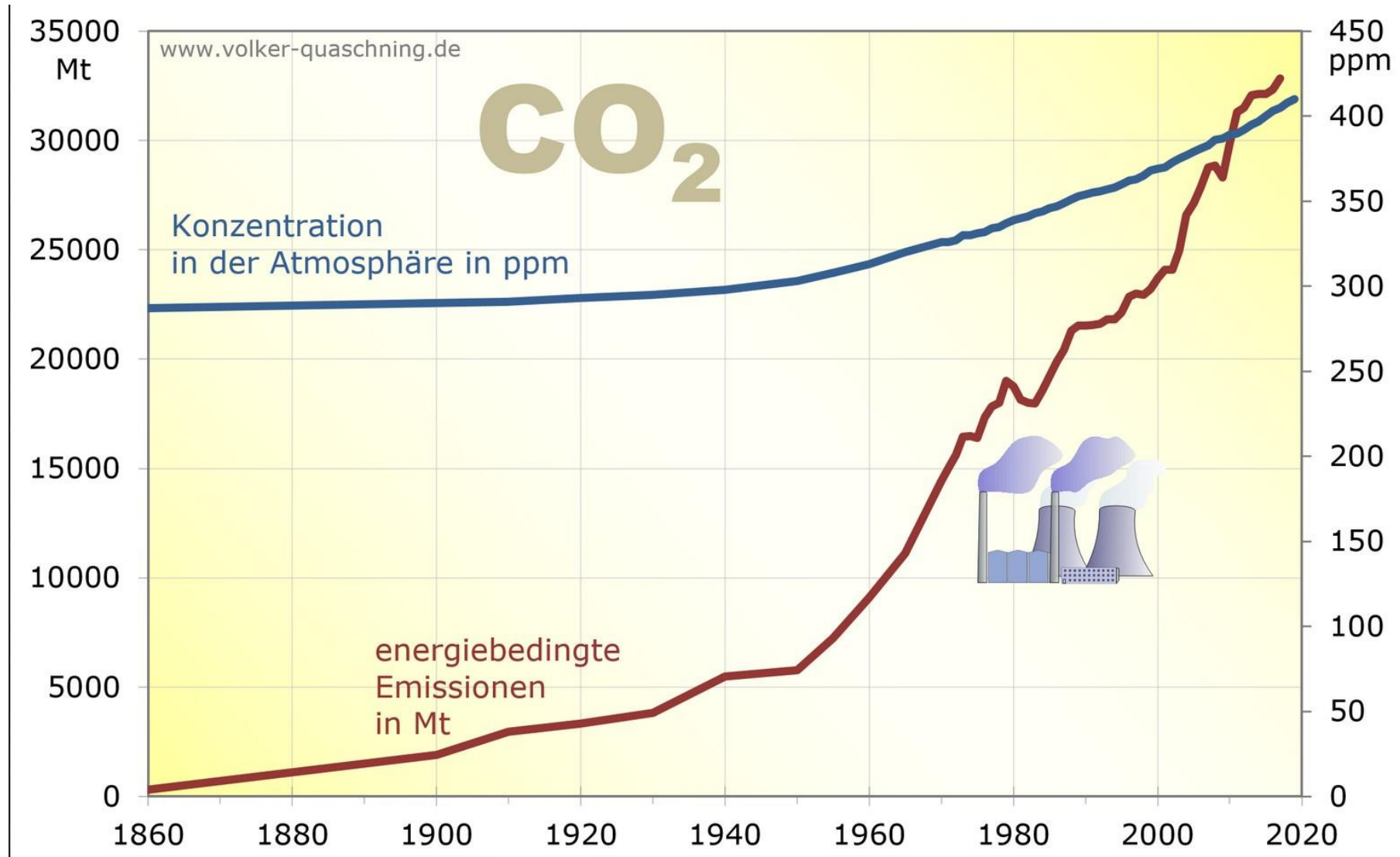
IST DAS BESTE, NICHT ZU EXISTIEREN?



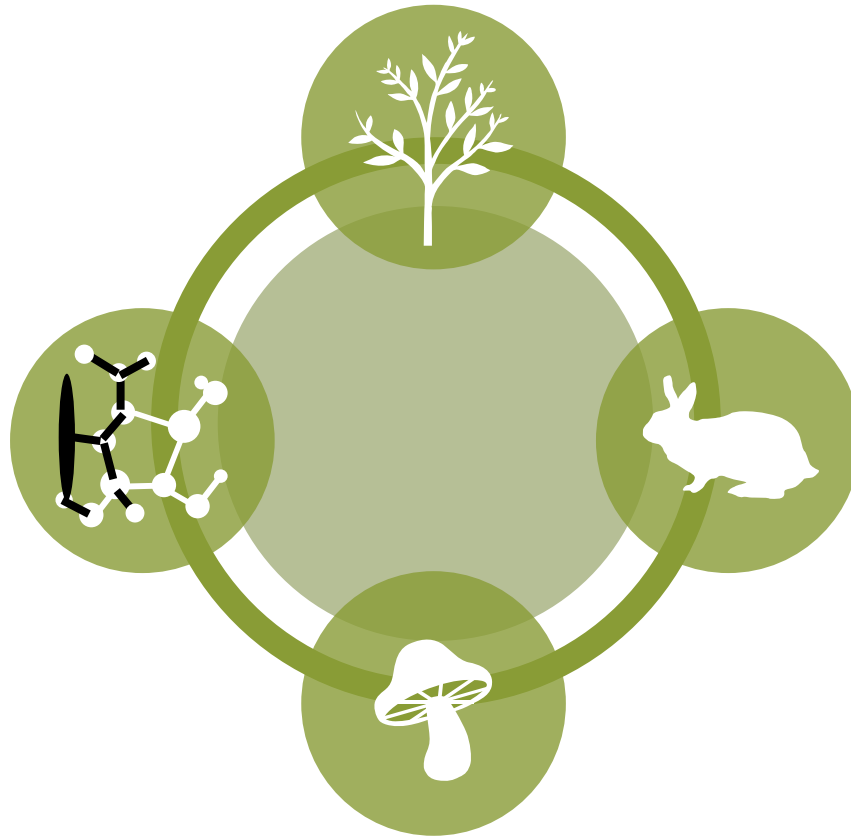
“Das grünste Haus ist das, welches nie gebaut wird.“

Whit Faulconer, GreenBlue

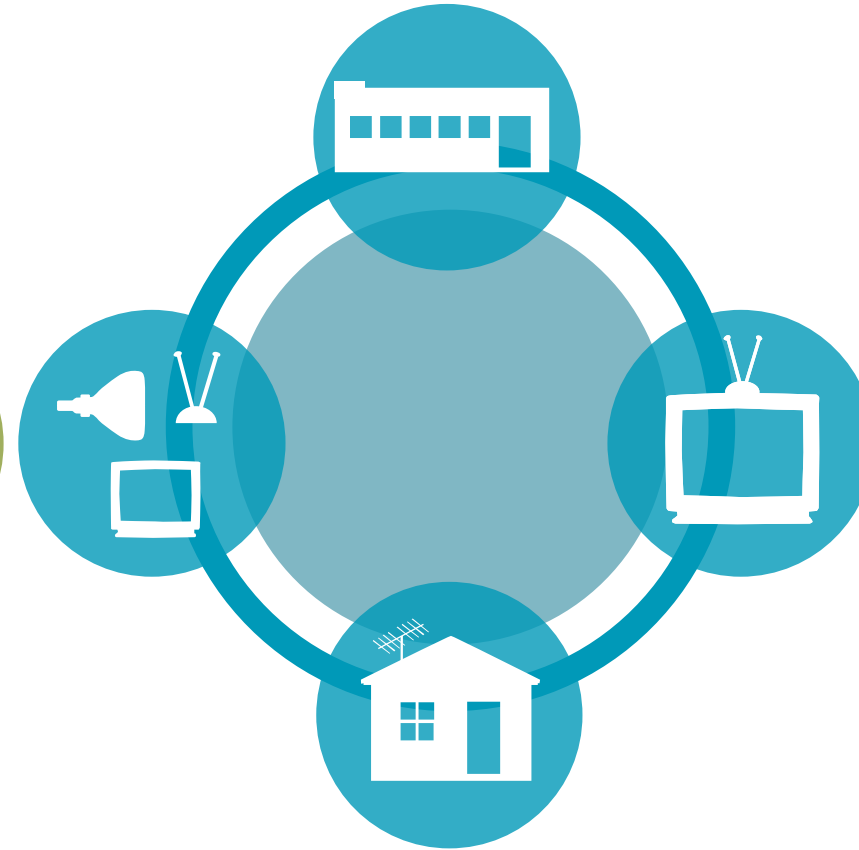
CO₂-GEHALT IN DER ATMOSPHÄRE



PRODUKTBEISPIELE



Biosphäre



Technosphäre



C2C-TEXTILIEN

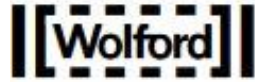
 climatex®
GESSNER AG



Gabriel®

Gaja C2C

C2C-KOLLEKTION, WOLFORD



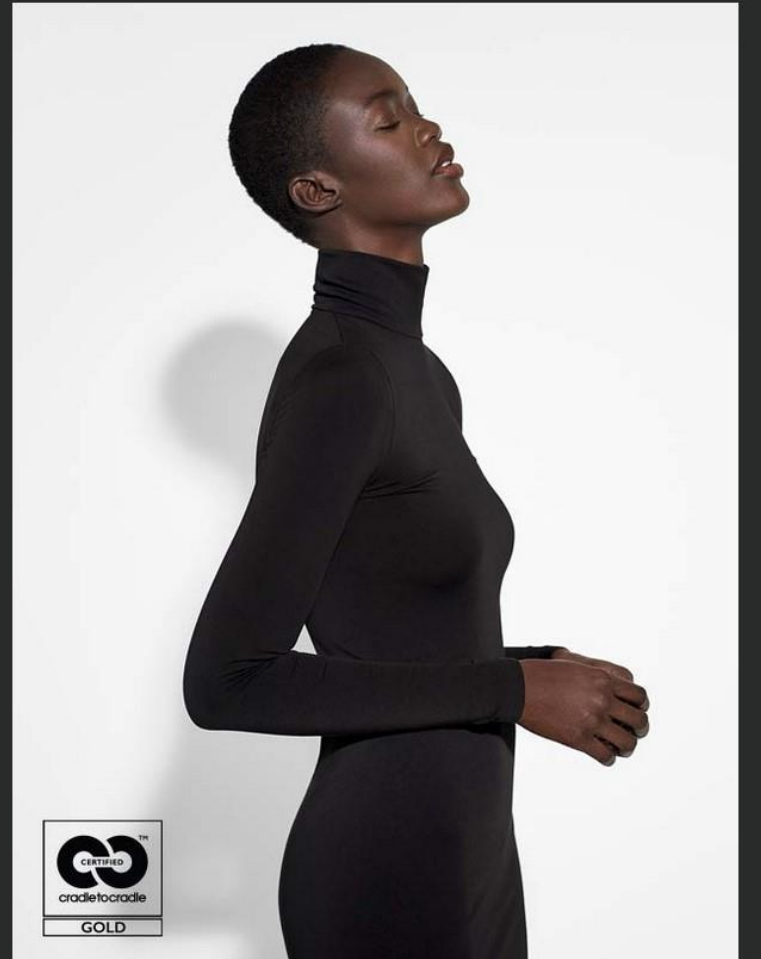
FÜR EINE WELT ÜBER DIE NÄCHSTE SAISON HINAUS

BIODEGRADABLE & RECYCLABLE COLLECTION

Mode, die im ewigen Kreislauf des Lebens wiedergeboren wird.
Das Geheimnis: Biologischer Abbau oder Depolymerisation. Wir produzieren keinen Müll, denn wir leihen nur aus, was wir benötigen.
Aurora hat einen Neuanfang gestartet und eine unendliche Geschichte begonnen...

CRADLE TO CRADLE CERTIFIED™ IS A CERTIFICATION MARK EXCLUSIVELY LICENSED BY THE CRADLE TO CRADLE PRODUCTS INNOVATION INSTITUTE

JETZT KAUFEN



ECOVATIVE: MUSHROOM[®] MATERIAL



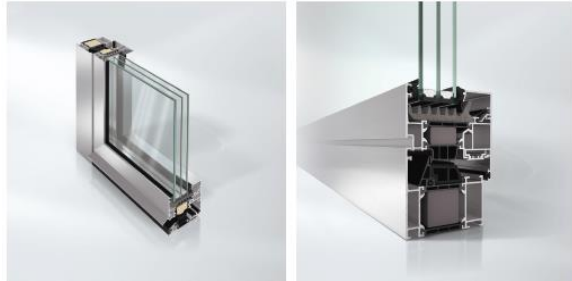
C2C-BÖDEN

BAUWERK®
Parkett

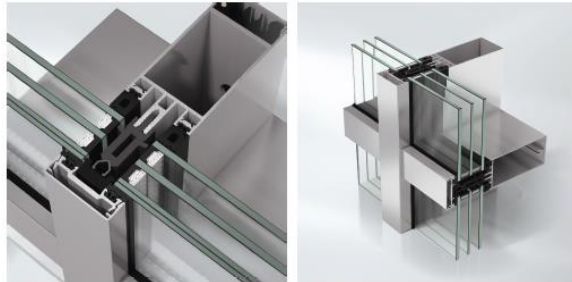
Bauwerk Parkett der erste Holzparkett
Cradle to Cradle Certified™ Gold



C2C-BAUMATERIALIEN



SCHÜCO



RHEINZINK-CLASSIC / prePATINA®
Roof and Façade
RHEINZINK GMBH & CO. KG



Wienerberger

Wienerberger Bricks
WIENERBERGER NV/SA



RHEINZINK-CLASSIC / prePATINA®
Gutters and Downspouts
RHEINZINK GMBH & CO. KG



Wall Tiles
ROYAL MOSA



ADLER Eco-Cycle coatings
ADLER-WERK LACKFABRIK JOHANN BERGHOFER GMBH & CO KG



C2C-TERRASSENSYSTEM, MEGAWOOD

Cradle to Cradle Certified® Products Registry

German Compact Composite, GCC

NOVO-TECH GMBH & CO. KG



Certification Standard Version 3.1

Renewal Date: 27 August 2022

Certification Resources

[Cradle to Cradle Certificate](#)

[Material Health Certificate](#)

LEED Credits

- ✓ LEED Material Ingredient Disclosure Credit Eligible
- ✓ LEED Material Ingredient Optimization Credit Eligible

Company Contact

Susann Krohn

s.krohn@novo-tech.de

0049 3473 22 503-554

[Company Website](#)

Where to Find

[Product Website](#)

Filed under: [Building Supply & Materials](#), [Structural Building Materials](#)



Description

"GCC - German Compact Composite".

For more information, visit

www.novo-tech.de

www.megawood.com

www.easydeck.de

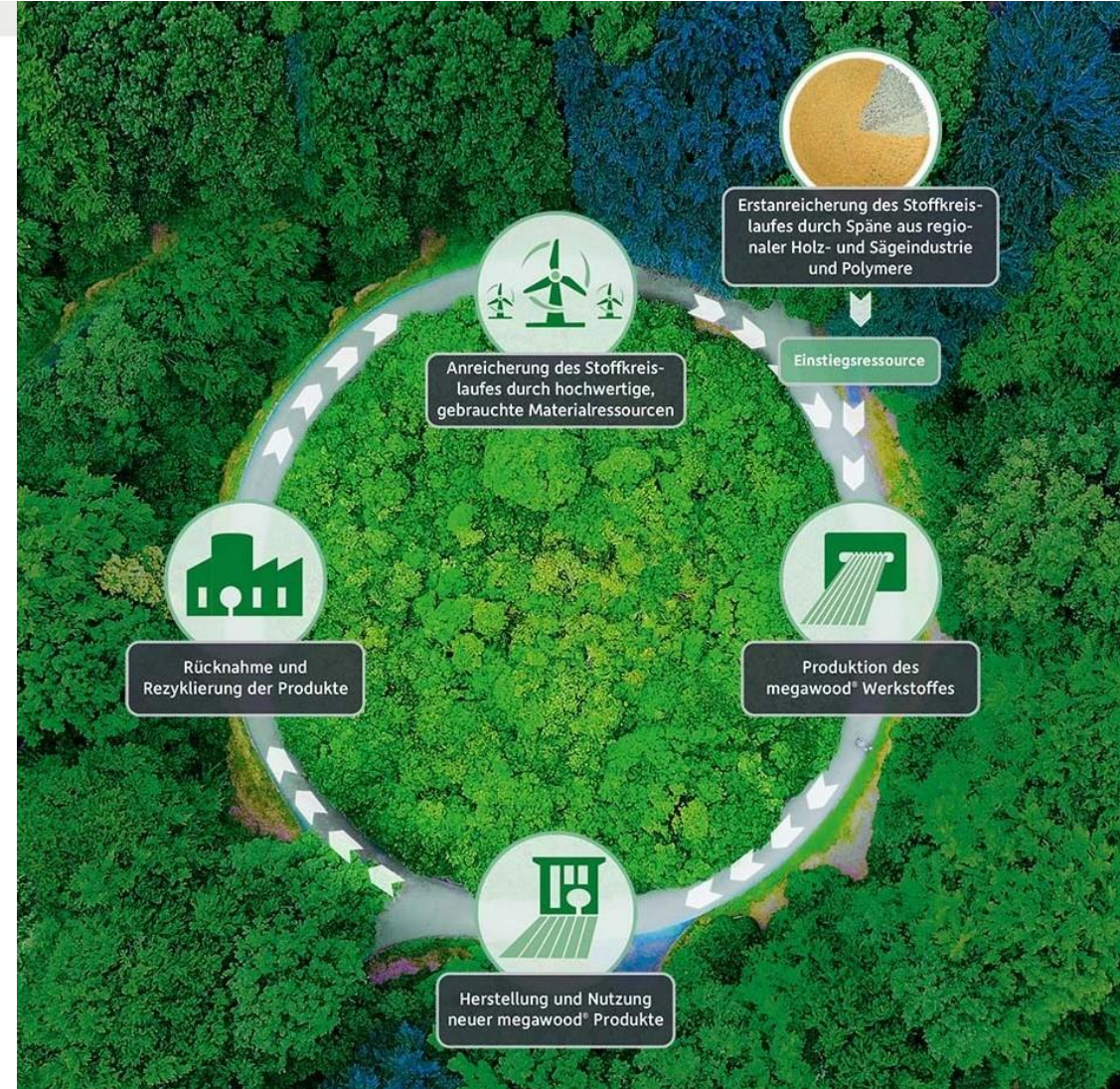


Abb. 1: <https://www.c2ccertified.org/products/scorecard/german-compact-composite-eg-megawood-easydeck-torro-timber-novotech-gmbh-co-kg>

Abb. 2: https://www.megawood.com/templates/yootheme/cache/Wald-mit-Kreislauf_quadrat-3de91d01.webp

HOLZ (BAUTEN IN ÖSTERREICH)



 **Thoma**



C2C-ARCHITEKTUR

UMFASSEND EFFEKTIV!



Lebensraum
Sauberes Wasser
Schönheit

Biodiversität
Frische Luft
LEBENSQUALITÄT!

Prof. Dr. Michael Braungart – „Vom Bauhaus zum Baumhaus“



Die Denkweise, Häuser als Maschinen, in denen Menschen leben, zu verstehen, hat fatale Auswirkungen.

LINEA FUTURA
LEBEN, ERLEBEN & GENIESSEN

Prof. Dr. Michael Braungart – „Vom Bauhaus zum Baumhaus“



Copyright: Speakers Academy® - Edith Stenhuys

Linea Futura

Von intelligenten Menschenverpackungen zu Bauwerken mit natürlichen Regelungsmechanismen

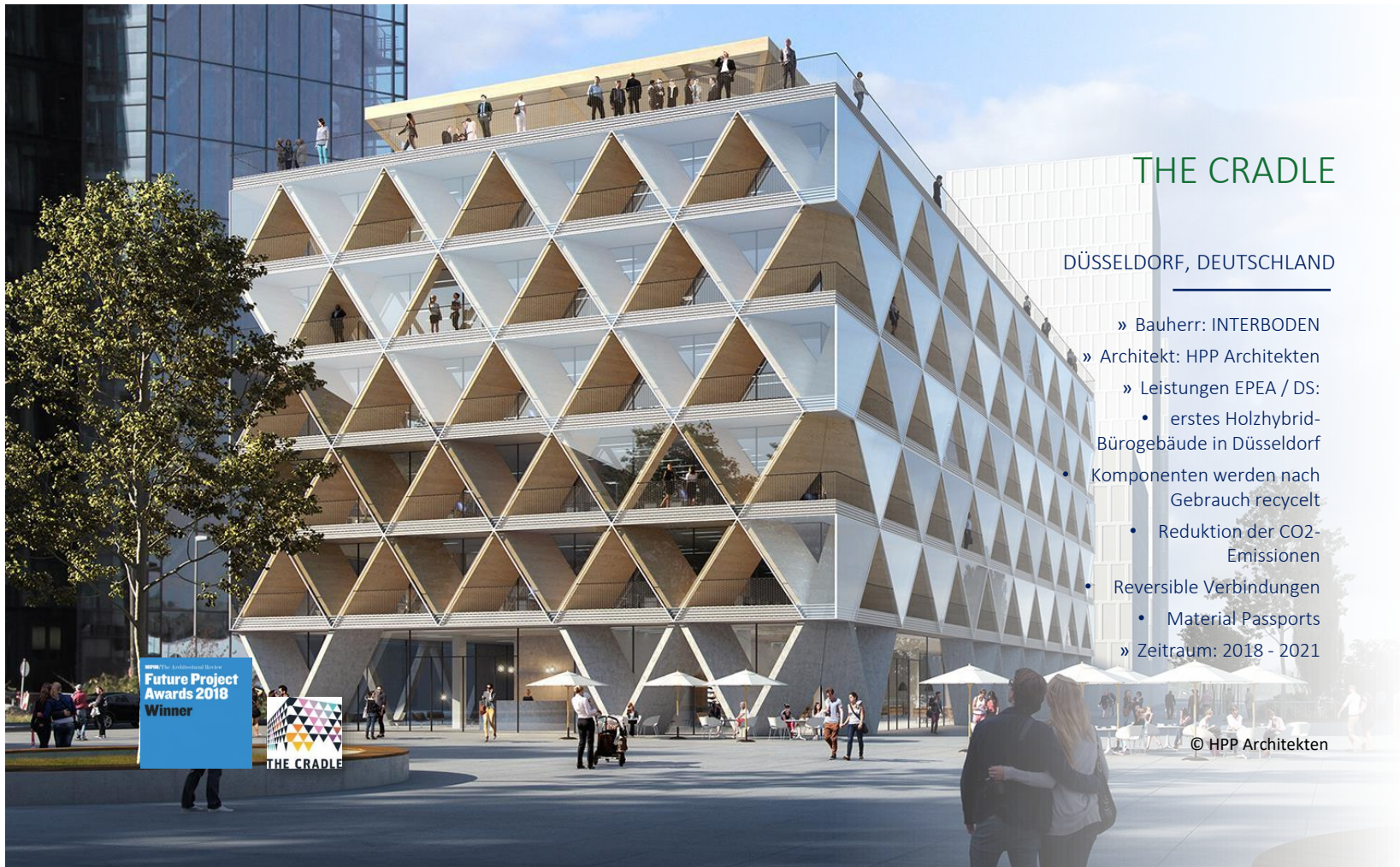
GEBÄUDE WIE EIN BÜFFEL



RATHAUS VENLO – ERÖFFNUNG 14.10.16



THE CRADLE, MEDIENHAFEN DÜSSELDORF



THE CRADLE

DÜSSELDORF, DEUTSCHLAND

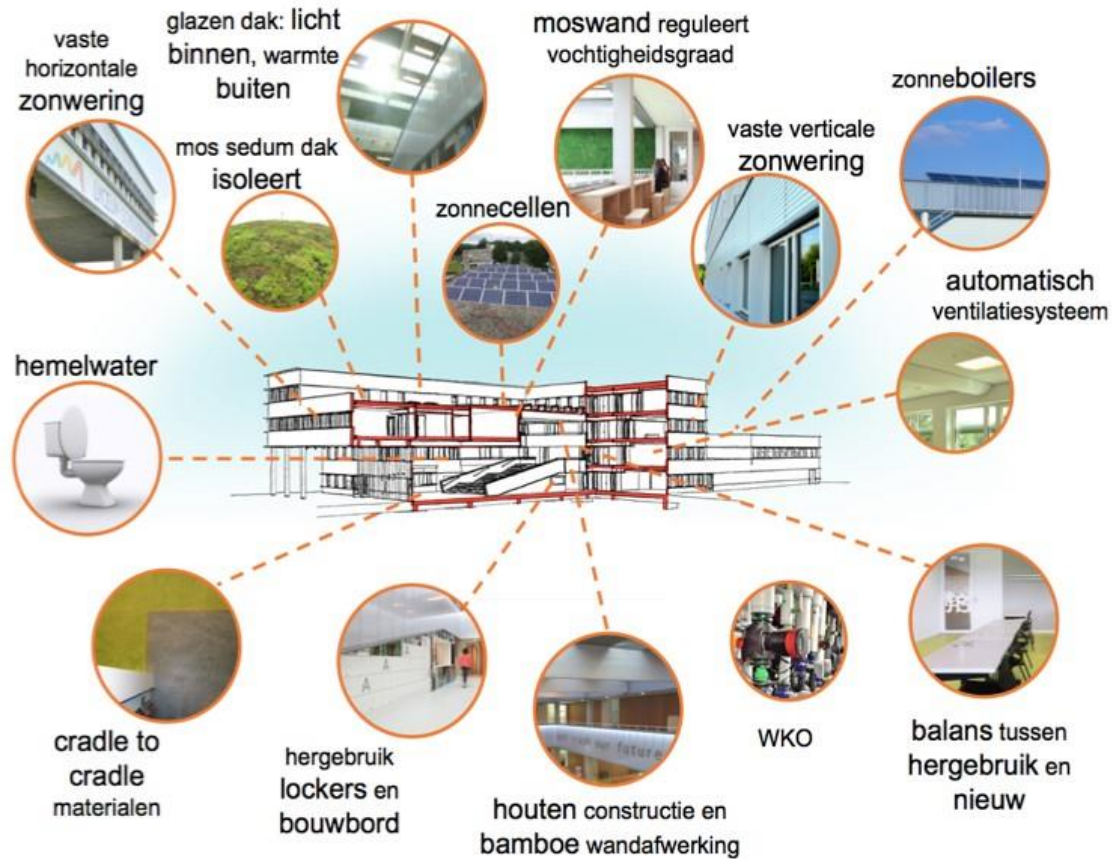
- » Bauherr: INTERBODEN
- » Architekt: HPP Architekten
- » Leistungen EPEA / DS:
 - erstes Holzhybrid-Bürogebäude in Düsseldorf
 - Komponenten werden nach Gebrauch recycelt
 - Reduktion der CO₂-Emissionen
 - Reversible Verbindungen
 - Material Passports
- » Zeitraum: 2018 - 2021

© HPP Architekten

RAG, ESSEN



C2C-SCHULE: LYCEUM SCHRAVENLANT, SCHIEDAM, NL



PARK 20|20 – HOOFDDORP NL



www.park2020.com

Park 20|20 is being jointly developed by Delta Development Groep,
VolkerWessels, Reggeborgh Groep

C2C LAB, BERLIN (ERÖFFNUNG: 09/2019)



C2C LAB

Innovation. Education. Inspiration.

The C2C LAB in Berlin is the world's first comprehensive inventory refurbishment according to Cradle to Cradle criteria and makes it a tangible and practical experience as an educational centre, NGO office and living laboratory. As a quality and innovation driver in Berlin the Cradle to Cradle association sets new standards for healthy and recyclable innovations with a positive footprint. The C2C LAB brings C2C Changemaker together and expedites the transition to a C2C future. It offers workshops, lectures, panel discussions etc. for all age groups and all levels of knowledge.

BUILDINGS AS MATERIAL BANKS (BAMB)



Get involved in the stakeholder network for special interest groups and visit:

www.bamb2020.eu

1.
Materials Passports



2.
Reversible Building Design



3.
Data management
(including BIM)



4.
Business Models



5.
Policies and Standards



6.
Case Studies
and Pilots



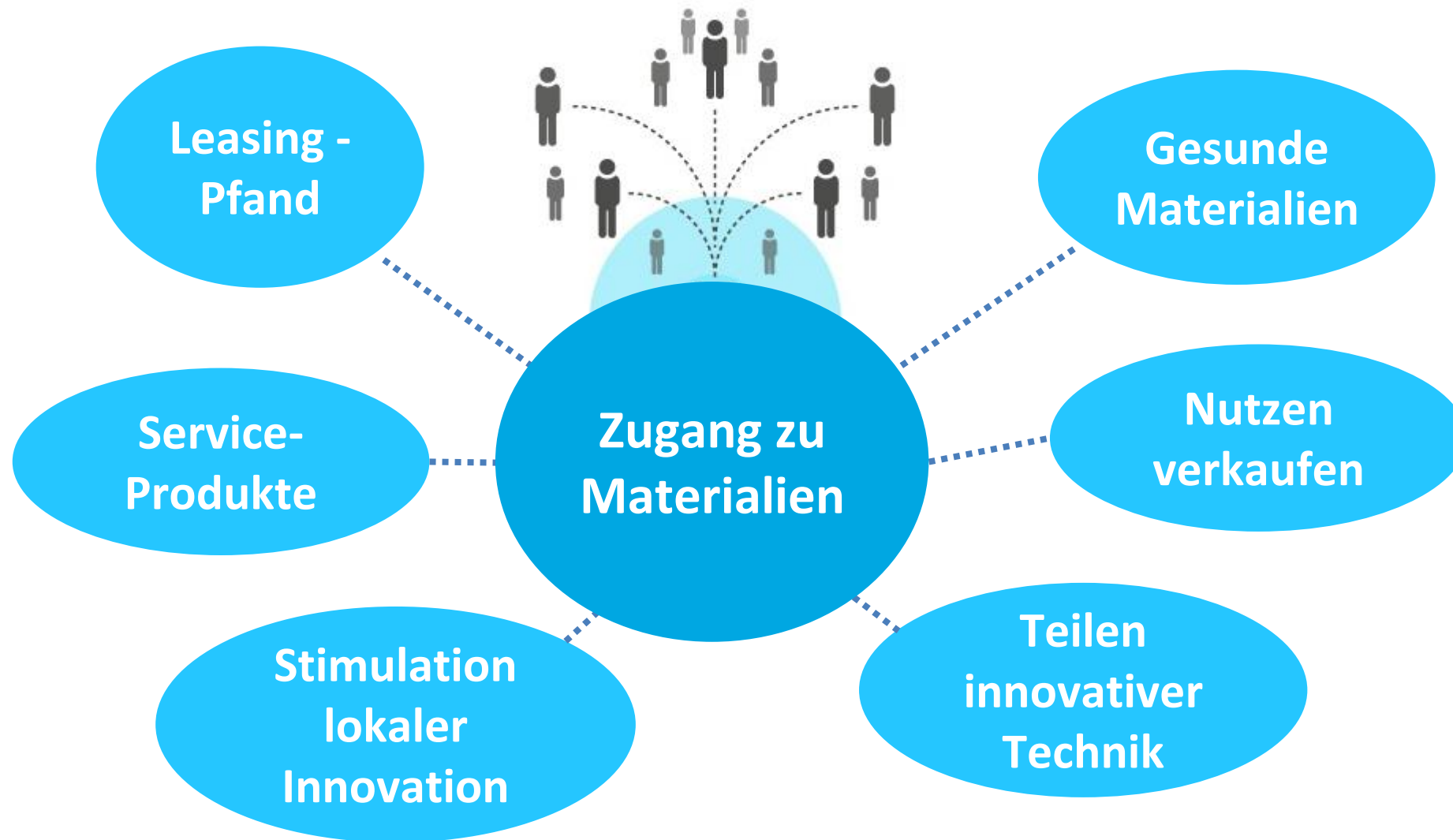
MAERSK



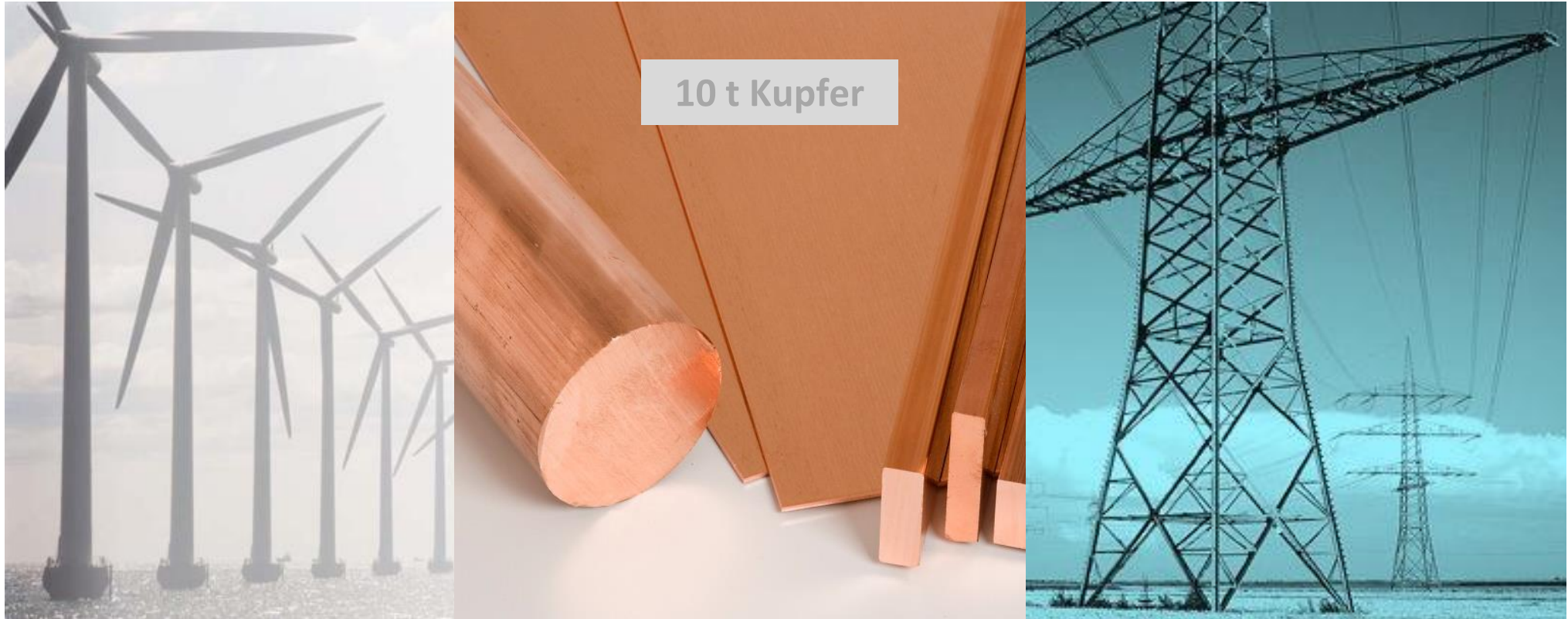
Maersk Triple-E

Total vessel recycling

MATERIALIENBANK



KUPFER ALS SERVICEPRODUKT



C2C & DIGITALISIERUNG

Digitalisierung ↔ C2C

0 Definierte Zusammensetzung der Materialien

1 Bestimmung Produkt Bio-/Technosphäre

2 Definierte Nutzungszeit Technosphäre

Keine Digitalisierung ohne C2C!

Kein C2C ohne Digitalisierung!

SOLARSYSTEME ALS DIENSTLEISTUNG

BIELEFELD

Schüco schließt Solarfabriken

Fast 300 Stellen werden gestrichen / Auch Forschungsabteilung in Bielefeld betroffen

VON ANDREA FRÜHAUF

31.07.2012 | Stand 02.08.2012, 15:26 Uhr



ROBOTERTECHNIK ALS DIENSTLEISTUNG



WASCHMASCHINEN ALS SERVICE (DIE ZEIT, 08.04.2020)

Ursula von der Leyen

"Es führt kein Weg zurück"

Seite 3/3: "Weg vom Kaufen, hin zur Dienstleistung"



ZEIT  ONLINE

Von der Leyen: Der Kurs bleibt. Der Green Deal ist die neue europäische Wachstumsstrategie. Unser bisheriges Wachstumsmodell beruhte auf Raubbau an der Natur und auf Externalisierung der Kosten bis hin zu den globalen Müllhalden. Was uns aber autarker machen würde, wäre mehr Kreislaufwirtschaft, bei der zwar der Natur einmalig etwas entnommen wird, das dann aber möglichst recycelt oder repariert werden kann. Der zweite Paradigmenwechsel heißt: weg vom Kaufen, hin zur Dienstleistung. Solange eine Waschmaschine gekauft wird, gibt es ein Interesse daran, dass sie nach einer Weile kaputtgeht und billig entsorgt wird. Wenn sie aber vom Hersteller über eine Art Dienstleistung zur Verfügung gestellt wird, hat er selbst das größte Interesse daran, dass die Waschmaschine möglichst lange hält.

BIQ ALGENHAUS HAMBURG



FEUERWEHRHAUS STRAUBENHARDT (ERÖFFNUNG: 05/2022)

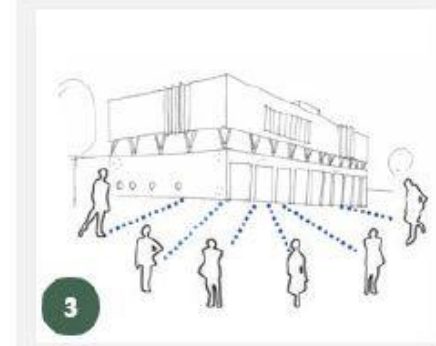
CRADLE TO CRADLE ELEMENTE UND BAUTEILE



- Kletterpflanzen
- Übungsturm/Rampe



- Dachbegrünung zur Förderung der Artenvielfalt
- Dachterrasse
- Vorrichtung für PV-Anlage



- Treffpunkt: Zwischengeschoss
- Attraktiver Aufenthaltsbereich Parkfläche
- Schmetterlingsbox



- Sommerferien-Veranstaltungen
- Möglichkeit zum Grillen
- Parkfläche für PKWs = Soziale Fläche



- Retentionsflächen im Außenbereich
- Bepflanzung zur Förderung der Artenvielfalt



- Maßnahmen zur Trinkwassereinsparung



- Materialgesundheit
- Gesunde Innenraumlufthygiene



- Bauteiloptimierungen nach C2C

AKTUELLE KOOPERATION MIT DER WKV

Ziele der Kooperation:

1. Innovationspotentiale in der Vorarlberger Wirtschaft neu identifizieren
2. Circular Economy **mit** Cradle to Cradle-Ansätzen regional umsetzen
3. **Vorarlberg als mögliche Cradle to Cradle-Modellregion** in Österreich anstreben





Referenzprojekte

- › **AlpMon:** Ein operationelles Alpines Waldmonitoring-System auf Basis von Satellitenbildern
- › **ALP.Lab:** Testzentrum für automatisiertes Fahren
- › **archivis - pro im Kärntner Landesarchiv:** Archivierungssoftware
- › **BEAT IT!:** Satellitenbasiertes Borkenkäfer-Monitoring
- › **BIOPLAT-EU:** GIS-Plattform zur Förderung der nachhaltigen, bioenergetischen Nutzung ungenutzter Flächen
- › **Collaborative Robotics:** Zusammenarbeit von Mensch und Roboter
- › **COPERNICUS Land Monitoring:** Erdbeobachtung für Landwirtschaft, Klima, Entwicklung
- › **Data Market Austria:** Österreichs erstes digitales Ökosystem für Daten, Business, Innovation
- › **DeSSnet:** Zuverlässige, sichere und effiziente Sensornetzwerke
- › **DeepDigitalForest:** Vertiefung und Optimierung Inventur- und Erhebungsmethoden zur Digitalisierung des Waldes
- › **DIBMETSAT-3D:** 3D basierte Digitale Bildverarbeitung für Meteorologie-Services im Air Traffic Management
- › **EOMonDis:** Erdbeobachtung für das Monitoring von dynamischen Waldveränderungen in den Tropen.
- › **EO4SD-Urban:** Erdbeobachtung für nachhaltige Entwicklung in urbanen Räumen
- › **FascinatE:** Format - Agnostic SCRIPT-based INterAcTive Experience

Dr.ⁱⁿ Sabine Marx



A Building...

...THAT CLEANS THE AIR JUST...

...THAT CREATES A HEALTHY CLIMATE JUST ...

...THAT CHANGES COLOURS WITH THE SEASONS JUST ...

...THAT CELEBRATES HEALTHY ABUNDANCE AND BEAUTY JUST ...

...THAT CAPTURES LIGHT & CO2 TO MANUFACTURE RENEWABLE MATERIALS JUST...

...THAT USES MATERIALS LOCALLY IN A GLOBALLY BENEFICIAL WAY JUST...

...THAT RESISTS FIRES, STORMS, FLOODS, DROUGHTS, AND EARTHQUAKES JUST...

...THAT PROVIDES MATERIALS FOR CIRCULAR SYSTEMS JUST...

...THAT EXCHANGES INFORMATION WITH ITS ENVIRONMENT JUST...

...THAT OFFERS SHADE TO PROTECT SPECIES FROM THE SUN JUST...

...THAT SYNTHESISES COMPLEX SUBSTANCES JUST...

...THAT IS A HABITAT FOR HUNDREDS OF SPECIES JUST...

...THAT OPERATES WITH RENEWABLE ENERGY JUST...

...THAT GENERATES SOIL AND NUTRIENTS JUST...

...THAT SUPPORTS DIVERSE WAYS OF LIFE JUST...

...THAT PROMOTES AND CELEBRATES BIODIVERSITY JUST...

...THAT CREATES SYMBIOTIC COMMUNITIES JUST...

...THAT FEEDS ANIMALS AND PLANTS JUST...

...THAT IS SAFE FOR THE BIOSPHERE JUST...

...THAT MAKES OXYGEN JUST...

...THAT GROWS OVER TIME JUST ...

...THAT PURIFIES WATER JUST ...

...THAT MAKES GERMANS, TREE HUGGERS AND OTHER EMOTIONAL PEOPLE SING JUST...

...THAT ADAPTS OVER TIME, IS SELF-RENEWING, RESTORATIVE AND SELF-REPLICATING JUST...

...like a Tree.

A photograph of a sandy beach. In the foreground, a series of footprints leads from the bottom left towards the top right. Along the right side of this path, several small bouquets of colorful flowers (including purple, yellow, and white) are placed in the sand. In the upper right corner, the lower legs and feet of four people are visible, standing on the beach. The background shows the ocean waves breaking on the shore.

Eine Cradle to Cradle-
Wirtschaft...



BRAUNGART EPEA – Internationale Umweltforschung GmbH

Trostbrücke 4
20457 Hamburg

Tel.: (+49) 040 - 76 79 62 71
E-Mail: braungart@braungart.com
Web: braungart.epea-hamburg.org