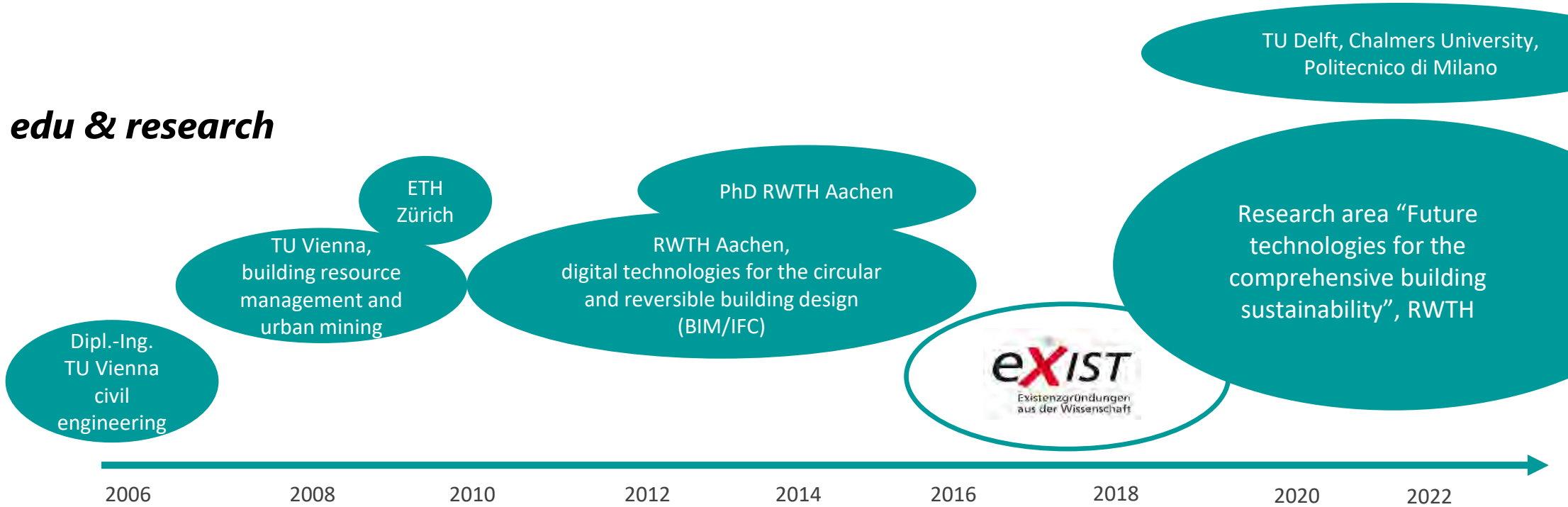




Kreislauffähigkeit & Digitalisierung

Dr. –Ing. Stanimira Markova
RWTH Aachen University | | sustaing

edu & research



industry

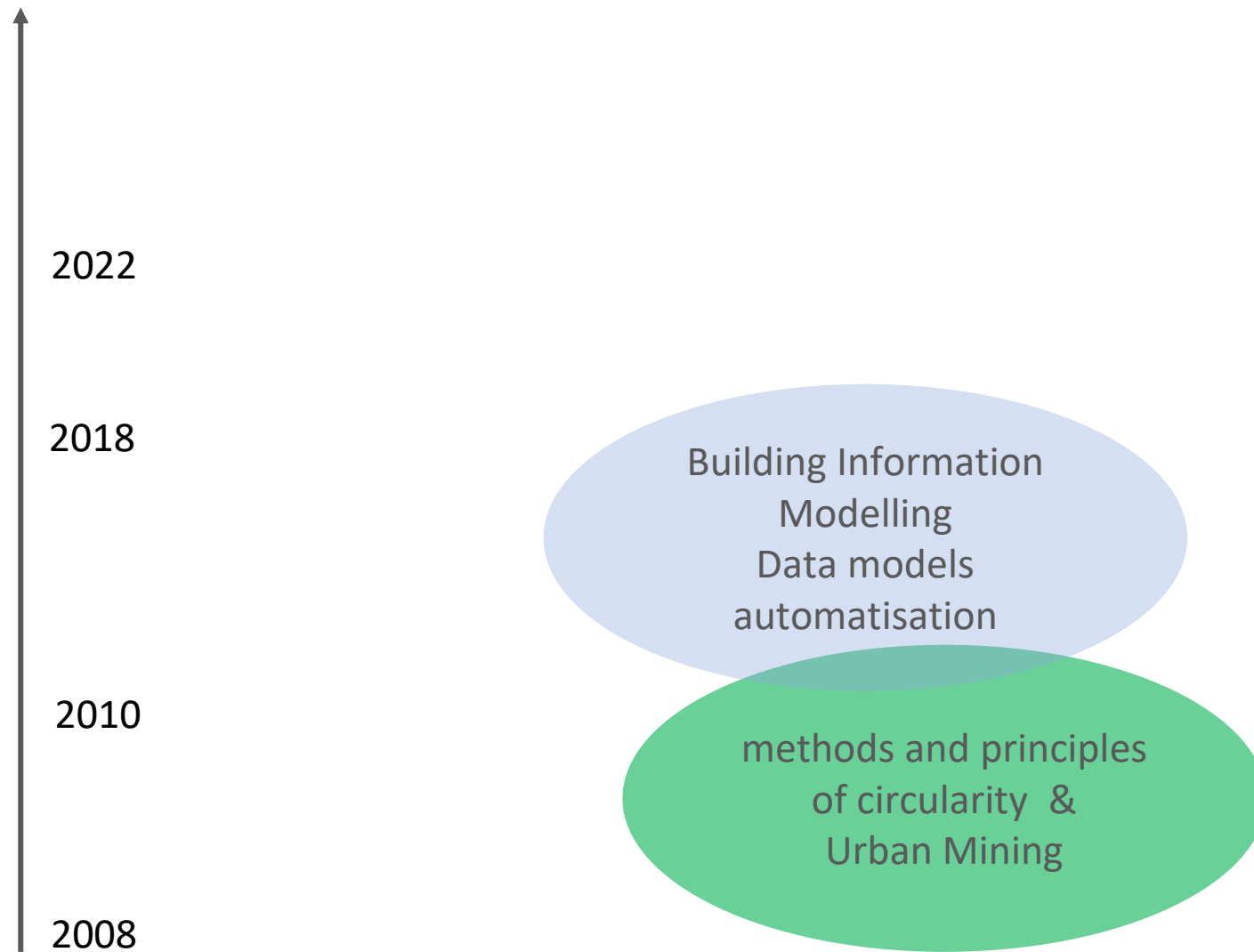


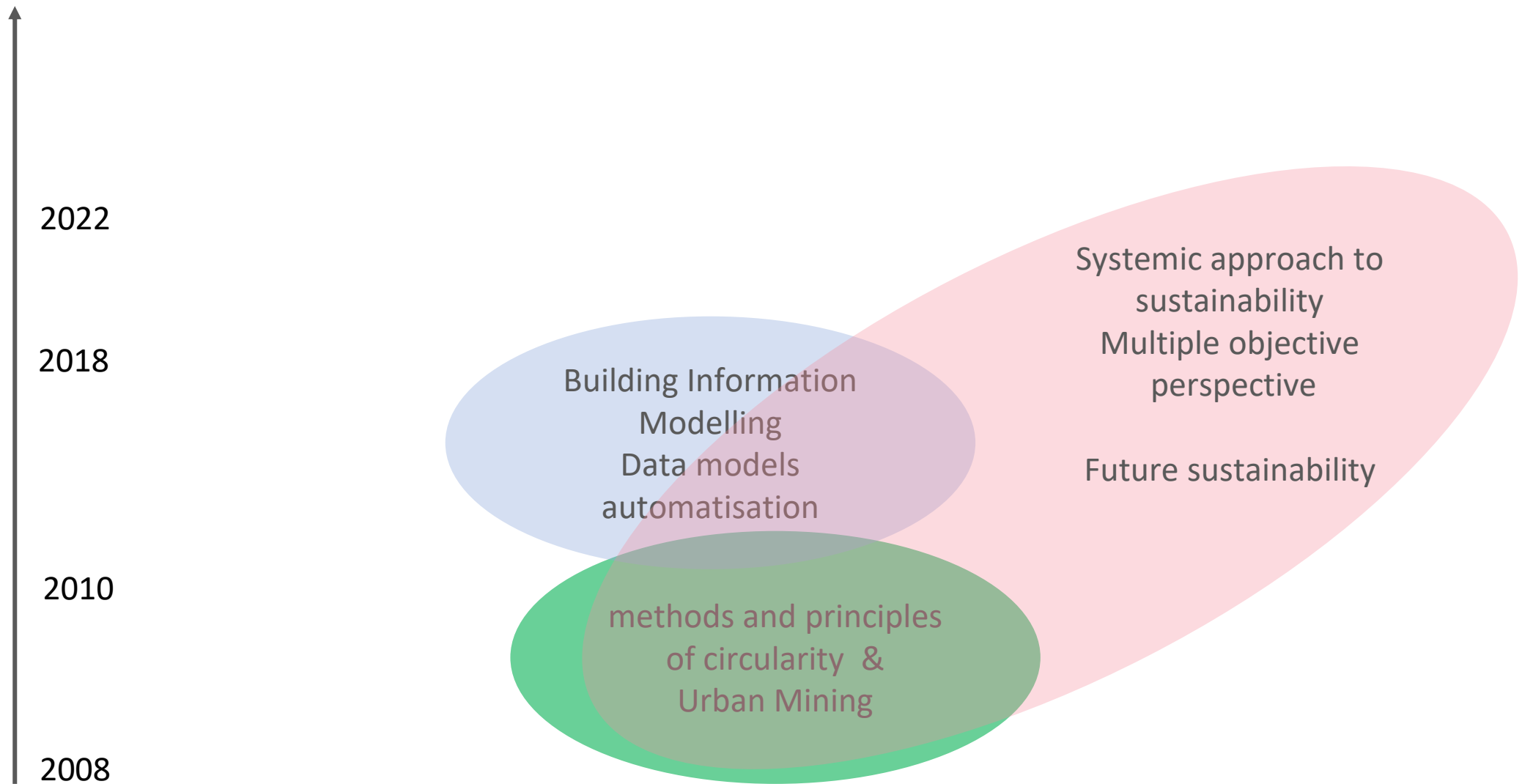


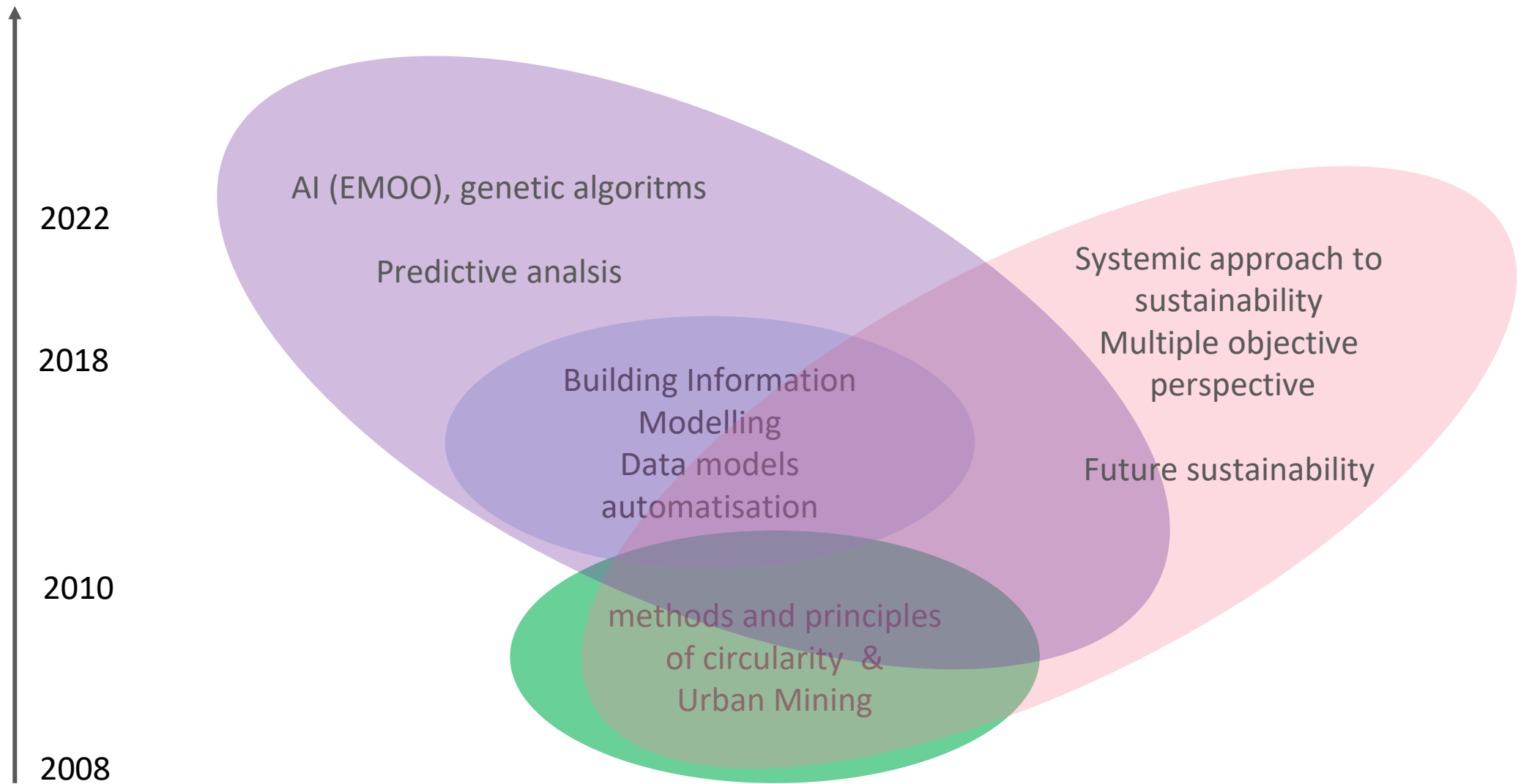
Kreislauffähigkeit im Kontext



methods and principles
of circularity &
Urban Mining









Kreislauffähigkeit/Zirkularität...

Kreislauffähigkeit- Was ist das?

Einige verbreitete/übliche „Synonyme“

Ressourceneffizienz
Kreislauffähigkeit/Circularity
Zirkularität
Kreislaufwirtschaft
Circular Buildings
“Cradle-to-Cradle”

Die **Kreislaufwirtschaft** ist ein System, in dem **Materialien** und **Produkte** niemals zu **Abfall** werden, sondern in eine fortlaufenden **Kreislauf** behalten werden, und die Natur regeneriert wird. In der Kreislaufwirtschaft, bleiben Materialien und Produkte im Kreislauf über Prozesse wie **Wiederverwenden**, **Rezyklieren**, **Instandhalten**, **Reparieren**, **Re-Manufacturing** usw.

Ellen Macarthur Foundation

DREI PRINZIPIEN

Die **Kreislaufwirtschaft** ist ein System, in dem **Materialien** und **Produkte** niemals zu **Abfall** werden, sondern in eine fortlaufenden **Kreislauf** behalten werden, und die Natur regeneriert wird. In der Kreislaufwirtschaft, bleiben Materialien und Produkte im Kreislauf über Prozesse wie **Wiederverwenden, Rezyklieren, Instandhalten, Reparieren, Re-Manufacturing** usw.

Ellen Macarthur Foundation

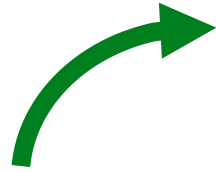
DREI PRINZIPIEN

1 Abfall vermeiden

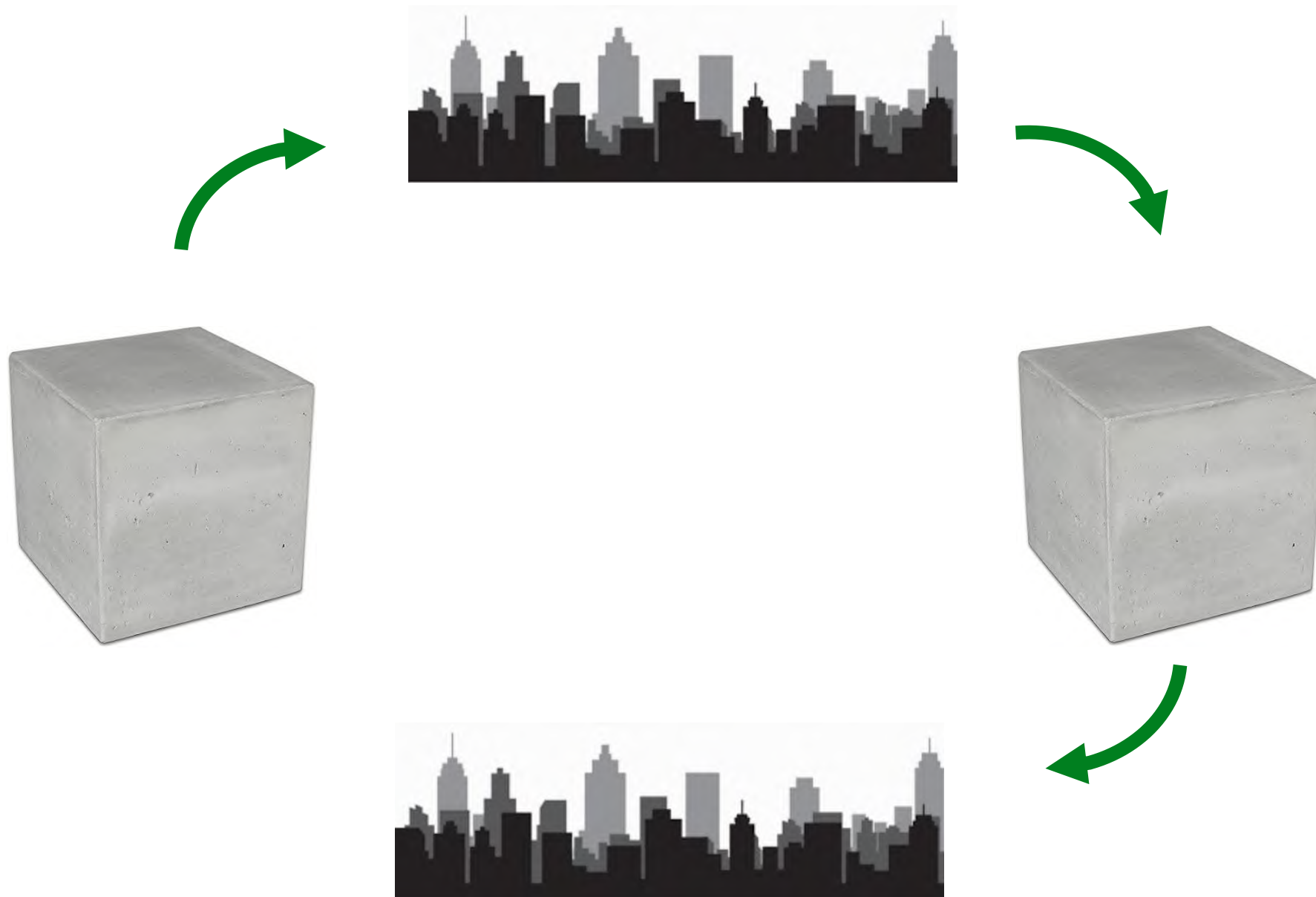
2 Materialien und Produkte zirkulieren

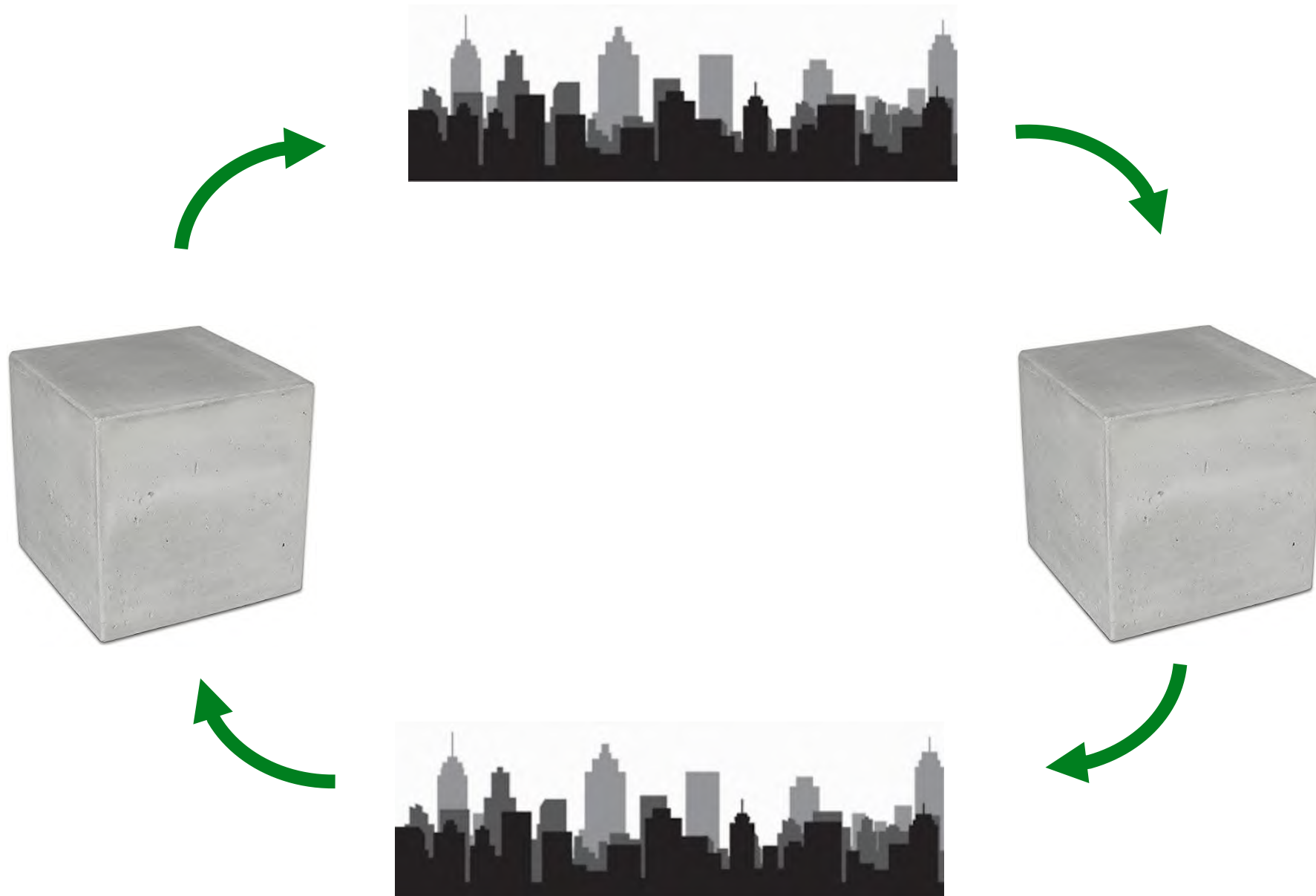
3 Natur regenerieren













Warum ist es wichtig?

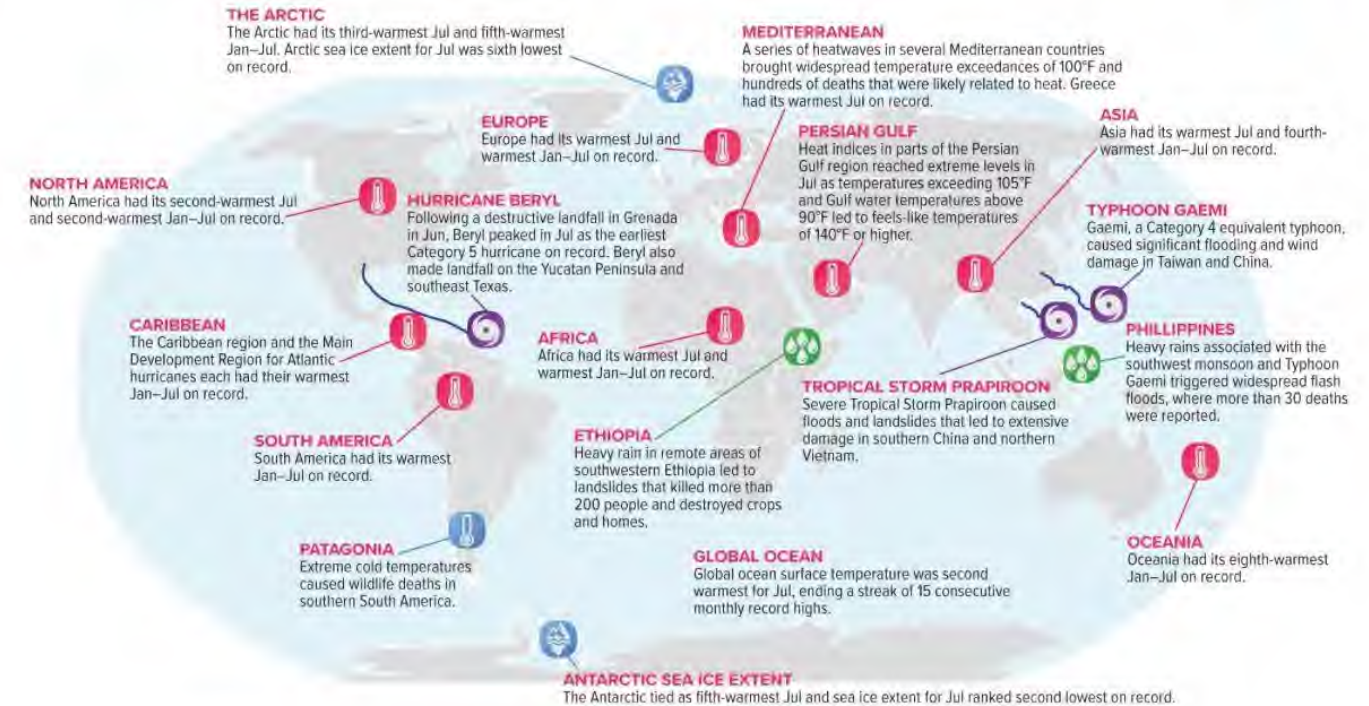
KLIMA KURZ VOR DEM KOLLAPS



Selected Significant Climate Anomalies and Events: July 2024



GLOBAL AVERAGE TEMPERATURE
Jul 2024 global surface temperature ranked warmest since global records began in 1850, making it the 14th consecutive record-warm month.



Source note: Material provided in this map was compiled from NOAA's State of the Climate Reports. For more information please visit: <https://www.noaa.gov/assets/monitoring/monthly-reports.html>

ZERSTÖRUNG NATÜRLICHER LEBENSÄRÄUME

Support the Guardian Available for everyone, funded by readers
Contribute → Subscribe →

Search jobs Sign in Search International edition
The Guardian
For 200 years

Environment ▶ Climate change Wildlife Energy Pollution

Wildlife

● This article is more than 2 months old

Just 3% of world's ecosystems remain intact, study suggests

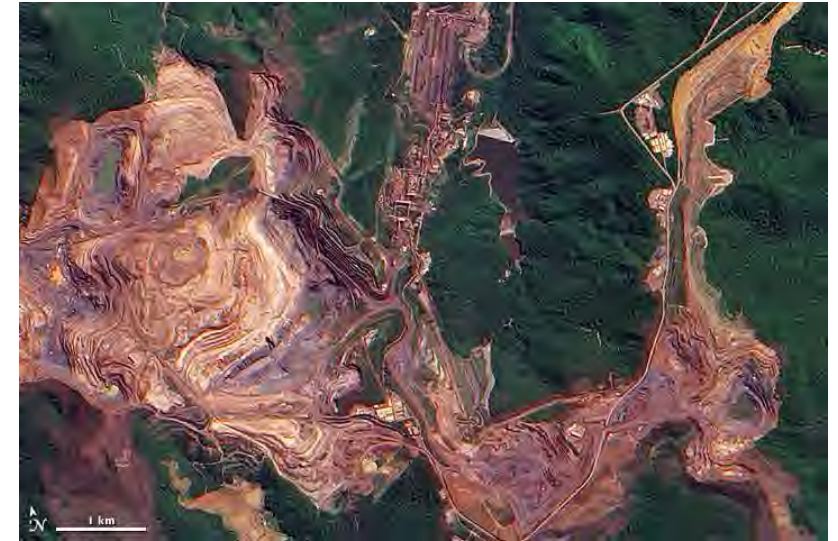
Pristine areas in the Amazon and Siberia may expand with animal reintroductions, scientists say

Damian Carrington
Environment editor
@dpcarrington
Thu 15 Apr 2021 05:00 BST



▲ Deforestation in the Brazilian Amazon - one of the few fragments of wilderness undamaged by human activities. Photograph: Florian Pläuche/AFP/Getty Images

Just 3% of the world's land remains ecologically intact with healthy populations of all its original animals and undisturbed habitat, a study suggests.



ENDLICHE RESSOURCEN AN DER GRENZE DER ERSCHÖPFUNG

How many Earths would we need
if everyone lived like U.S.A. residents?



Source: National Footprint and Biocapacity Accounts 2022
Additional countries available at overshootday.org/how-many-earths

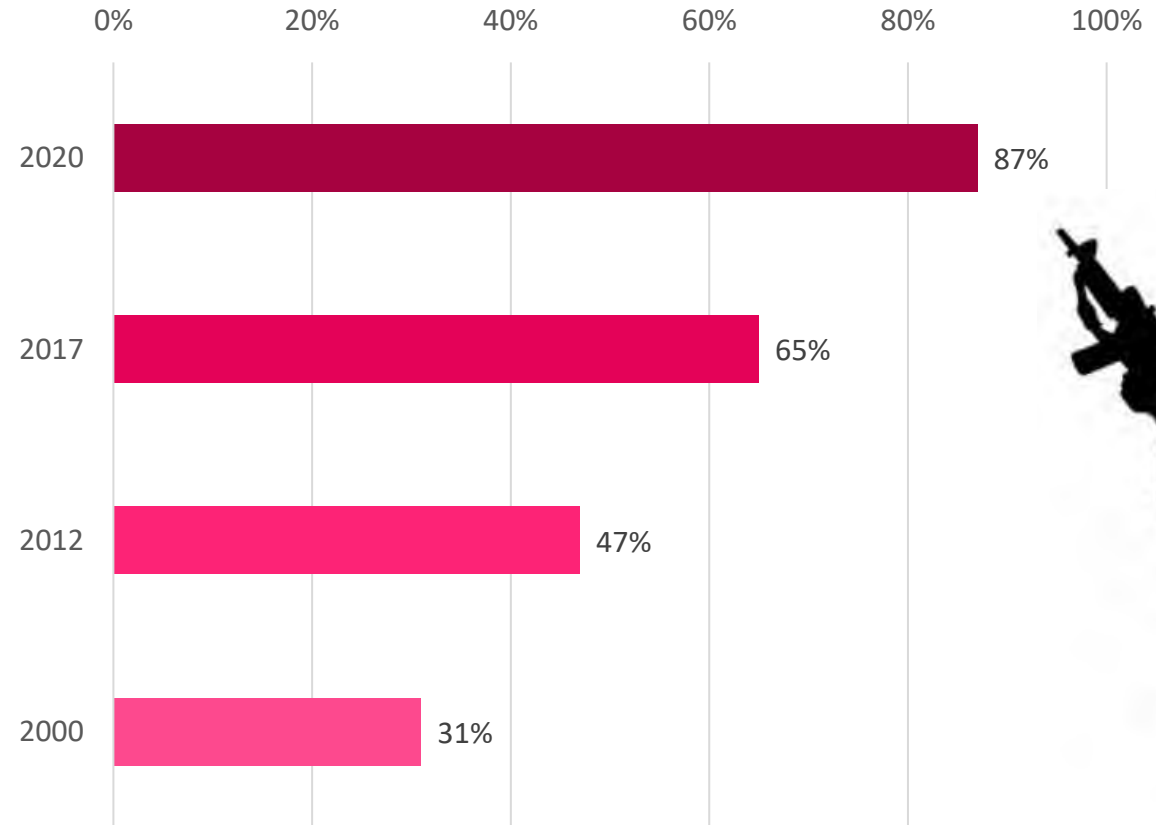
ENDLICHE RESSOURCEN AN DER GRENZE DER ERSCHÖPFUNG

How many Earths would we need if everyone lived like U.S.A. residents?



Source: National Footprint and Biocapacity Accounts 2022
 Additional countries available at overshootday.org/how-many-earths

WARS ON RESOURCES



Country Overshoot Days 2026

When would Earth Overshoot Day land if the world's population lived like...



For a full list of countries, visit overshootday.org/country-overshoot-days

Source: National Footprint and Biocapacity Accounts, 2026 Edition
data.footprintnetwork.org



Earth Overshoot
Day in
Deutschland
ist

04.05.2026

GRÖßTER ALLEINIGER ABFALLPRODUZZENT



**Deponievolumina sind auch endlich:
Aktuelle Tendenzen- für noch 20-25 Jahre**





Circularity focussed strategies/frameworks/methodologies: 150+

circularity frameworks (7)

- 3R
- 5R
-
- 10R
- ReSolve Framework

design strategies (15)

- design for recycling
- design for reuse
- modular design
- design for disassembly/deconstruction
-
- cradle-to-cradle design

construction/production strategies (11)

- modularisation
- pre-fabrication
- component standardisation
- reversible connections
- material passports
-
- sequential disassembly

assessment and analysis frameworks(10)

- Material Flow Analysis
- LCA
- Circular indicators Framework
- Material Circularity Indicator
-
- Urban Metabolism Analysis

material focussed frameworks (8)

- cascade utilisation
- material downcycling/upcycling
- chemical recycling
- mechanical recycling
-
- material substitution strategies

policy and governance frameworks (8)

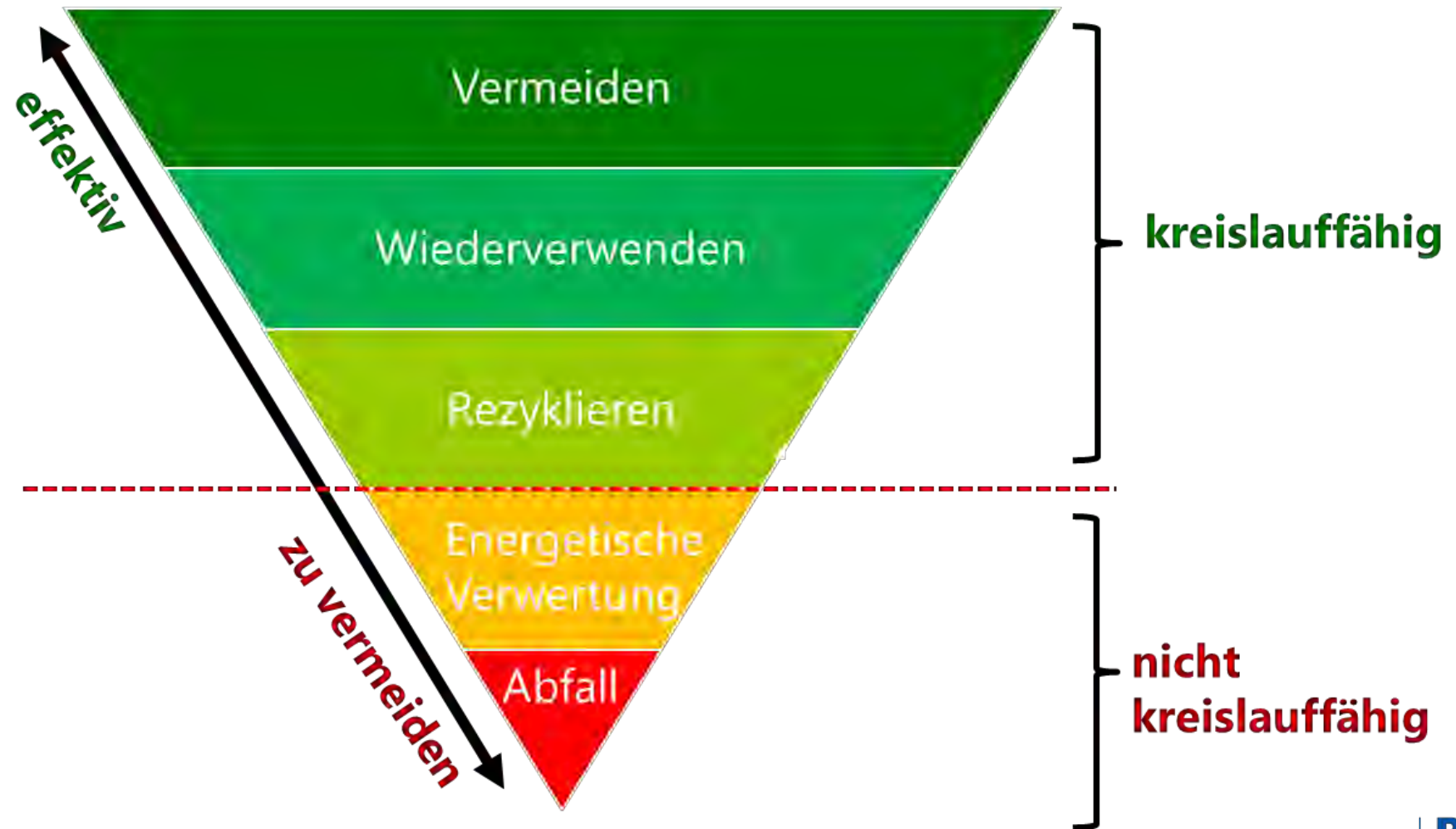
economical and financial frameworks (5)

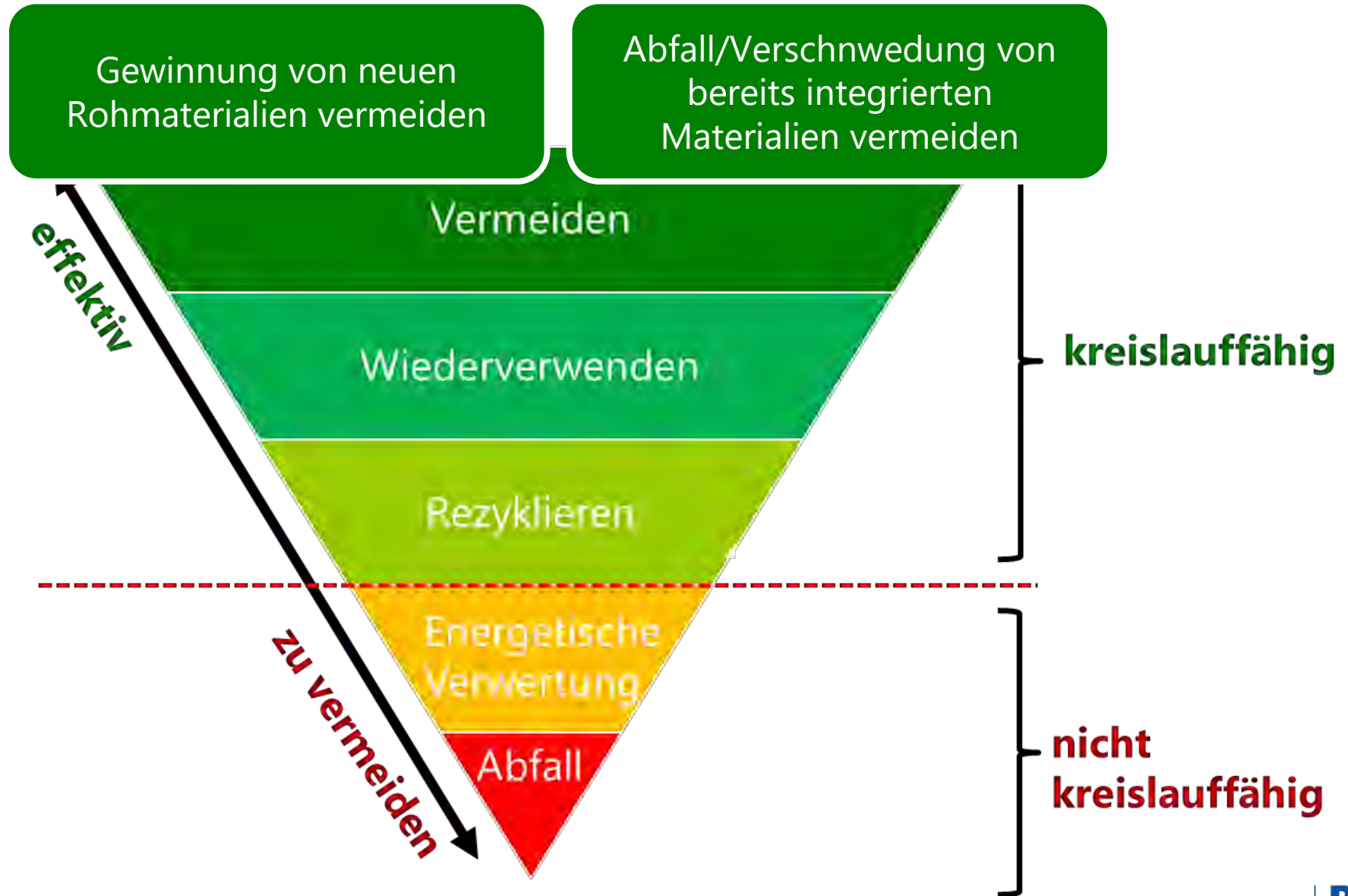
integration and implementation approaches (6)

systemic and management approaches(9)

digital & technology enabled approaches (10)

- digital twin for circularity
- block-chain for material tracking
- robotics for disassembly
- AI- driven material optimisation
- IoT-enabled material monitoring
-
- automated sorting systems



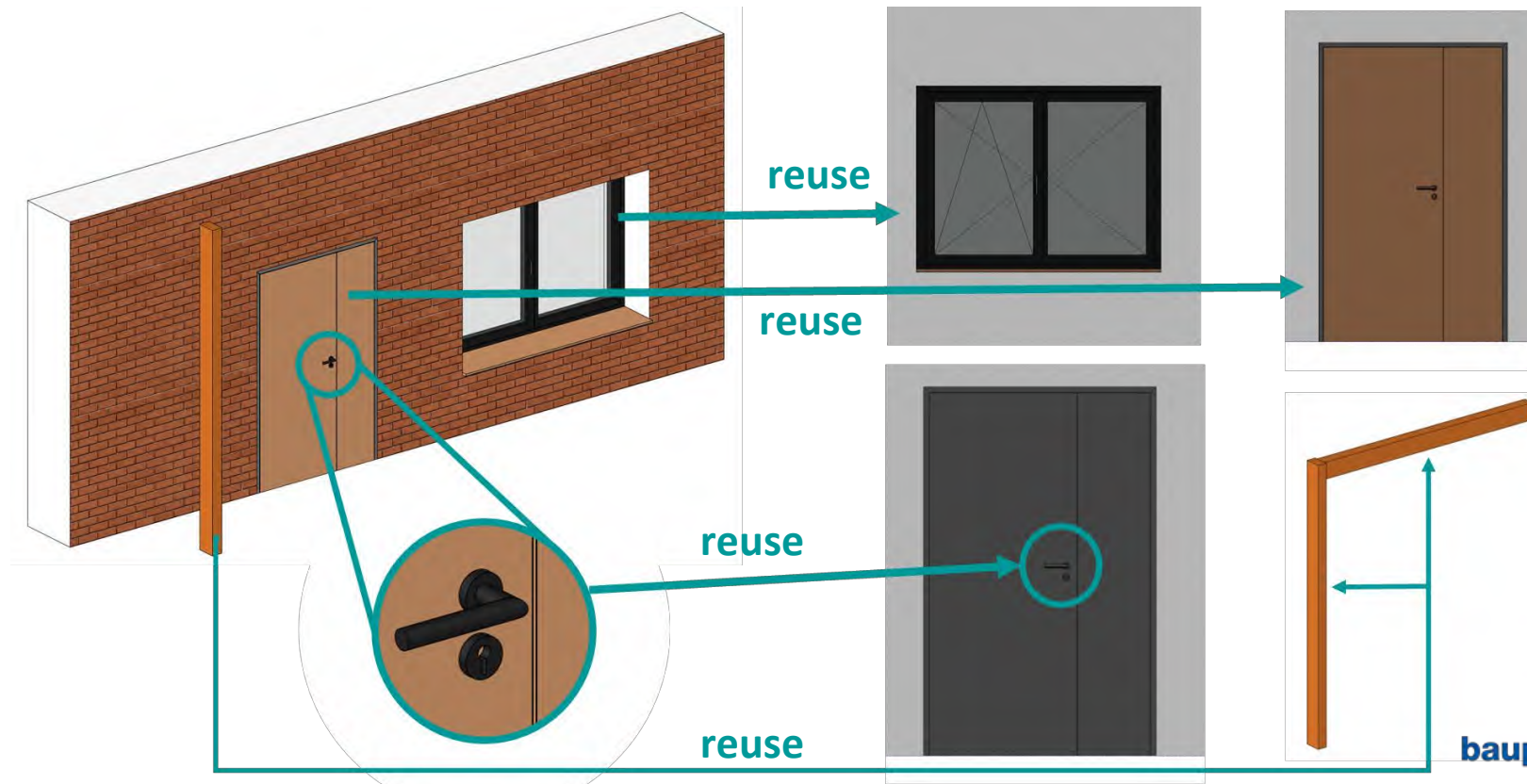




Der essenzielle Unterschied zwischen Reuse und Recycle

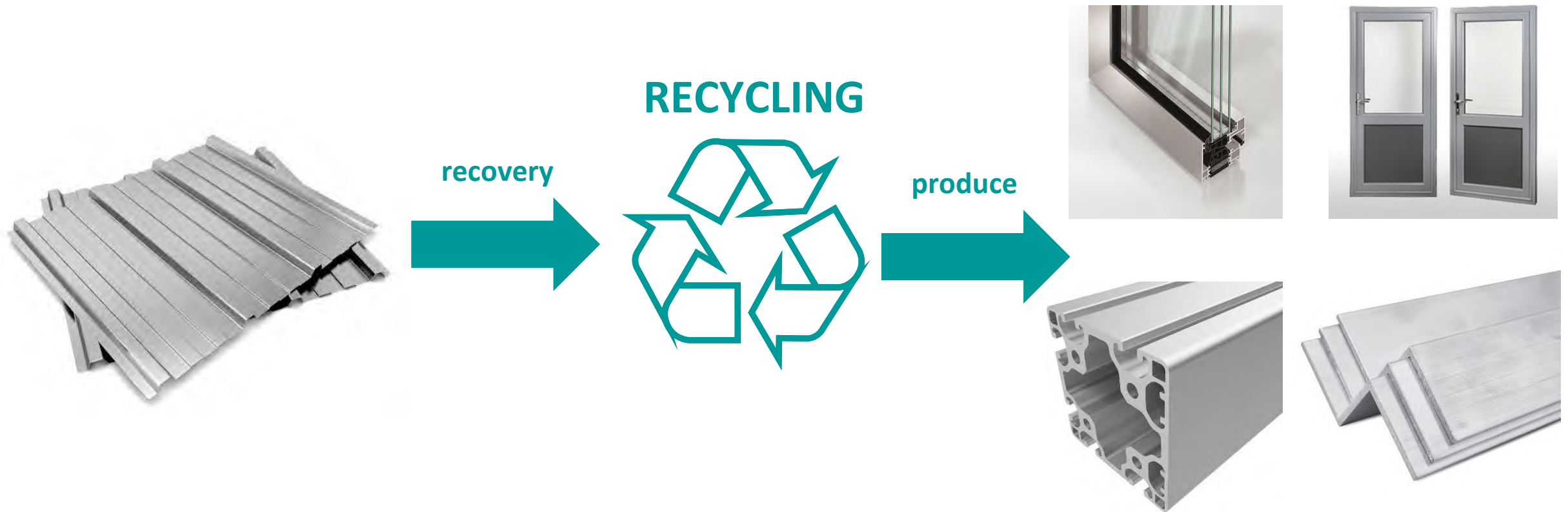
Wiederverwendung bezieht sich immer auf das **Produkt, Element oder Komponente**.

Wir sprechen von **Wiederverwendung**, wenn ein Element oder Komponente aus seinem Verwendungskontext entfernt wird und, **ohne Änderungen an Geometrie oder Zusammensetzung**, in einem neuen Verwendungskontext weiter verwendet wird unter Beibehalten der **identischen Zweck und Funktion**, für die es **ursprünglich** gedacht war.



Recycling bezieht sich immer auf das **Material**. Von Recycling sprechen wir, wenn das entsorgte Abfallmaterialien über den Recyclingprozess zu einem **neuen Material** verwandelt wird, das in jeder Hinsicht dem **ursprünglichen Rohmaterial gleichwertig** ist. Von Recycling sprechen wir, wenn das **rezyklierte Material** die **gleichen technischen** und **funktionellen Eigenschaften** hat, die gleiche **Einsatzbreite**, Lebensdauer und das gleiche **Potenzial**, wieder **rezykliert** zu werden.

Recycling bezieht sich immer auf das **Material**. Von Recycling sprechen wir, wenn das entsorgte Abfallmaterialien über den Recyclingprozess zu einem **neuen Material** verwandelt wird, das in jeder Hinsicht dem **ursprünglichen Rohmaterial gleichwertig** ist. Von Recycling sprechen wir, wenn das **rezyklierte Material** die **gleichen technischen** und **funktionellen Eigenschaften** hat, die gleiche **Einsatzbreite**, Lebensdauer und das gleiche **Potenzial**, wieder **rezykliert** zu werden.



Wiederverwendung ermöglicht ein valides **Kreislauffähigkeitsszenario** für alle in einem **Produkt** integrierten **Materialien** und **Komponenten** und gilt somit als die **effektivste Strategie** für Kreislauffähigkeit.

Wiederverwendung ermöglicht ein valides **Kreislauffähigkeitsszenario** für alle in einem **Produkt** integrierten **Materialien** und **Komponenten** und gilt somit als die **effektivste Strategie** für Kreislauffähigkeit.

Durch die **extrem langen Lebens- und Verweilzeiten** im Bauwerk, ist die **Wiederverwendung** von Elementen meistens **nicht möglich**, da in der Zeit, während Elemente im Bauwerk verweilen, die **Normen und technischen Anforderungen** sich mehrmals **geändert und verschärft** haben. Ist das der Fall, sollte auf jeden Fall das Szenario ermöglicht sein, so dass alle **Materialien** aus dem Produkt **entnommen (recovery) und recycelt** werden können, um daraus **neue Produkte**, dem **aktuellsten Stand** der **Technik** entsprechend produzieren zu können.

Wiederverwendung ermöglicht ein valides **Kreislauffähigkeitsszenario** für alle in einem **Produkt** integrierten **Materialien** und **Komponenten** und gilt somit als die **effektivste Strategie** für Kreislauffähigkeit.

Durch die **extrem langen Lebens- und Verweilzeiten** im Bauwerk, ist die **Wiederverwendung** von Elementen meistens **nicht möglich**, da in der Zeit, während Elemente im Bauwerk verweilen, die **Normen und technischen Anforderungen** sich mehrmals **geändert und verschärft** haben. Ist das der Fall, sollte auf jeden Fall das Szenario ermöglicht sein, so dass alle **Materialien** aus dem Produkt **entnommen (recovery) und recycelt** werden können, um daraus **neue Produkte**, dem **aktuellsten Stand** der **Technik** entsprechend produzieren zu können.

Es ist kein **ENTWEDER/ODER!**

Wiederverwendung sollte **IMMER angestrebt** werden, Recycling soll **IMMER gewährleistet** werden!



Die Frage der Komplexität

Circularity focussed strategies/frameworks/methodologies: 150+

circularity frameworks (7)

- 3R
- 5R
-
- 10R
- ReSolve Framework

design strategies (15)

- design for recycling
- design for reuse
- modular design
- design for disassembly/deconstruction
-
- cradle-to-cradle design

construction/production strategies (11)

- modularisation
- pre-fabrication
- component standardisation
- reversible connections
- material passports
-
- sequential disassembly

assessment and analysis frameworks(10)

- Material Flow Analysis
- LCA
- Circular indicators Framework
- Material Circularity Indicator
-
- Urban Metabolism Analysis

material focussed frameworks (8)

- cascade utilisation
- material downcycling/upcycling
- chemical recycling
- mechanical recycling
-
- material substitution strategies

policy and governance frameworks (8)

economical and financial frameworks (5)

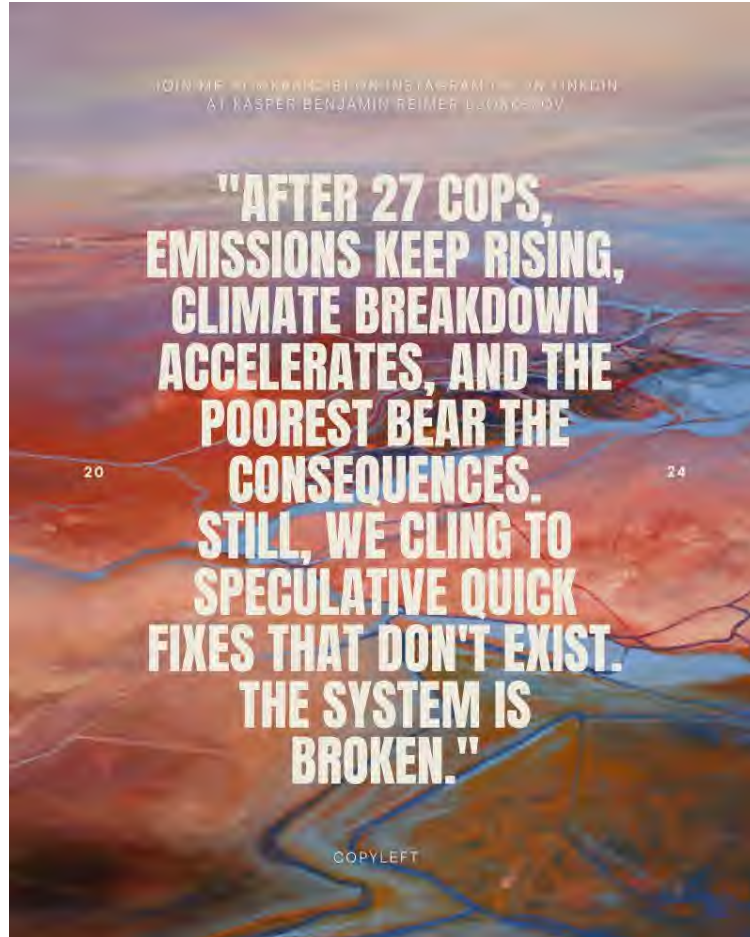
integration and implementation approaches (6)

systemic and management approaches(9)

digital & technology enabled approaches (10)

- digital twin for circularity
- block-chain for material tracking
- robotics for disassembly
- AI- driven material optimisation
- IoT-enabled material monitoring
-
- automated sorting systems

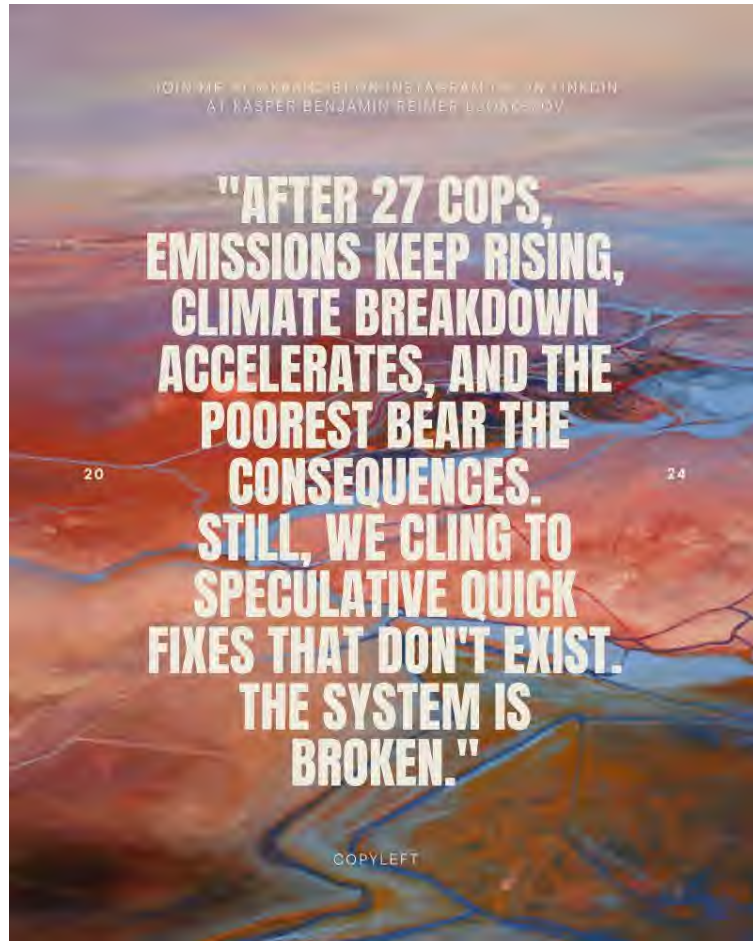
QUICK FIXES AND SOLUTIONS OUT OF CONTEXT



QUICK FIXES AND SOLUTIONS OUT OF CONTEXT



QUICK FIXES AND SOLUTIONS OUT OF CONTEXT



QUICK FIXES AND SOLUTIONS OUT OF CONTEXT



Geschätze 80% der "nachhaltigen" Lösungen für die gebaute Welt adressieren exzellent ein Nachhaltigkeitsziel, während sie ein Domino-Effekt aus katastrophalen Folgen für andere auslösen.





Die „non-solutions“



WORLD ECONOMIC FORUM

URBAN TRANSFORMATION

How modular construction drives productivity, circularity and the convergence of industries

Jan 7, 2025

Submit to this Journal

Review for this Journal

Propose a Special Issue

Article Menu

Academic Editors

- Gayan Wedawatta
- Kanchana Ginige

Subscribe SciFeed

Recommended Articles

Open Access Article

Integrating Circular Economy Principles in Modular Construction to Enhance Sustainability

Order Article Reprints

by Garusinghe Dewa Ayesha Udari Garusinghe, Balasooriya Arachchige Kanchana Shiromi Perera and Umesha Sasanthi Weerapperuma

Department of Building Economics, University of Moratuwa, Moratuwa 10400, Sri Lanka

* Author to whom correspondence should be addressed.

Sustainability 2023, 15(15), 11730; <https://doi.org/10.3390/su151511730>

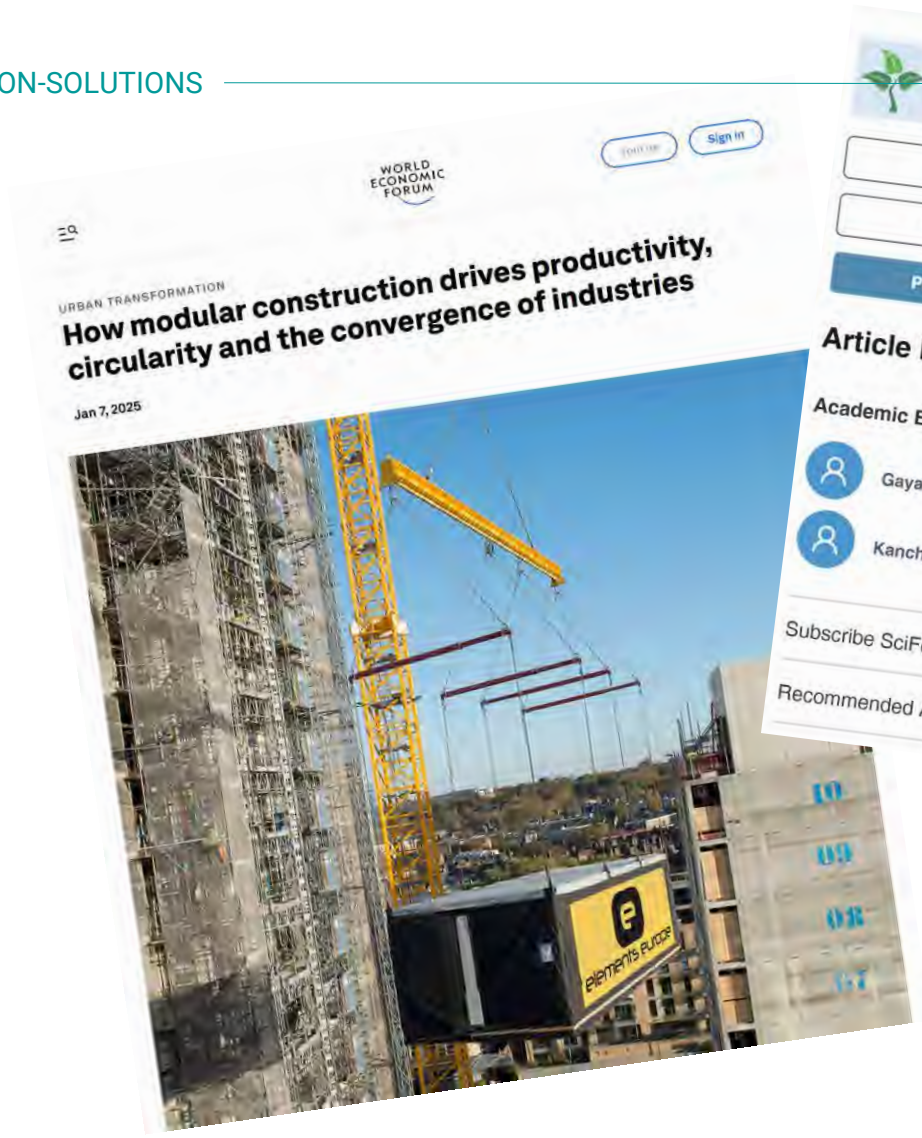
Submission received: 12 May 2023 / Revised: 20 July 2023 / Accepted: 27 July 2023 / Published: 29 July 2023

(This article belongs to the Special Issue Digital Transformation and Sustainability in the Built Environment)

Download Browse Figures Review Reports Versions Notes

Abstract

Modular construction (MC) has gained attention due to its potential for fast construction, reduced construction waste,



sustainability

Submit to this Journal

Review for this Journal

Propose a Special Issue

Article Menu

Academic Editors

- Gayan Wedawatta
- Kanchana Ginige

Subscribe SciFeed

Recommended Articles

Open Access Article

Integrating Circular Economy Principles in Modular Construction to Enhance Sustainability

Order Article Reprints

by Garusinghe Dewa Ayesha Udari Garusinghe, Arachchiye Kanchana Shiromi Perera and Umesha Sasanthi Weerapperuma

ELSEVIER

Energy Policy
 Volume 139, April 2020, 111371

Modularisation as enabler of circular economy in energy infrastructure

Benito Mignacca, Giorgio Locatelli, Anne Velenturf

Show more

+ Add to Mendeley Share Cite

<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111371>

Get rights and content



WORLD ECONOMIC FORUM
URBAN TRANSFORMATION
How modular construction drives productivity, circularity and the convergence of industries
Jan 7, 2025

sustainability

Submit to this Journal
Review for this Journal
Propose a Special Issue

Open Access Article

Integrating Circular Economy Principles in Modular Construction to Enhance Sustainability

Order Article Reprints

Key Principles in Modular Construction to Enhance Sustainability

by [author names]

HOLCIM FOUNDATION
SUSTAINABLE CONSTRUCTION

“To create a circular economy, we must design for disassembly”
Dirk Hebel dedicates his research to reducing the footprint of buildings and infrastructure through alternative building materials and construction techniques for both developed and developing economies. He says the construction industry should do more to reuse materials through harvesting existing buildings - to “mine the city”.



Policy
120, 111371



Model of circular structure

turf

Get rights and content



“To create a circular economy, the construction industry should do more than just use sustainable building materials and construction methods. It should also focus on...
Dirk Hebel dedicates his research to...
building materials and construction...
construction industry should do more...



Designing for Disassembly: Creating Buildings with a Circular Future

By Simon Dauphinee · Published : March 6, 2025 · Updated : March 6, 2025



Open Access Article
Order Article Reprints
Knowledge ▾ Resources ▾ Directory Job Board



Designing for Disassembly in Buildings with
By: [unclear]



“To create a...
Dirk Hebel dedicates his...
building materials and...
construction industry should...

MODULAR management

TOPICS ▾ SOLUTIONS ▾ INSIGHTS ▾ ABOUT US ▾

Modularization: Paving the Way for a Circular Economy

By Rikard Bodén

Table-of-Contents

- Introduction
- How Adopting Carbon

In this blog post, we explore the transformative power of modular product design as companies transition from traditional business models to embrace the principles of the circular economy. This shift, while challenging, offers a unique opportunity to balance financial success and sustainability commitments. By adopting **modularization**, companies cannot only resolve these conflicts but also unlock the potential for creating both financial and



Modularisierung = Kreislauffähigkeit???

Fallbeispiel - Fenster: Es ist modular! Dann ist es wiederverwendbar!?



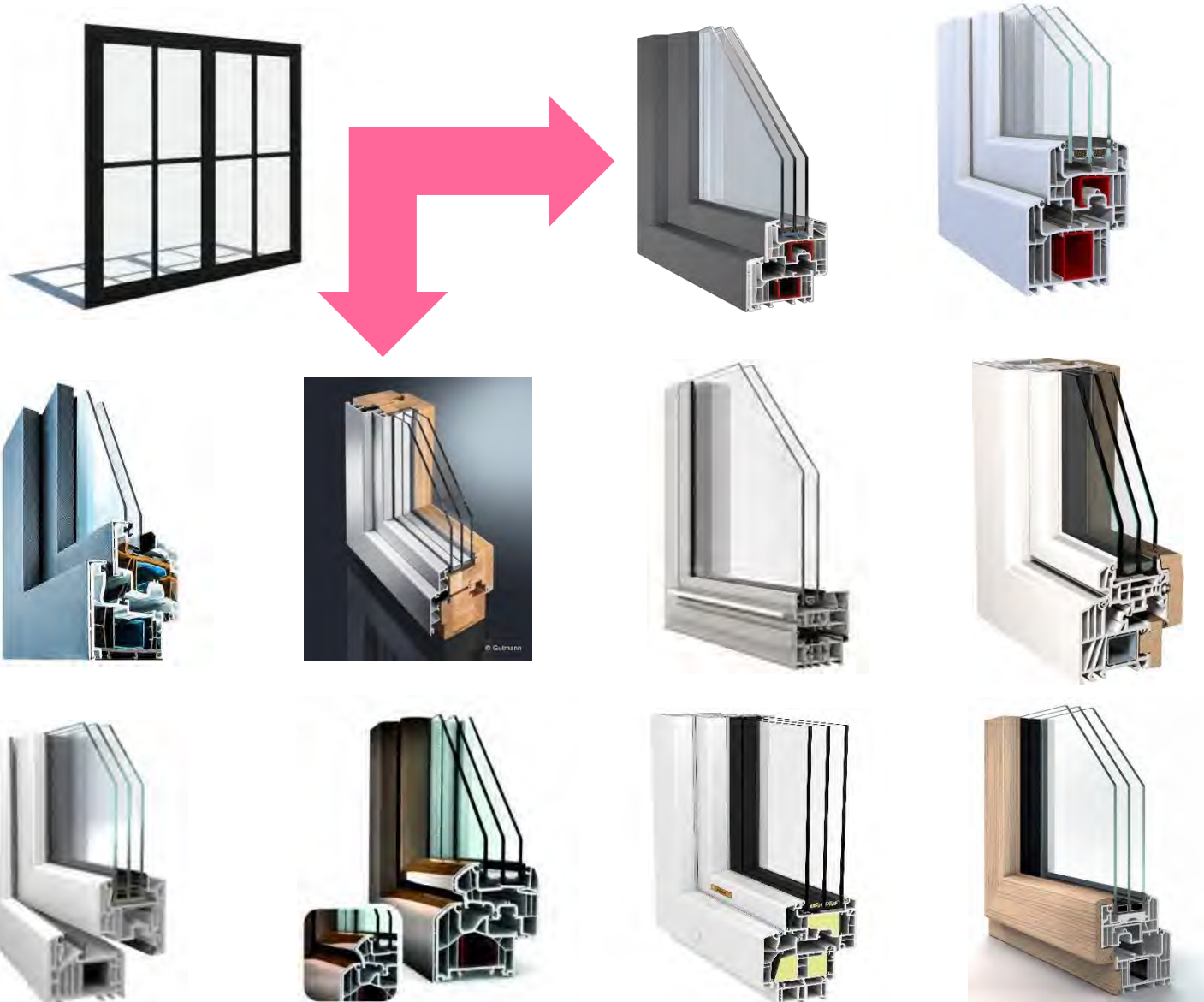
"Modularisierung = Wiederverwendung = Kreislauffähigkeit" - I

Der Mythos vom "Standardfenster"



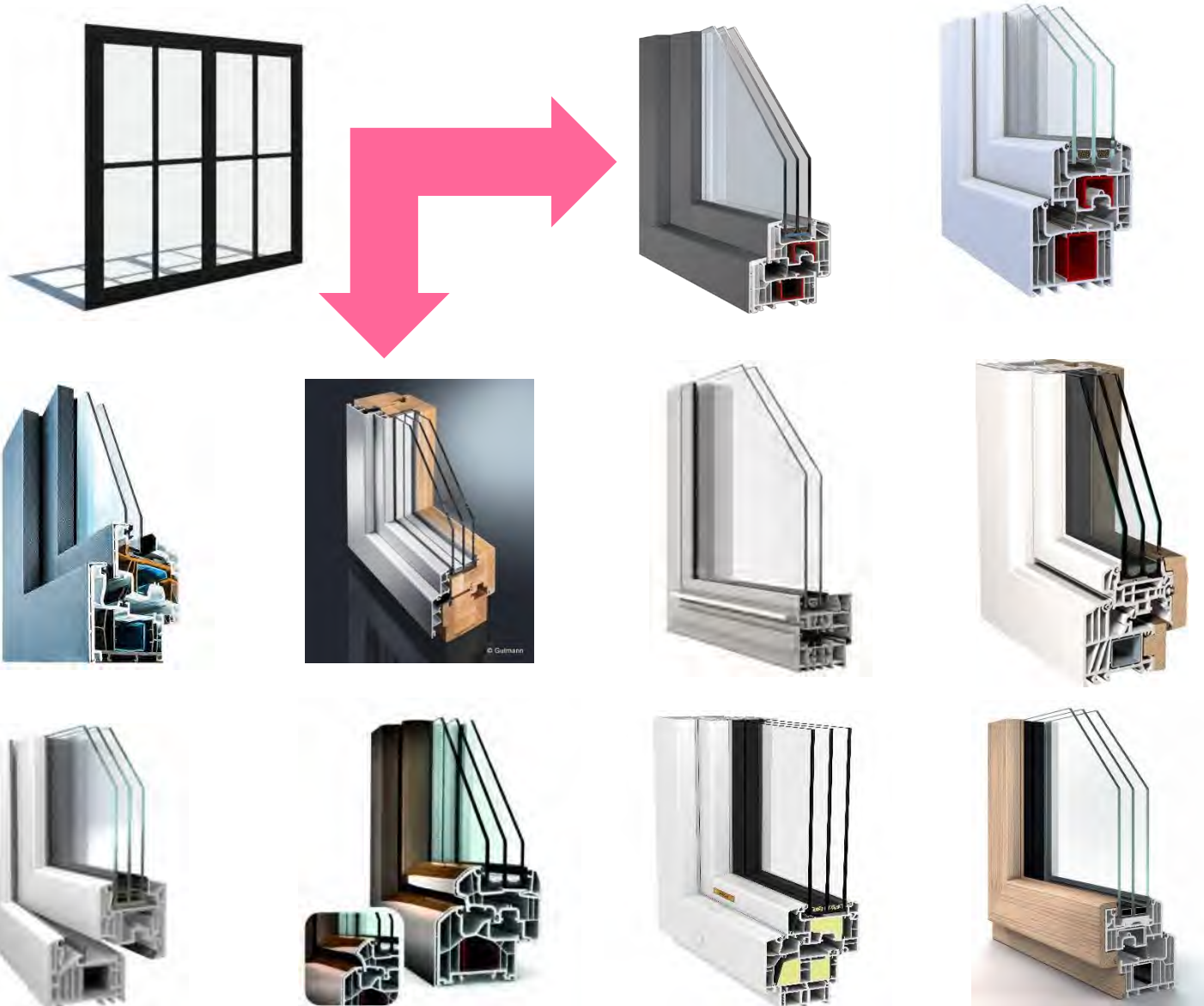
"Modularisierung = Wiederverwendung = Kreislauffähigkeit" - I

Der Mythos vom "Standardfenster"



"Modularisierung = Wiederverwendung = Kreislauffähigkeit" - I

Der Mythos vom "Standardfenster"



Wiederverwendung - weniger als 1% der Fenster werden wiederverwendet. Die Hauptgründe sind neben der Marktreife::

- Inkompatibilität mit aktuellen Normen und Anforderungen
- Aktuelle Montagemöglichkeiten und -anforderungen
- Beeinträchtigte Materialleistung einer oder mehrerer Komponenten

Recycling:

- 90% für die "reinen" PVC-Rahmen
- 90% für Aluminiumrahmen
- 0% für Holz-, Verbundstoff- und beschichtete Rahmen
- <5% Glas (Verschmutzung durch Beschichtung, Behandlung, Verbund etc.)

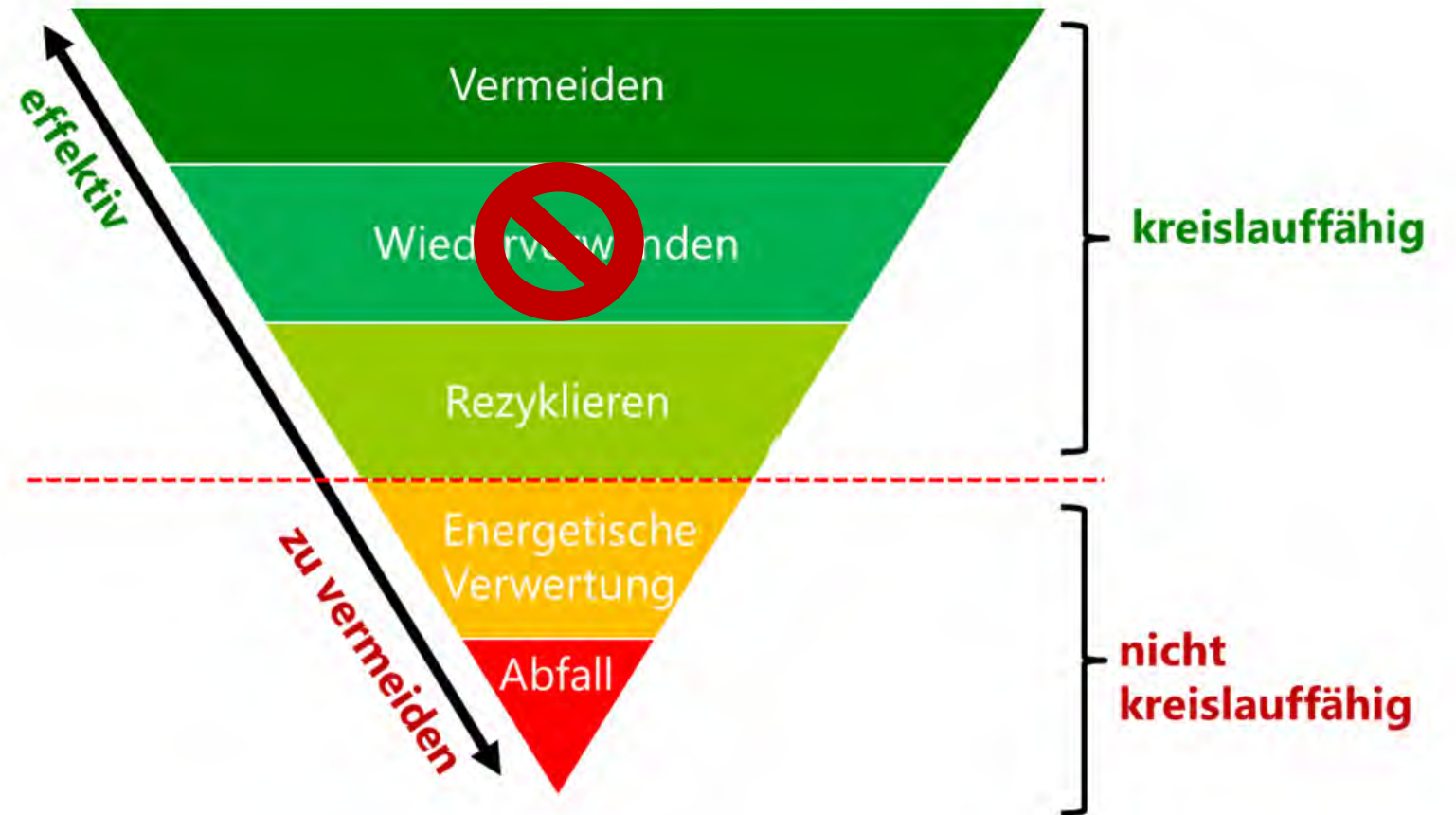
** Insgesamt 36 verschiedene Rahmentypen und 6 Verglasungsarten in 124 echten Fensterprodukte untersucht*

"Modularisation = Reusability = Circularity" - II

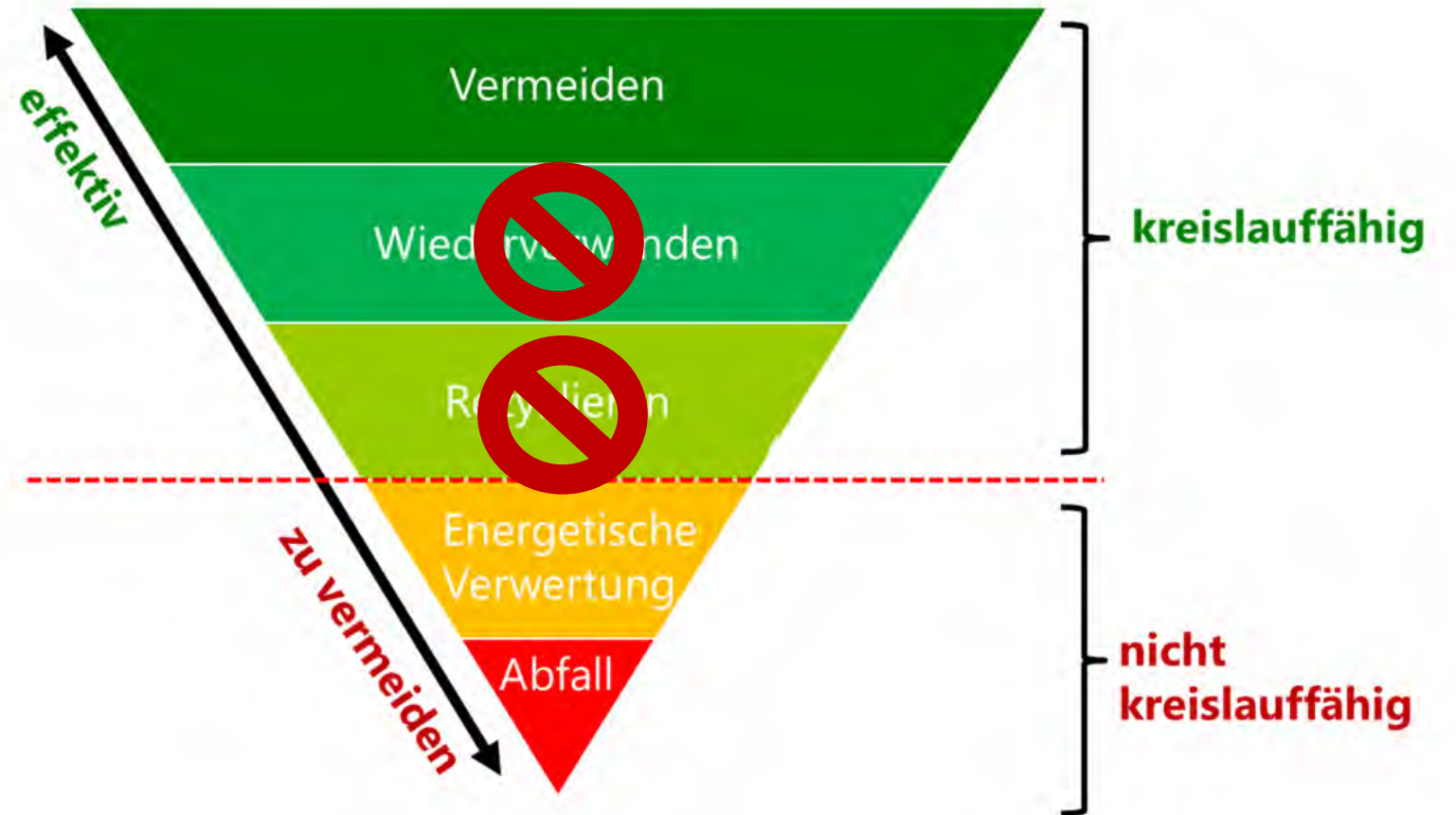


- Ein Produkt, das als "nachhaltig", "CO2-neutral" und "zirkulär" bewertet und vermarktet wird
- Modular
- Standardisiert
- Enthält einen signifikanten Anteil an Recyclingmaterialien (OSB-Holz)
- Minimale Anzahl von Materialien / Materialschichten
- Einzelkomponente

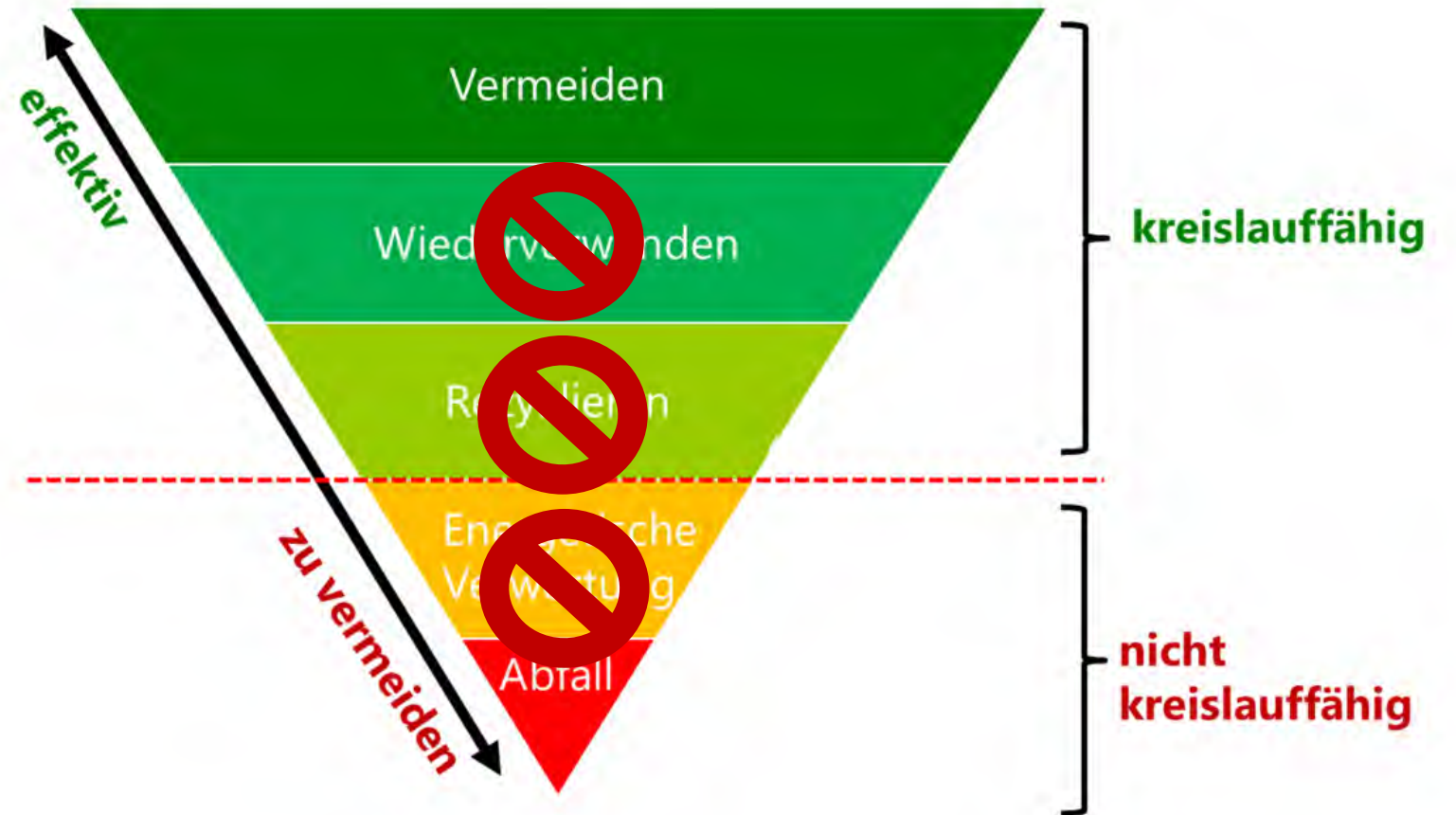
"Modularisation = Reusability = Circularity" - II



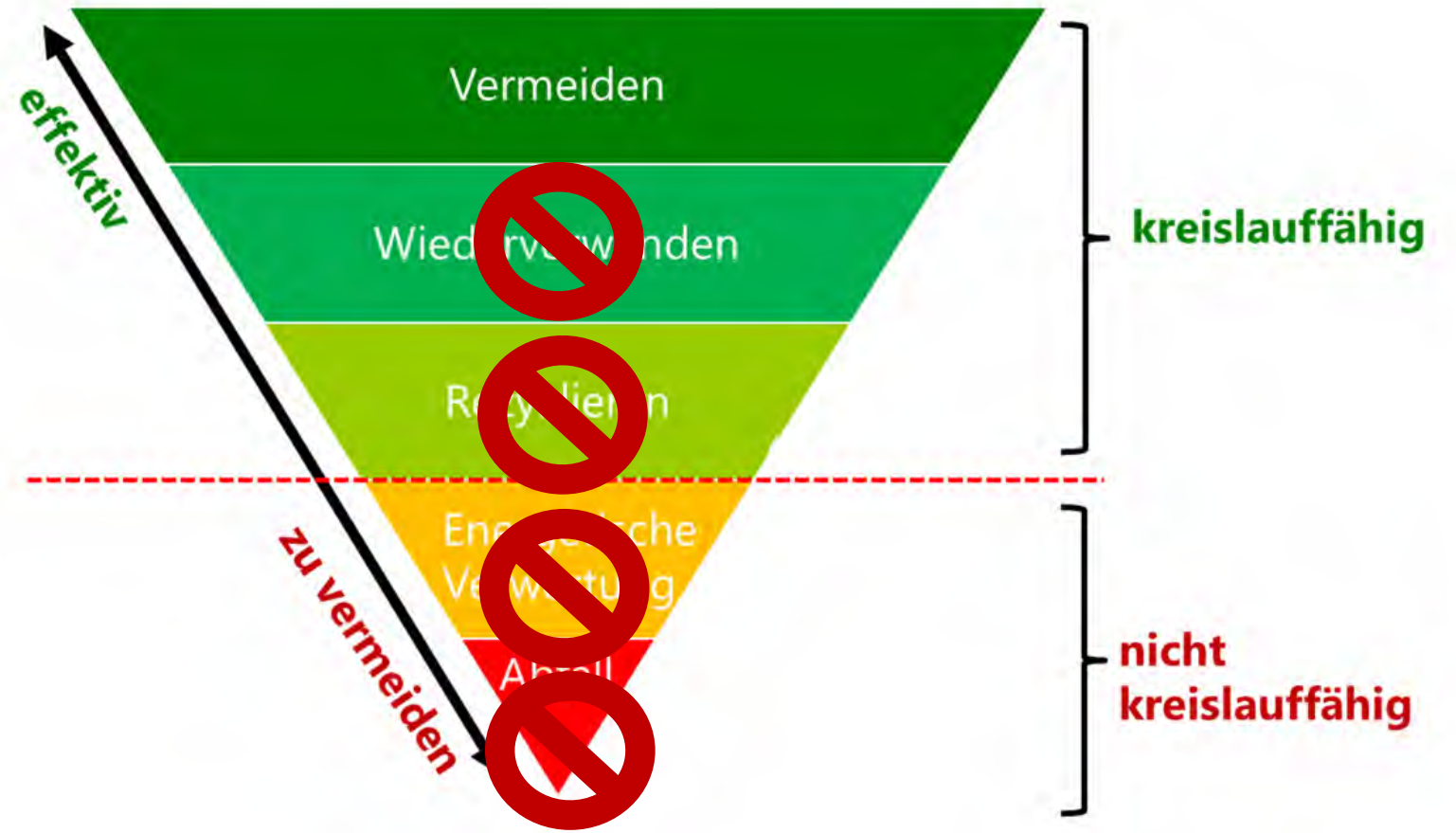
"Modularisation = Reusability = Circularity" - II



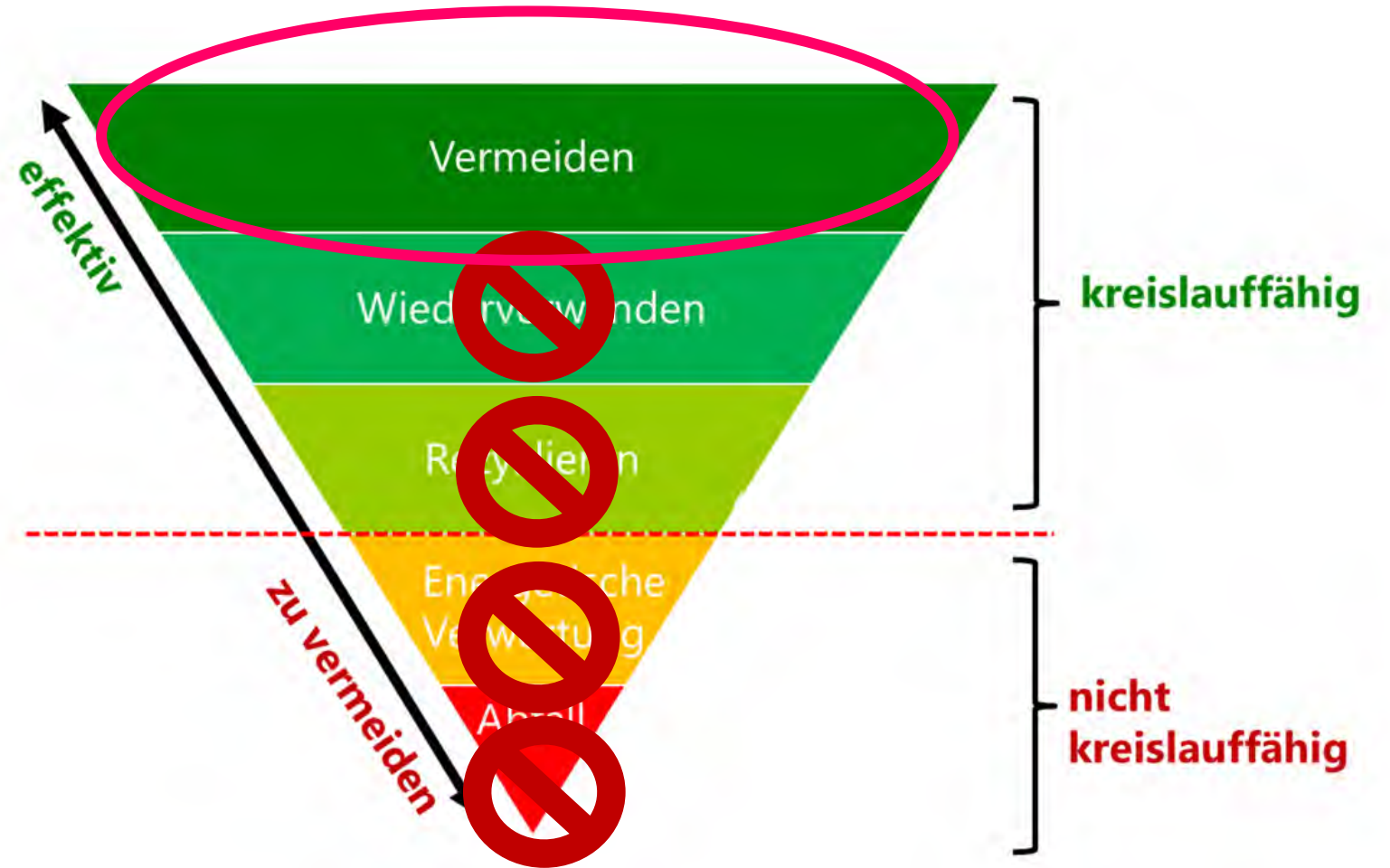
"Modularisation = Reusability = Circularity" - II



"Modularisation = Reusability = Circularity" - II



"Modularisation = Reusability = Circularity" - II



Modularisation = Reusability = Circularity III





Wann Wiederverwenden und geht Rezyklieren immer?

Beton: Rezyklieren oder Wiederverwenden?



Beton: Rezyklieren oder Wiederverwenden?

Orstbeton



Quelle: <https://www.alfjensen.dk/in-situ-stoebning/>

Beton: Rezyklieren oder Wiederverwenden?

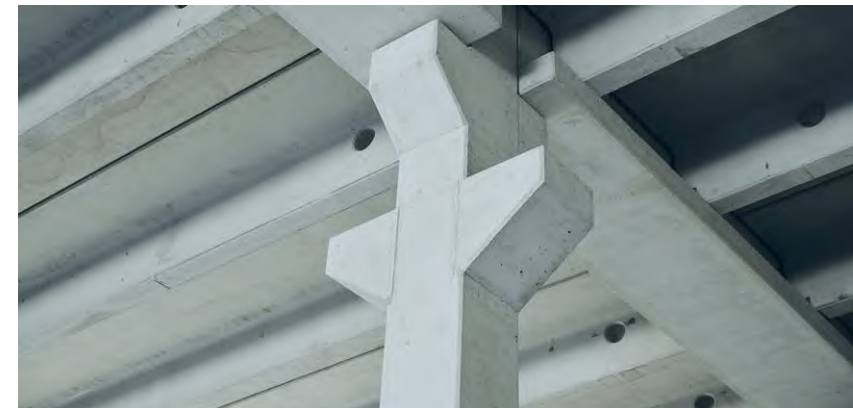
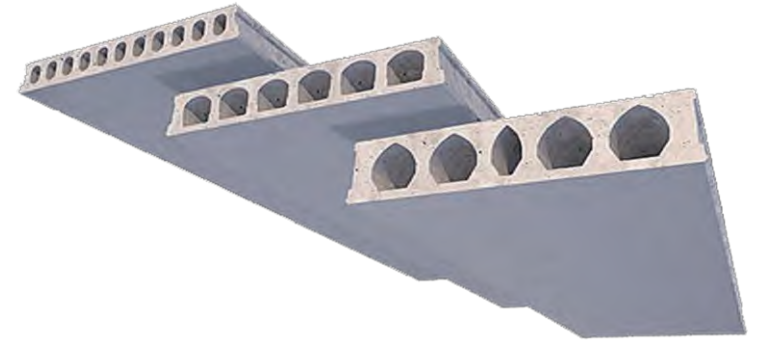
Orstbeton



Quelle: <https://www.alfjensen.dk/in-situ-stoebning/>

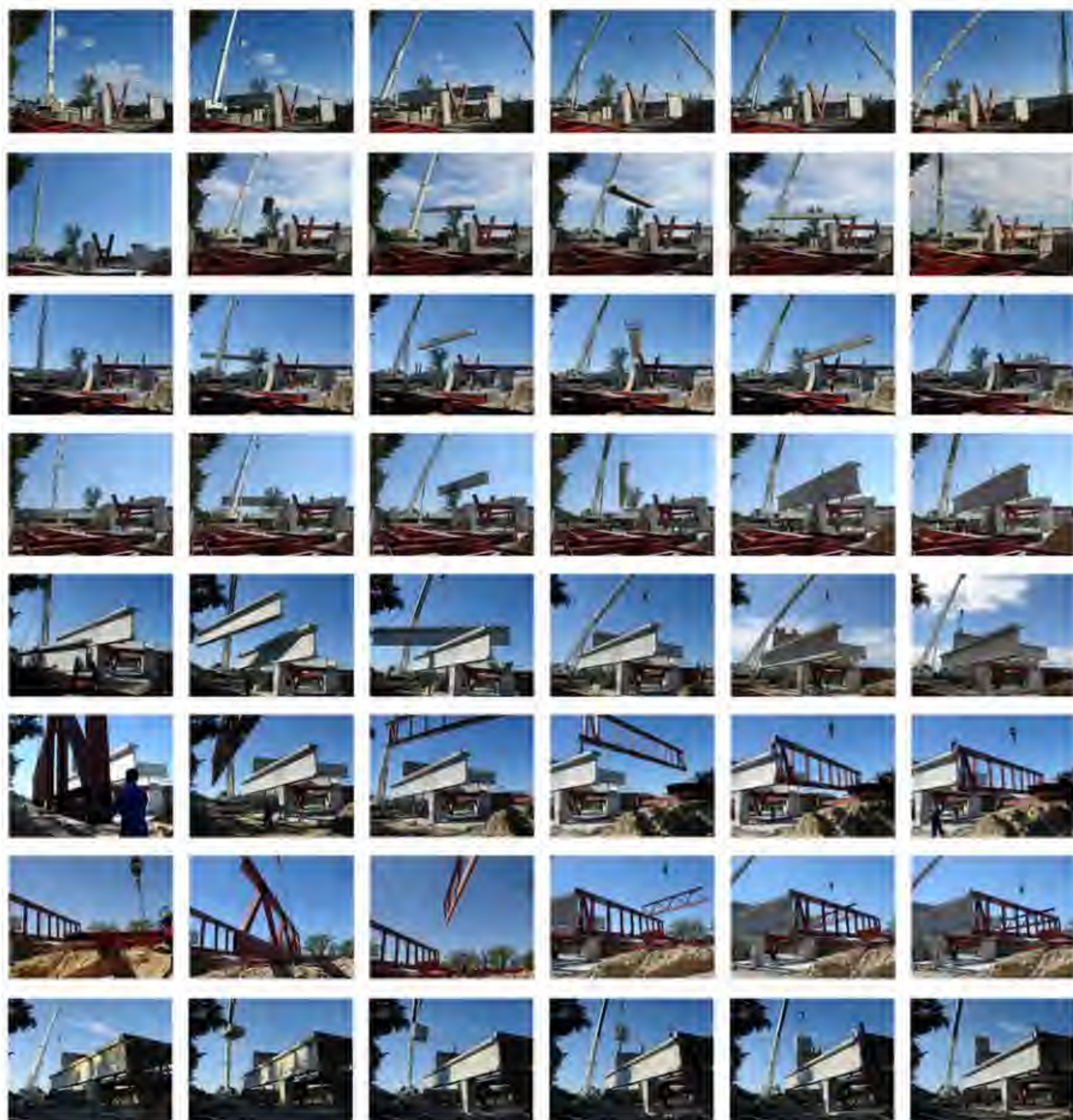
sustaing

Betonfertigteile





Hemeroscopium House / ENSAMBLE STUDIO 2018



Hemeroscopium House / ENSAMBLE STUDIO 2018

Schulhaus "Im Birch" Zürich

Referenzobjekt
Recyclingbaustoffe, Hochbaubeton



Projektdaten

Bauherr	Amt für Hochbau der Stadt Zürich
Bauleitung	Gody Kühnis Christof Ansorge Jakob Frischknecht Zürich
Unternehmer	ARGE Schulhaus Birch c/o Züblin Schlittler Bau AG Zürich
Leistungen	Recyclingbeton, Beton
Bauzeit	Januar 2001 bis Dezember 2001

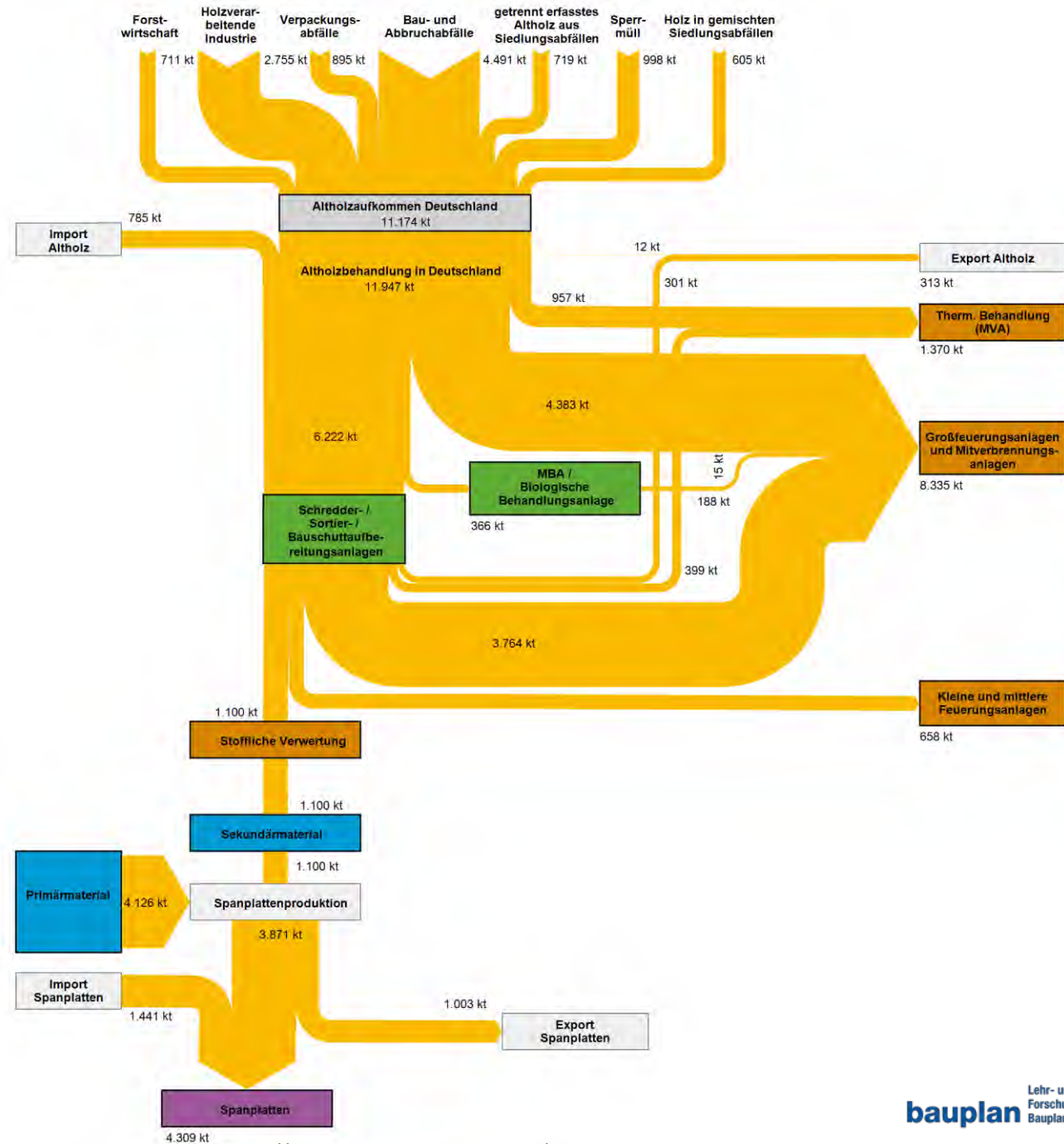
- Hergestellt aus Spannbeton (höchste Traglasten und Anforderungen)
- 91% Recycling-Beton
- Maximale Spannweite von 36 m erreicht
- Design für weitere Recyclingfähigkeit – keine Beschichtungen und Behandlungen

Holz: Rezyklieren oder Wiederverwenden?

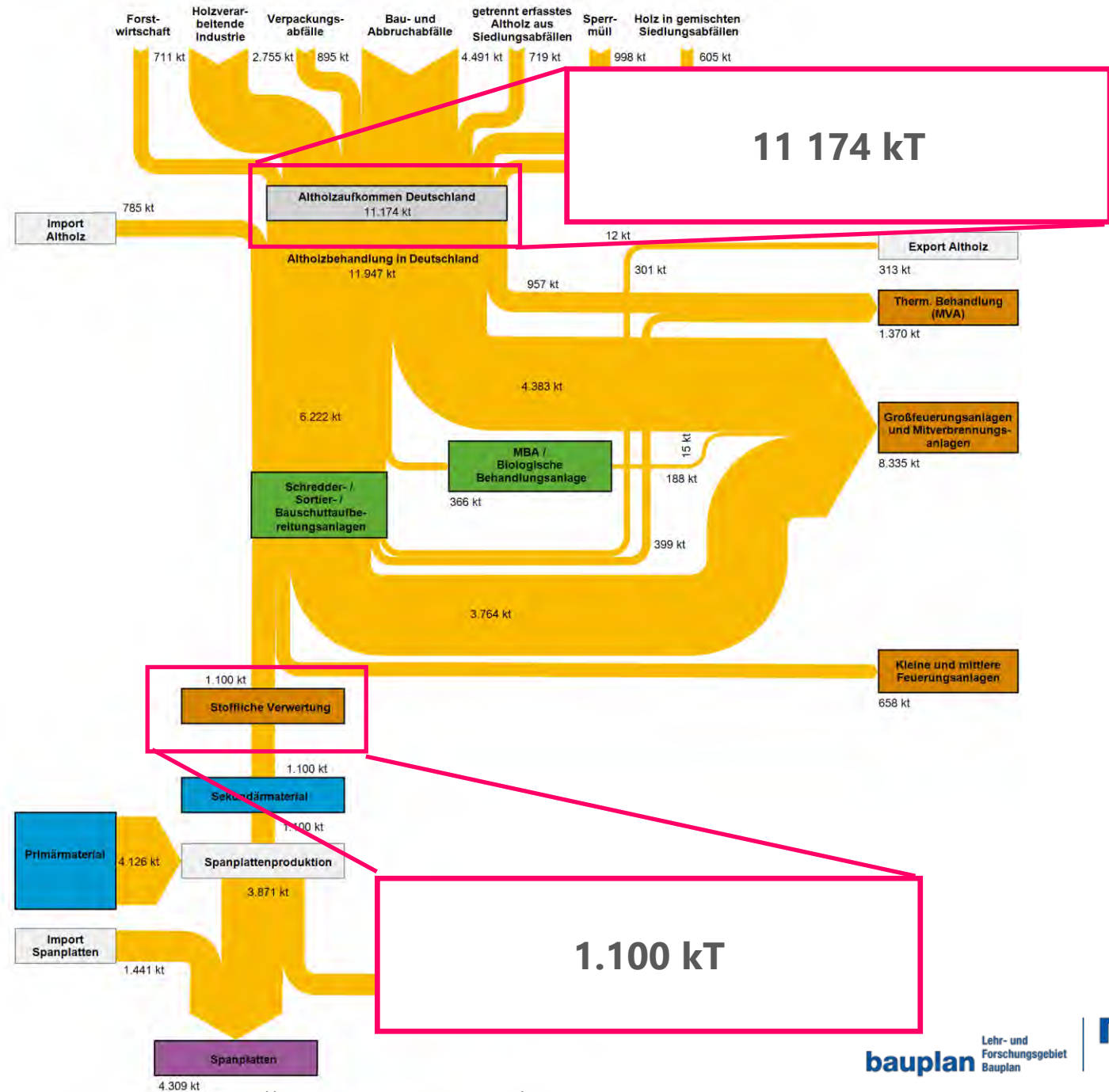


image source: <https://www.mortlock.com.au/learning/top-timber-species-for-internal-lining-enhance-your-interiors/>

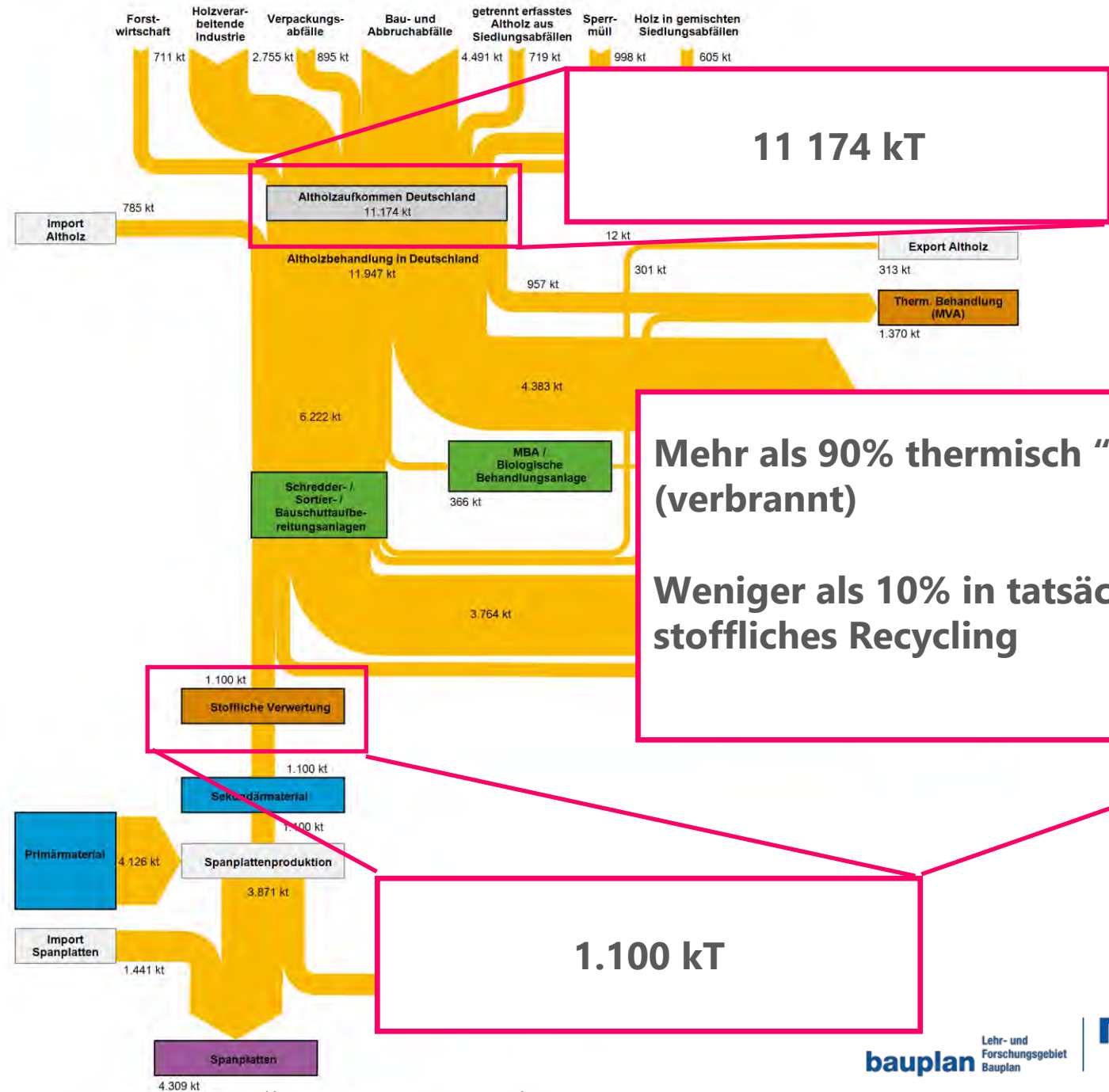
Materialkreisläufe von Altholz und Emissionen am Lebenszyklusende (EOL)



Materialkreisläufe von Altholz und Emissionen am Lebenszyklusende (EOL)



Materialkreisläufe von Altholz und Emissionen am Lebensklusende (EOL)

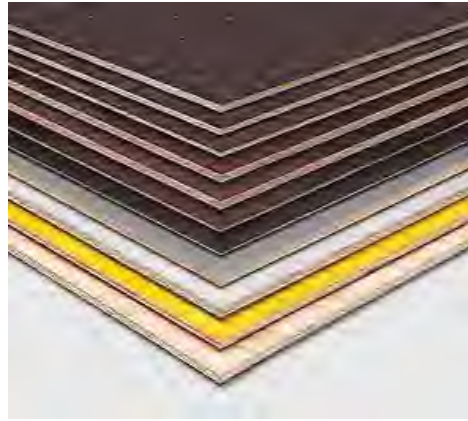


Mehr als 90% thermisch "recycliert" (verbrannt)

Weniger als 10% in tatsächliches stoffliches Recycling

1.100 kT

Ist Rezyklieren immer die Basistrategie?



- Wenn Recycling, immer in Donwgrade
- Aktuelle Recycling-Raten unter 5%
- Recycling von Altholz aus dem Bauwesen findet real nicht statt: die Recycling-Volumina beziehen sich auf unbehandeltes Rohholz aus der gewinnung (Sägewerke)
- All Holzwerkstoffe aus dem stofflichen Recycling haben eine stark verkürzte Lebensdauer, eingeschränkten Einsatzbereich und limitierte bis keine valide sekundäre Kreislauffähigkeitsszenarien

Holz: Refuse-Refurbish-Reuse



Wand und Decke

kreuzweise geschichtete Brettlagen durch Holzdübel verbunden als Wand- und Deckenelement



Kastenelemente mit v-förmiger Tragstruktur zur Vermeidung durchgehender Holzprofile (Wärmebrücken); in den Zwischenräumen Wärme- bzw. Trittschalldämmung und Leitungsführung



Brettstapelelement aus vertikalen Lamellen, mittels Holzdübeln untereinander als Fertigteil verbunden



Wand

mehrlagig stehender Block, Verbindung der Bretter durch die Fügemethoden Verkämmen und Vergraten



Vertikal-Profilsystem formgefräster, ineinandergesteckter und verdübelter Kanthölzer



Decke und Dach

Brettstapelelement, unterseitig profilierte Ausführung zur Schallabsorption möglich



Weiterentwicklung der historischen Dübelbaumdecke: gefräste Horizontalprofile, über durchlaufende Leisten untereinander verbunden – als Fertigteil oder Einzelmontage vor Ort



- Wichtigste valide Kreislauffähigkeitsstrategien : Wiederhersellen, Wiederverwenden
- Modularisierung und Standardisierung sind hier kritisch
- Keine Behandelungen und Anstriche, die kontaminierend sind
- Trennbare Verbindungen!
- Trennbarer Brandschutz und Schutz gegen Feuchtigkeit, Insekten und andere Umweltbeanspruchungen



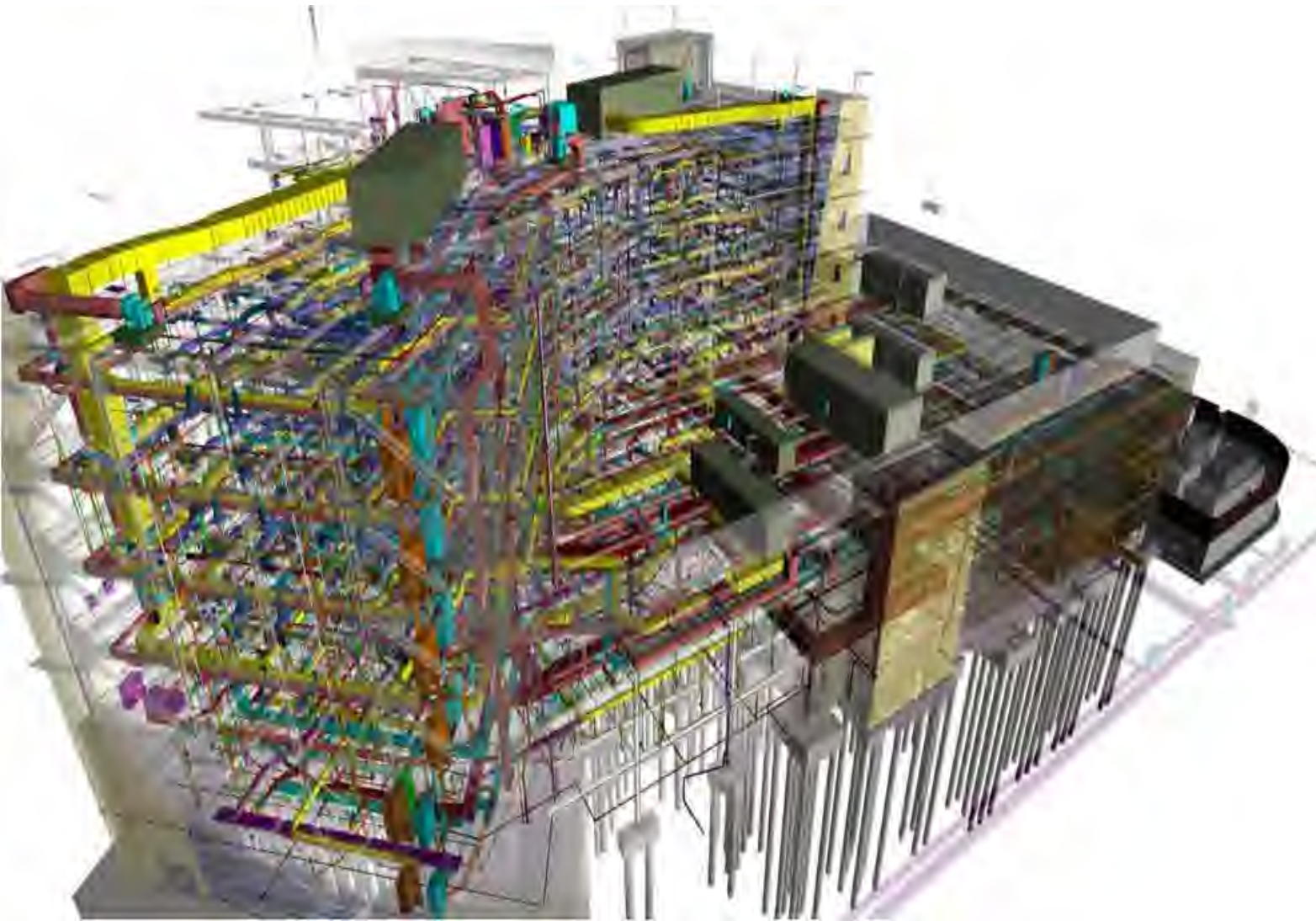
<https://www.schneider-holz.com/en/products/timber/clt-wall/clt-wall-xy>

Quick Queez:

Wieviele Baumaterialien schätzen Sie sind in Deutschland auf dem Markt zugelassen? (nur Materialien)



Die Frage der Komplexität

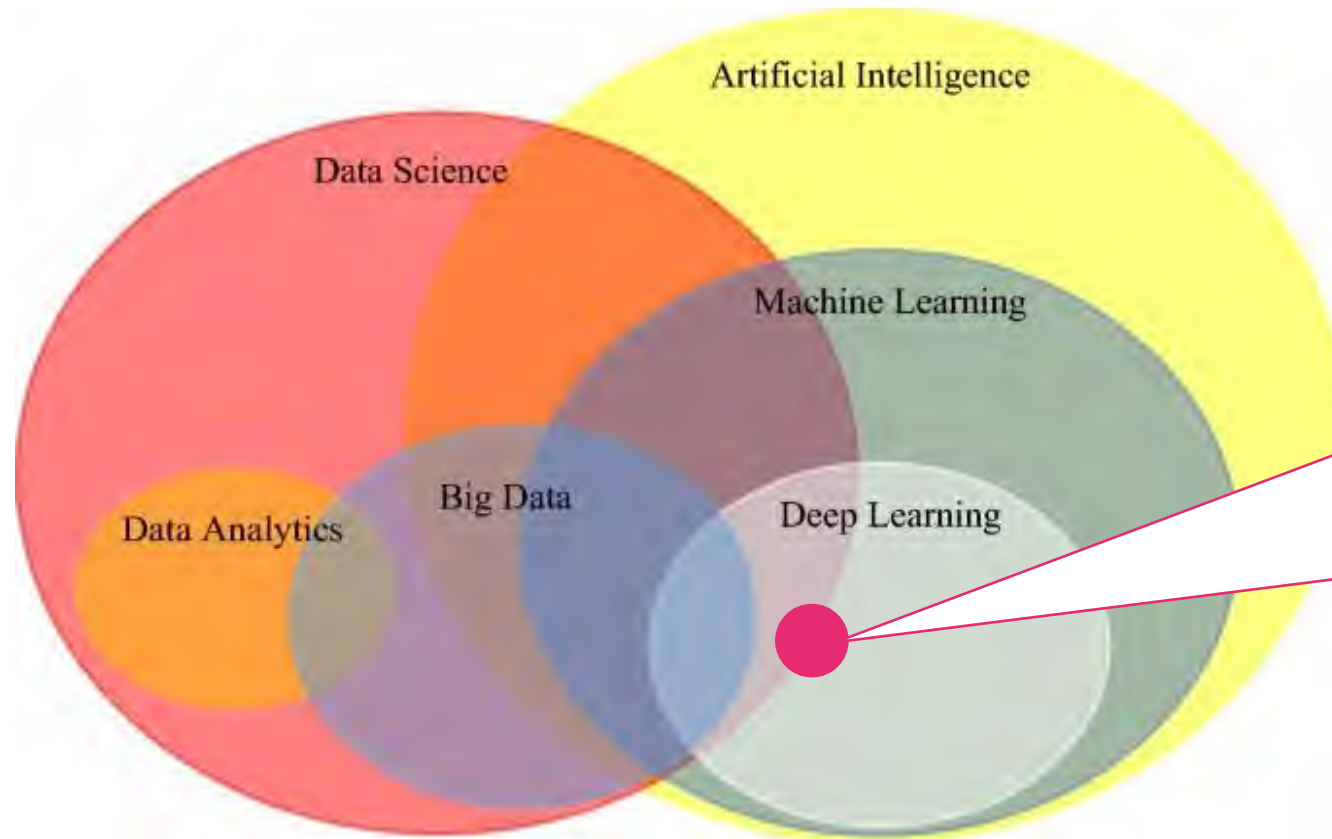


Hunderte von tausenden
möglichen Materialien,
Produkte und
Kombinationen

Hunderte von parallel zu
erfüllenden
Anforderungen

Dynamisches
Planungsprozess

Eine spezielle AI –Niche: Evolutionary Multi-Objective Optimisation (EMOO)



- Ermöglicht die Modellierung und Optimierung von mehreren Nachhaltigkeitszielen gleichzeitig und als System (Wechselwirkungen respektierend)
- Kann mehrere valide Lösungen in einem einzelnen Lauf finden

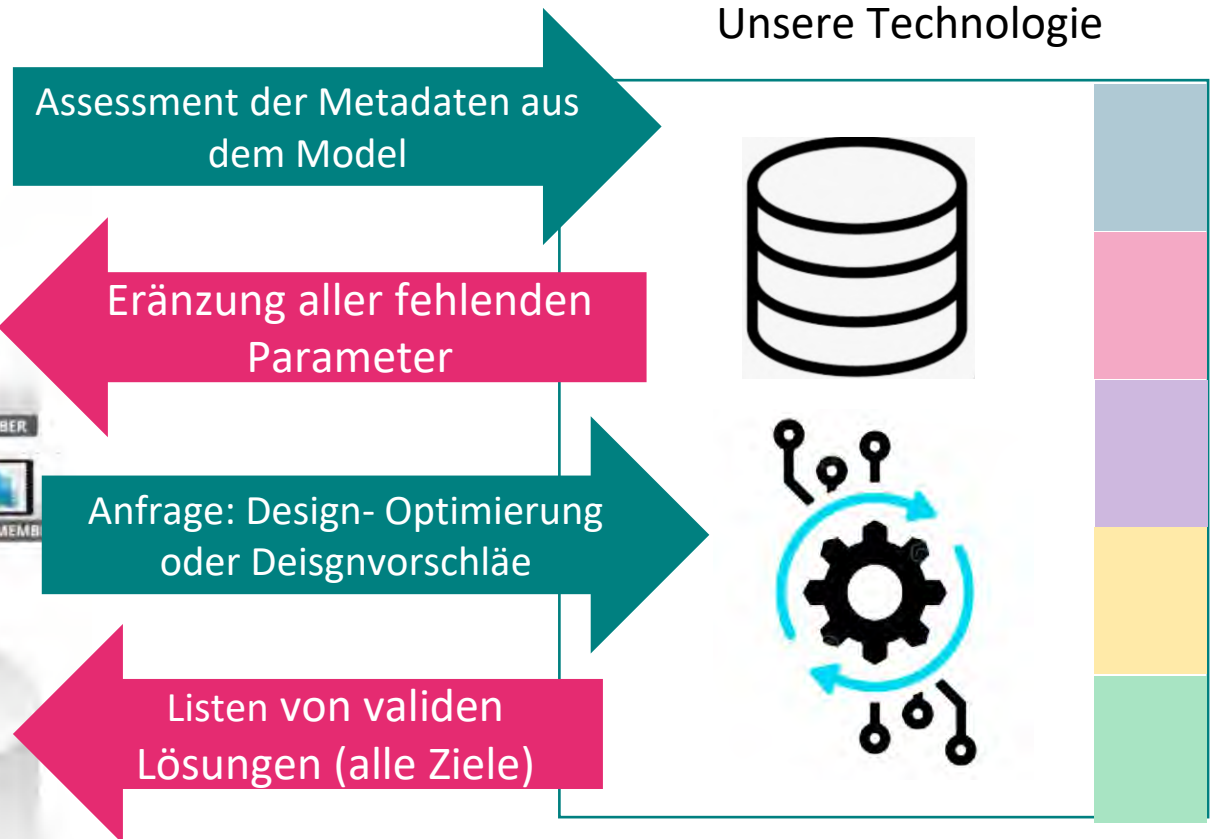
DAS DIGITALE ZWILLING ALS DATENHUB

im dynamischen Planungsprozess

Ihre Standardisierte BIM-basierte Planung



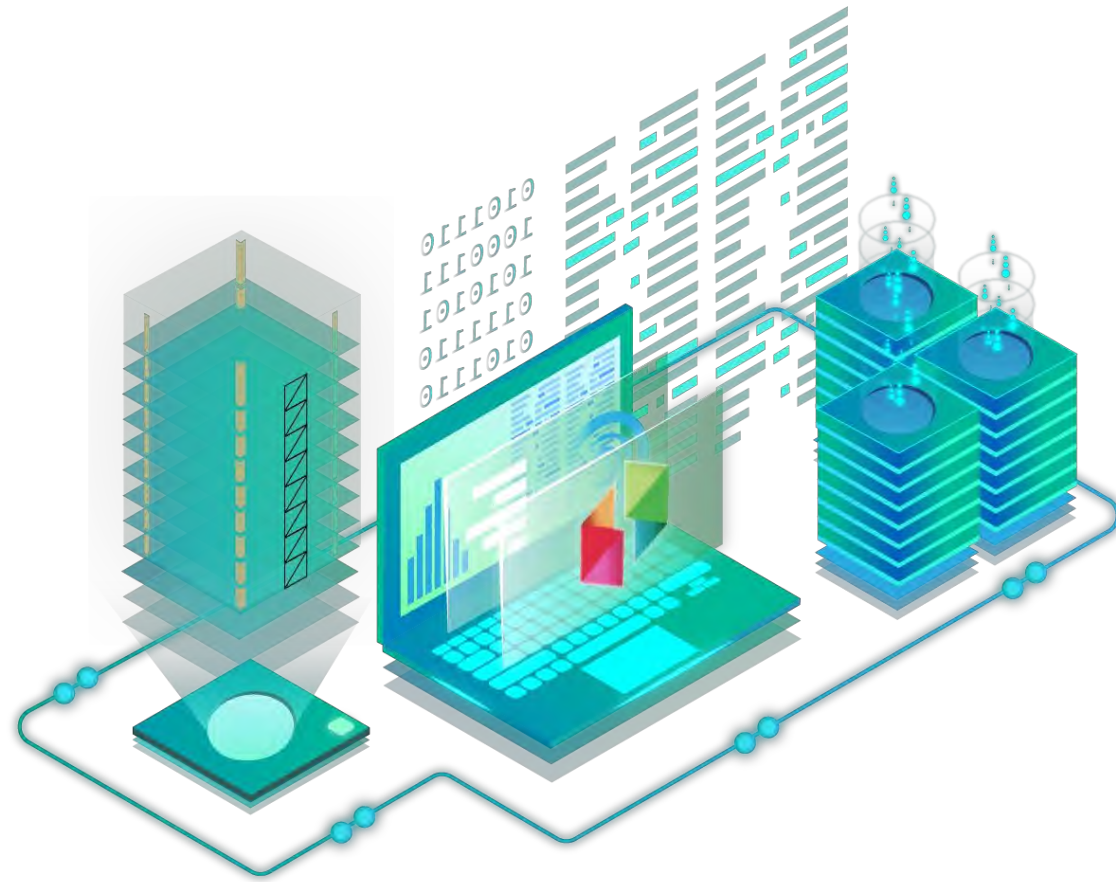
Unsere Technologie



predictive design

multi-objective
optimisation

monitor & control of
life cycle performance



predict



simulate

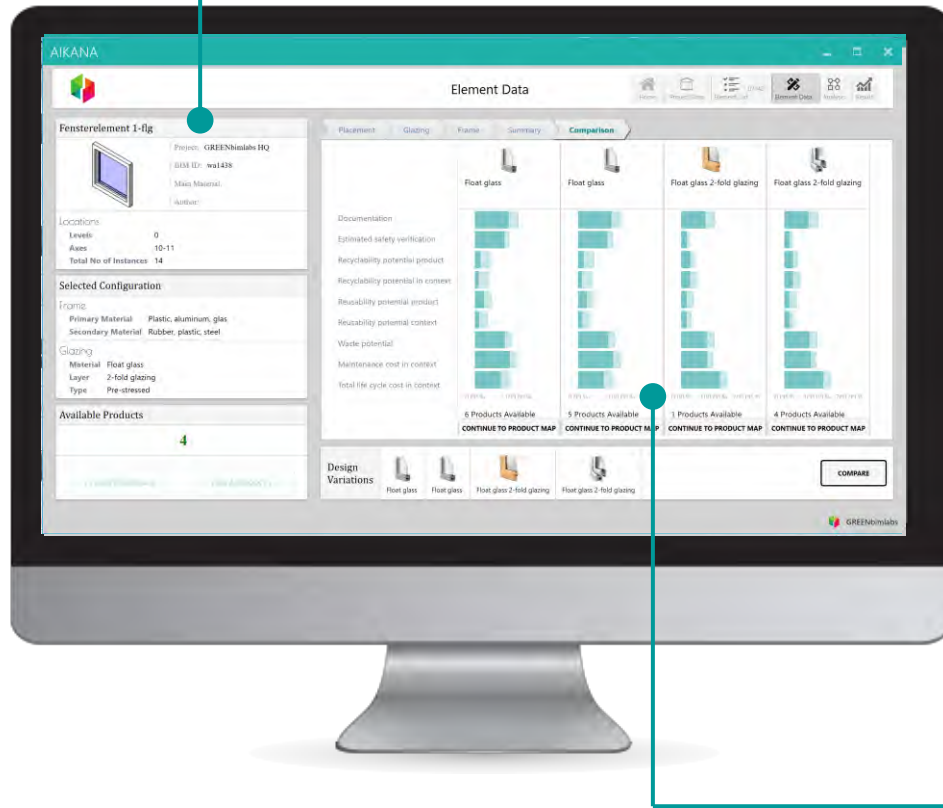


optimise



monitor

Anforderungsprofil



design-evaluate-
optimise

define-predict-
design

Beste Lösungen für die
definierten Ziele



Prognose über den gesamten Lebenszyklus

Hotspots anzeigen

Lokalisierung der Hotspots

Optimierungsvorschläge

Dokumentierung für den Betrieb

Lösungen, die alle Ziele gleichzeitig
zufriedenstellen

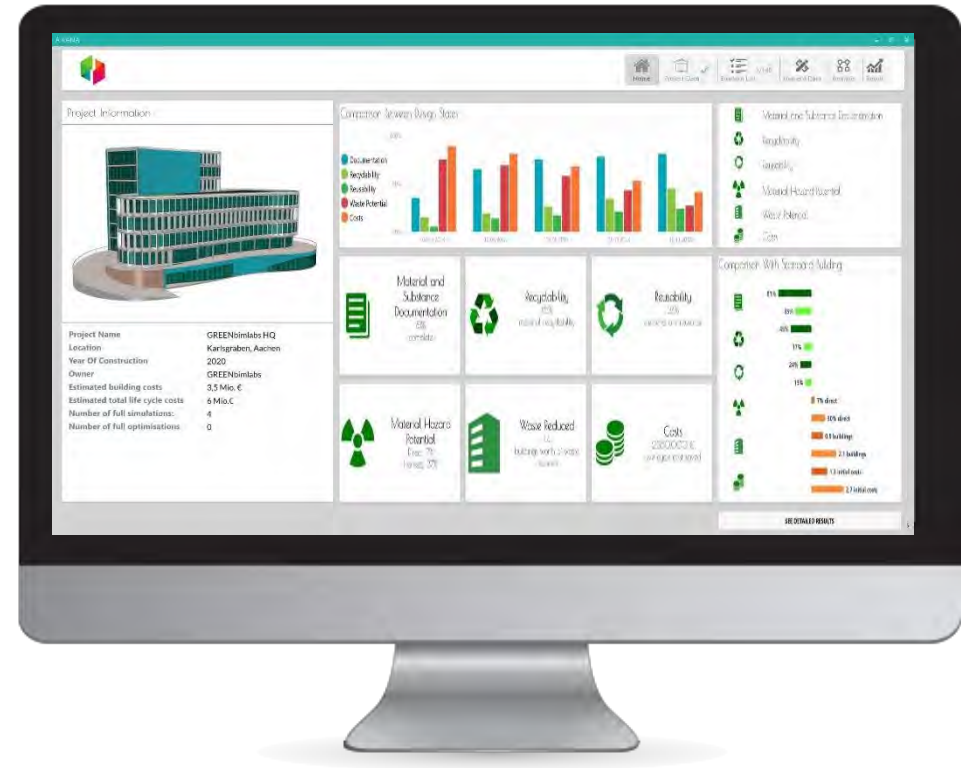
Langzeitmonitoring von den gesetzten Zielen

Kontextuelle valide Kreislauffähigkeit für alle
Materialien und Produkte

Minimierter Abfallpotenzial

Minimierte Lebenszykluskosten

Optimum für Emissionen, Energieeffizienz,
Kreislauffähigkeit und Kosten- ohne
Kompromisse





Beispielsprojekte

NEST UMAR (The Urban Mining & Recycling)

Werner Sobek



- „Verleihprinzip“
- Temporäre Nutzung, keine Entsorgung
- Maximale Modularisierung und Vor-Fertigung
- Planung und Umsetzung für eine „saubere“ Extrahierung der Materialien nach Ableben
- Saubere Trennung, Entfernung und sortenreine Materialien und Komponente
- Sehr enge Zusammenarbeit mit Herstellern → funktionelle Bescheinigung der Material- und Produkteigenschaften in der Ausschreibung

ELYS Kultur- &
Gewerbehaus,
Baubüro in situ
Basel, 2015



ELYS Kultur- &
Gewerbehaus,
Baubüro in situ
Basel, 2015

- 1000 m³ Außenwand in Holzrahmenbauweise – alle Pfetten, Sparren und Leimbinder aus Rückbauten aus der Umgebung
- 130 m³ Steinwolle – Reste, ausgebauten Materialien und Stücke eingesetzt, die normalerweise in das Recycling (Verschmelzung-> Transport + Energieaufwand) kommen würden
- 200 „Lagerfenster“ – Einzugsgebiet -> 100 km
- 2000 m² Trapezblech – aus dem Bestand und aus Abbruchobjekte aus der Umgebung

ELYS Kultur- & Gewerbehaus,
Baubüro in situ
Basel, 2015



Projekt Rheinbad

Düsseldorf

- BIM-Modell (Bestand und Erweiterung)
- Lebenszykluskosten – Simulation und Optimierung;
- Kreislauffähigkeitszenarien für die Sanierung





- Gewaltige Zeitverluste in der Durchführung auch elementaren Aufgaben des FM
- Wiederholte Fehler in der Instandhaltung und Reparatur
- Begleitet durch Zeitverluste (Norm)
- Kosten- und Zeitintensive Planung von Umbauten und Reparaturen-> Dokumentationsqualität, mangelnde Kreislauffähigkeit

Quelle: baederportal.de

Projekt Rheinbad Düsseldorf

- BIM-Modell (Bestand und Erweiterung)
- Lebenszykluskosten – Simulation und Optimierung;
- Kreislauffähigkeitszenarien für die Sanierung

Aufgabe 1 – Beim Umbau und Sanierung – digitale Dokumentierung für das FM erstellen

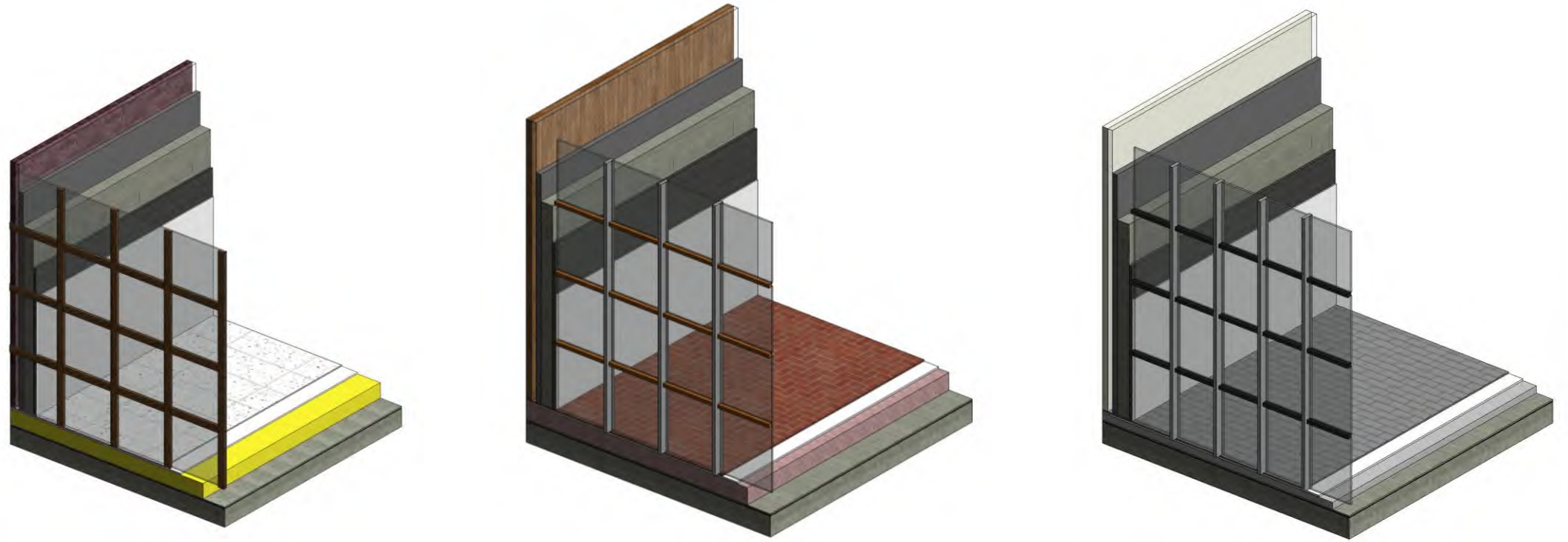
- Digitales Gebäudemodell erstellen
- Um alle für das FM relevante Objekte (Bausubstanz und TGA) erweitern
- Alle für das FM-relevanten Parameter ablegen – Bauteil, Produkt, Hersteller, Modell, Herstellungsjahr, Lebensdauer, Instandhaltungszyklen, Instandhaltungsfrequenz
- *„Ich möchte, dass meine Arbeiter sofort erkennen, wenn sie in den Keller geschickt werden, welcher von den 120 identischen Anschlüssen defekt ist und ich will nicht dass er 3 mal zurück kommt und fragt wo genau der ist und welcher genau der ist, um dann den falschen auszutauschen“.*

Projekt Rheinbad Düsseldorf

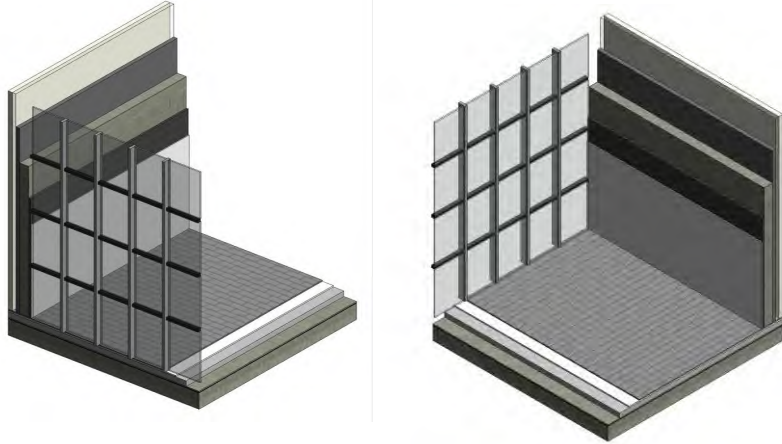
- BIM-Modell (Bestand und Erweiterung)
- Lebenszykluskosten – Simulation und Optimierung;
- Kreislauffähigkeitszenarien für die Sanierung

Aufgabe 2 – Beim Umbau und Sanierung – Kreislauffähigkeit und Kosten simulieren und optimieren

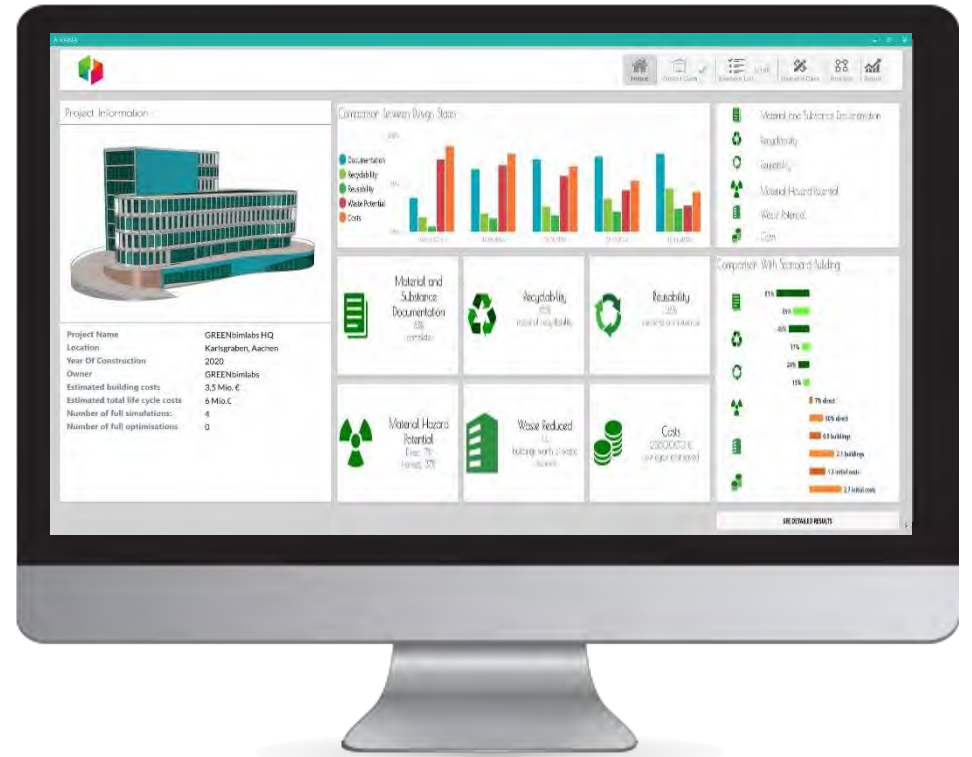
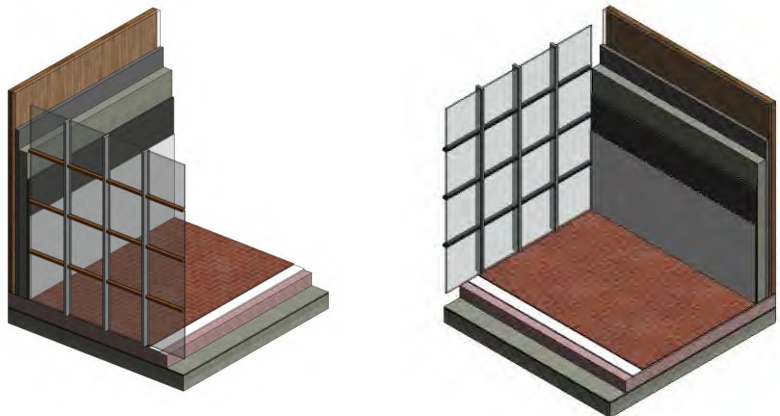
- Umfangreiche Umbau- und Sanierungs skostenangefallen -> Beitrag der Entsorgung, Instandhaltung, Trennbarkeit, Zugänglichkeit
- Auftraggeber mit der Erkenntnis zu uns gekommen, dass Kreislauffähigkeit einen enormen Einfluss auf die Lebenszykluskosten in Betrieb und FM (Trennbarkeit, Zugänglichkeit, Austauschbarkeit)->Simulation und Optimierung erwünscht



initial design



design option (3. iteration)





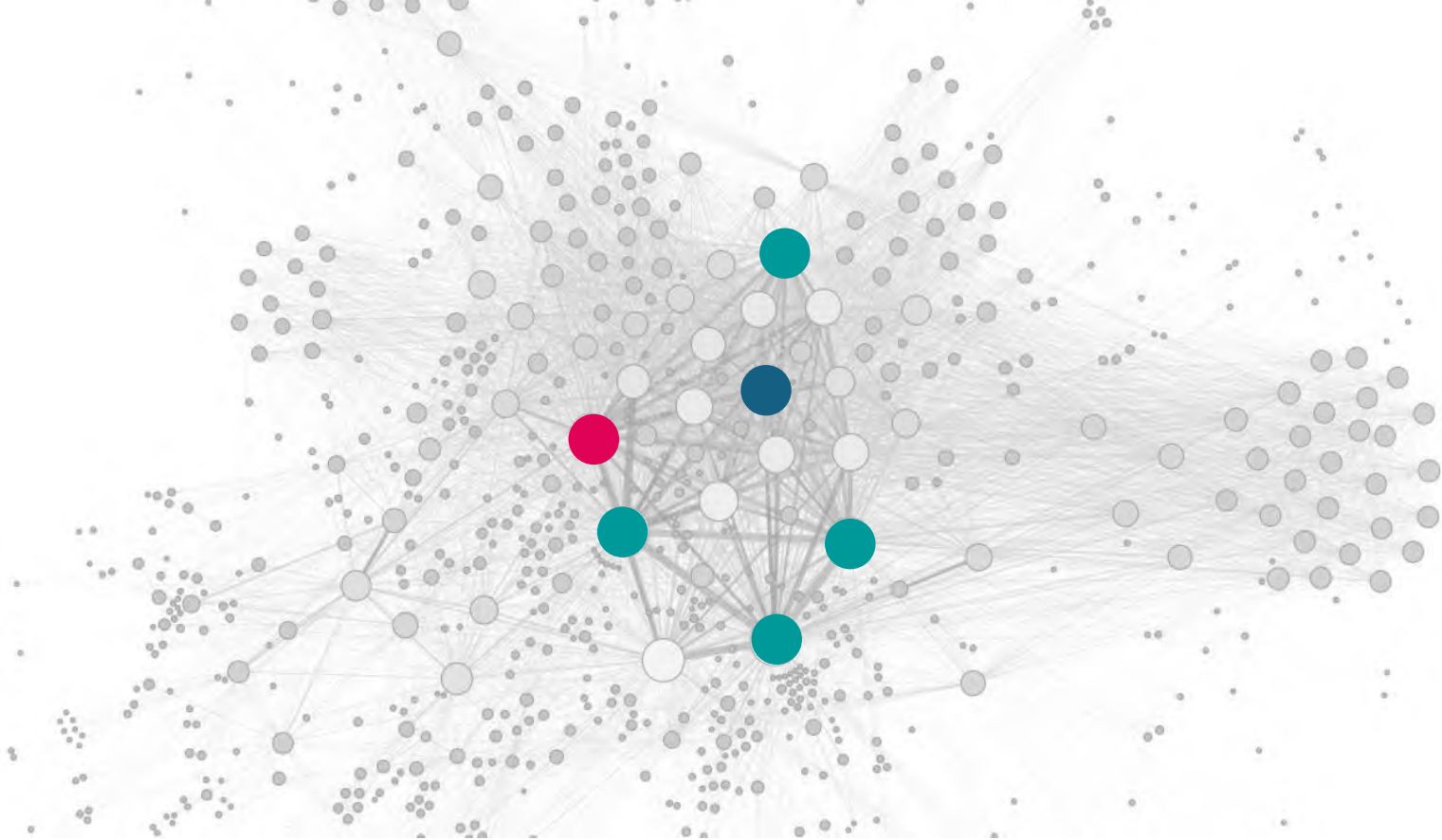


Ausblick



- Die Effizienz und Wirksamkeit von Zirkularitätsstrategien folgt keiner hierarchischen Priorität, sondern ergibt sich aus den spezifischen Material- und Produkteigenschaften, ihrer Zusammensetzung sowie aus dem konkreten Nutzungskontext im Gebäude.
- Recycling ist keine „zweitrangige“ Strategie zur Erreichung von Zirkularität – es bildet die Basis, die für jedes Material und jedes Produkt sichergestellt werden sollte, andernfalls verlagern wir die Probleme von Ressourcenknappheit, Abfallentstehung und Emissionen lediglich auf kommende Generationen.
- Es gibt keine einfache Lösung für Zirkularität. Es existiert keine einzelne Strategie, die auf alle Baustoffe und Bauprodukte allgemein anwendbar ist und ihre Zirkularität pauschal in nennenswertem Umfang verbessert.
- Ohne den Einsatz datenbasierter Technologien haben wir keine greifbaren und realistischen Möglichkeiten, Zirkularität zu verstehen, zu modellieren und gezielt zu verbessern.

Enable a future today!



contact@sustaing.design

smarkova@bauplan.arch.rwth-aachen.de