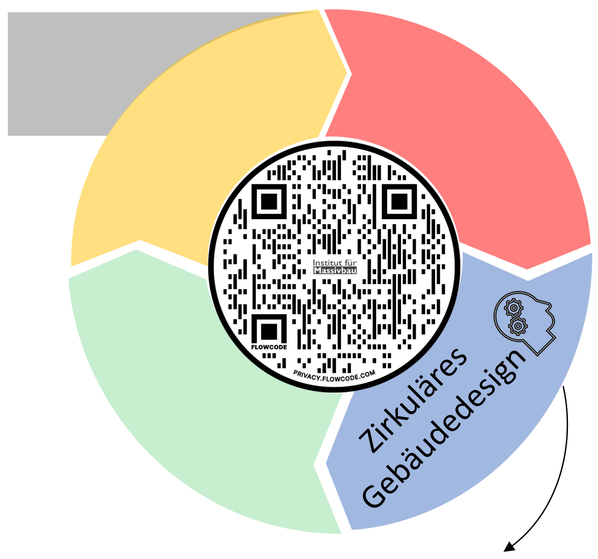
Zirkuläres Gebäudedesign

Kreislauforientierte Bemessung für funktionale Strukturelemente auf der Grundlage von Rückbau oder Strukturoptimierung

Autoren: Danièle Waldmann-Diederich, Truong Diep Hasenbank-Kriegbaum & Eftychia Apostolidi

Motivation: Laut „The Global Risks Report 2020“ des World Economic Forum ist die Immobilienwirtschaft für 39 % der energiebezogenen CO_2-Emissionen, 30 % des Energieverbrauchs, 55 % des weltweiten Stromverbrauchs und 50 % des Verbrauchs natürlicher Ressourcen (durch Bauen) verantwortlich. Diesem Verbrauch gilt es durch Anwendung zirkulärer Bemessungs- und Entwurfskonzepte entgegenzuwirken. Weiterhin sollten Bauteile und Bauwerke nach dem Prinzip der Suffizienz entworfen werden, wobei eine Materialeinsparung durch intelligentes Hinterfragen der heutigen Bauweisen mit ihrer Komplexität und der häufig anzutreffenden Überdimensionierung erzielt werden soll. Umgesetzt werden kann zirkuläres Gebäudedesign durch die Verwendung von einfachen, standardisierten, vorgefertigten und wiederverwendbaren Bauteilen mit geringem Wartungs- und Reparaturaufwand. Dabei muss die gesamte Lebensdauer der Bauteile berücksichtigt werden.



- Konstruktion für den Rückbau
- Strukturelle Optimierung

Zirkuläres Gebäudedesign

Bild: www.umweltdigital.de/inhalt.html

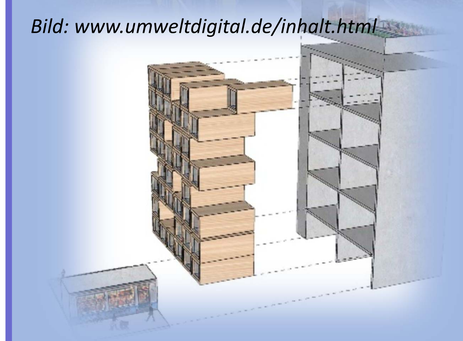


Bild: (1) Recyclable Architecture: Prefabricated and Recyclable Typologies, Silva et al (2020)

Recycling von Baurestmassen → Rezyklierte Baustoffe

Bild: www.noehmer.at

Bauwerk mit *Design for Disassembly* → Wiederverwendbare Bauteile

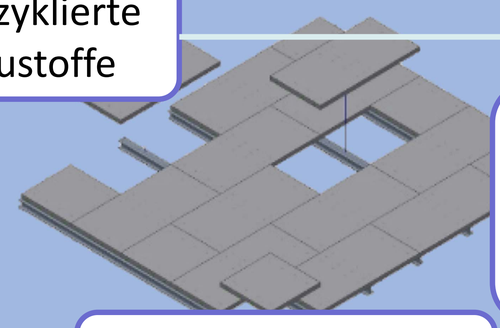


Bild: (3) Eco-construction for sustainable development (Econ4SD) –Konzepte für Materialbanken, Zilian et al (2020)

- Zusammenstellen
- Neu kombinieren
- Nachrüsten
- Aufarbeiten

Bild: s. (3)

Neue Bauwerke mit *Design for Disassembly*

Prinzipen zirkulärer Bemessungs- und Entwurfskonzepte

Detaillierte Dokumentation der eingesetzten Materialien (Produkt, Ort, Umfang, Einbau)

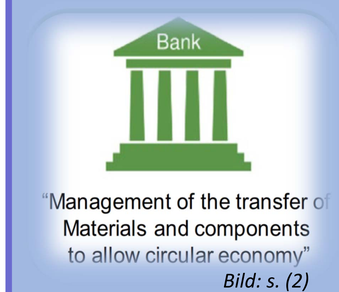


Bild: s. (2)

Suffizienz Materialersparnis durch schlanken Entwurf und innovativen Bauweisen

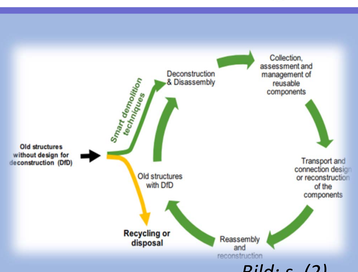


Bild: s. (2)

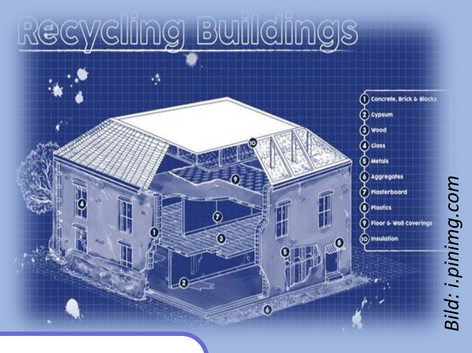


Bild: i.pinimg.com

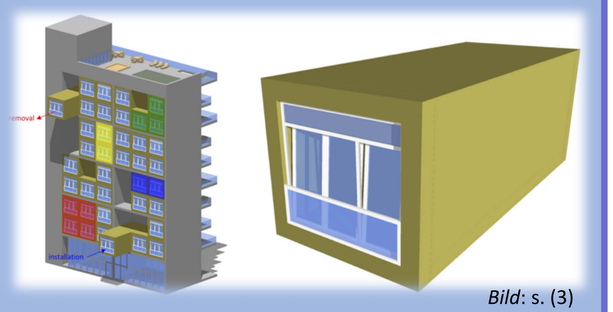


Bild: s. (3)

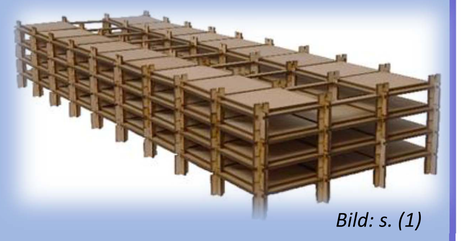


Bild: s. (1)

Vorsehbare Optionen sowie systematische Möglichkeit für die spätere (partielle) Umnutzung

Bild: www.bauen.de/index.html

Ganzheitliche Betrachtung alternativer Bauweisen (Energieverbrauch, Emissionen)

Sichern der räumlichen Zugänglichkeit (Planung für Umbau, Rückbau oder Abriss)

Quelle: (2) A material and component bank to facilitate material recycling and component reuse for a sustainable construction: concept and preliminary study, Cai at al (2019)

Innovative Konstruktion für den Rückbau

- Entwicklung wiederverwendbarer, vorgefertigter, standardisierter, modularer Bauteile
- Zerstörungsfreie De- und Remontage
- Erhaltung der generellen Gestaltungsmöglichkeiten

Modules Bauen

Bild: www.kza.de

Lösbare Verbindungen

Bild: www.halfen.com/en_DE

Fertigteilkonstruktion

Bild: www.gosmartbricks.com

Demontierbarkeit

Bild: Development and investigation of a new dry-stacked wall system, Agaajani (2015)

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Leitung Institut für Massivbau
Franziska-Braun-Str. 3 L5|06
64287 Darmstadt

Prof. Dr.-Ing. Danièle Waldmann – Diederich
✉: waldmann@massivbau.tu-darmstadt.de
☎: +49 6151 16-21400

Laborleitung FPM
Franziska-Braun-Str. 3 L5|06
64287 Darmstadt

Dr. Etychia Apostolidi
✉: apostolidi@massivbau.tu-darmstadt.de
☎: +49 6151 16-21403

Institut für Massivbau