



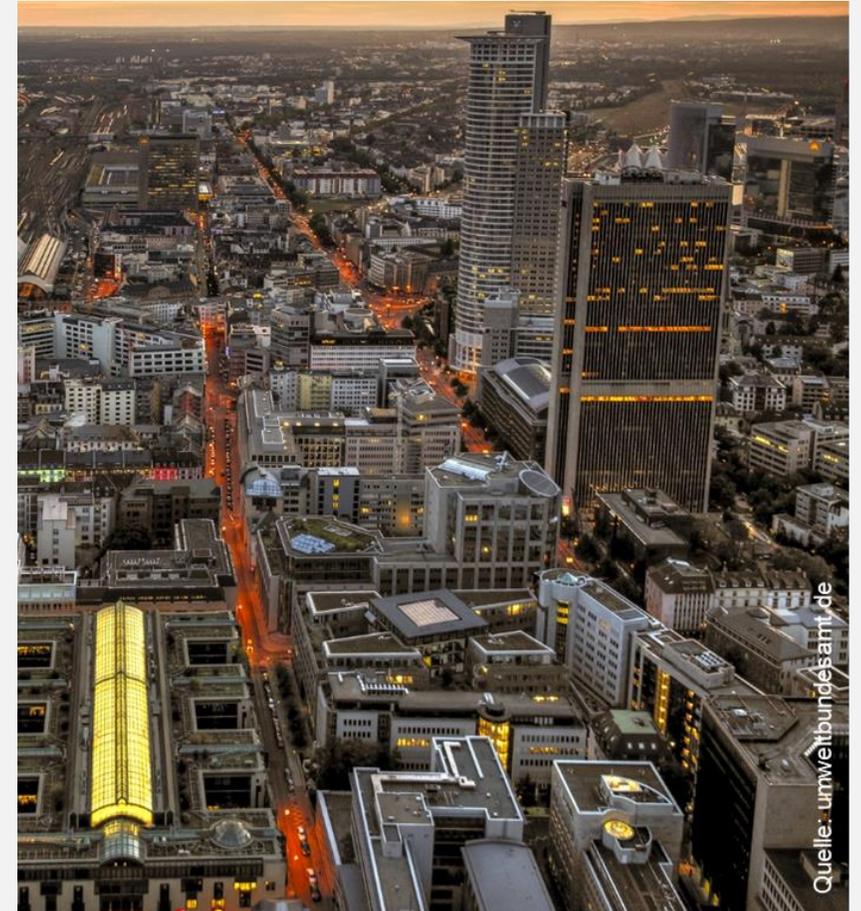
Umsetzung der zirkulären Wertschöpfung im Bausektor

Jahrestagung des Landesamtes für Statistik Niedersachsen
Heute Konsum – morgen Abfall!
Nachhaltigkeit als Chance für die Abfallwirtschaft und die Umwelt?

Dr.-Ing. Franziska Struck

Wissenschaftliche Mitarbeiterin im IWARU

- **Ressourcenrelevanz des Bausektors für eine Zirkuläre Wertschöpfung**
- **Regulatorischer Rahmen**
- **Zirkuläre Wertschöpfung im Bausektor**
 - **Nutzung des Anthropogenen Lagers**
 - **Rückbau & Recycling**
 - **Neue Produkte & Geschäftsmodelle**



Ressourcenrelevanz

Ressourcenrelevanz der Bauwirtschaft

Der Bausektor steht in Deutschland für jährlich:

594 Mio. Mg Rohstoffverbrauch

[Destatis 2021]



54 ha/d Flächenversiegelung

[BMUV 2021]

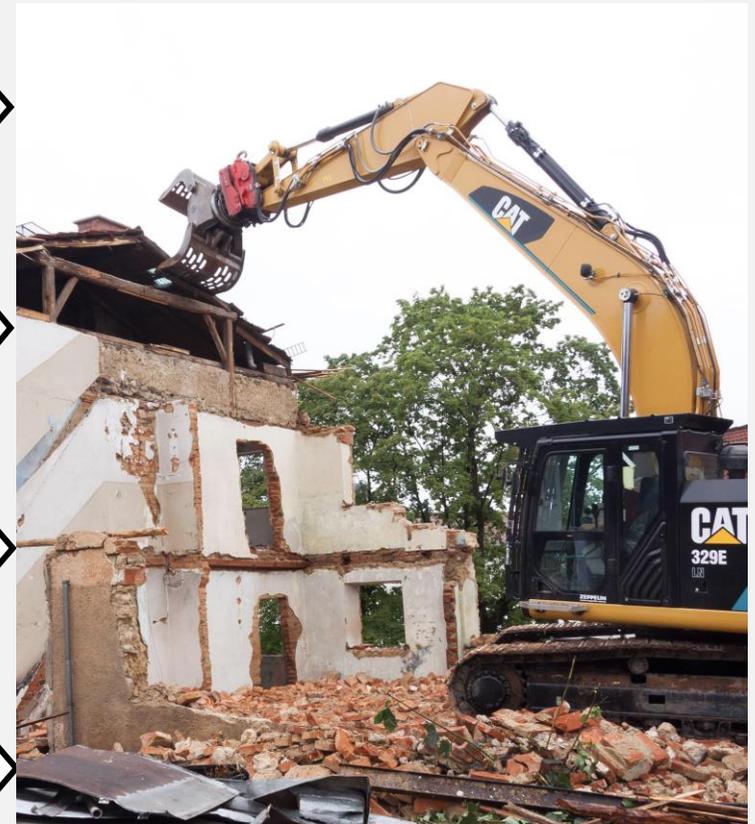
CO₂

902 Mio. Mg Treibhausgase

[BBSR 2020]

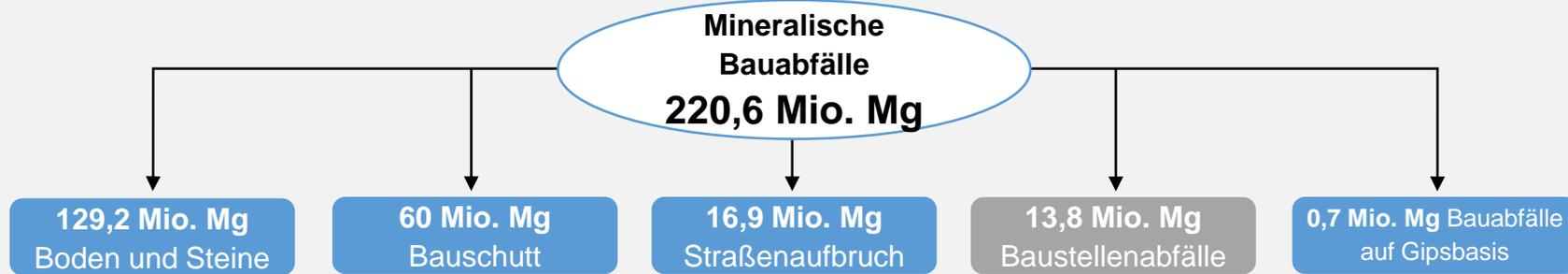
230 Mio. Mg Abfallaufkommen

[Destatis 2020a]



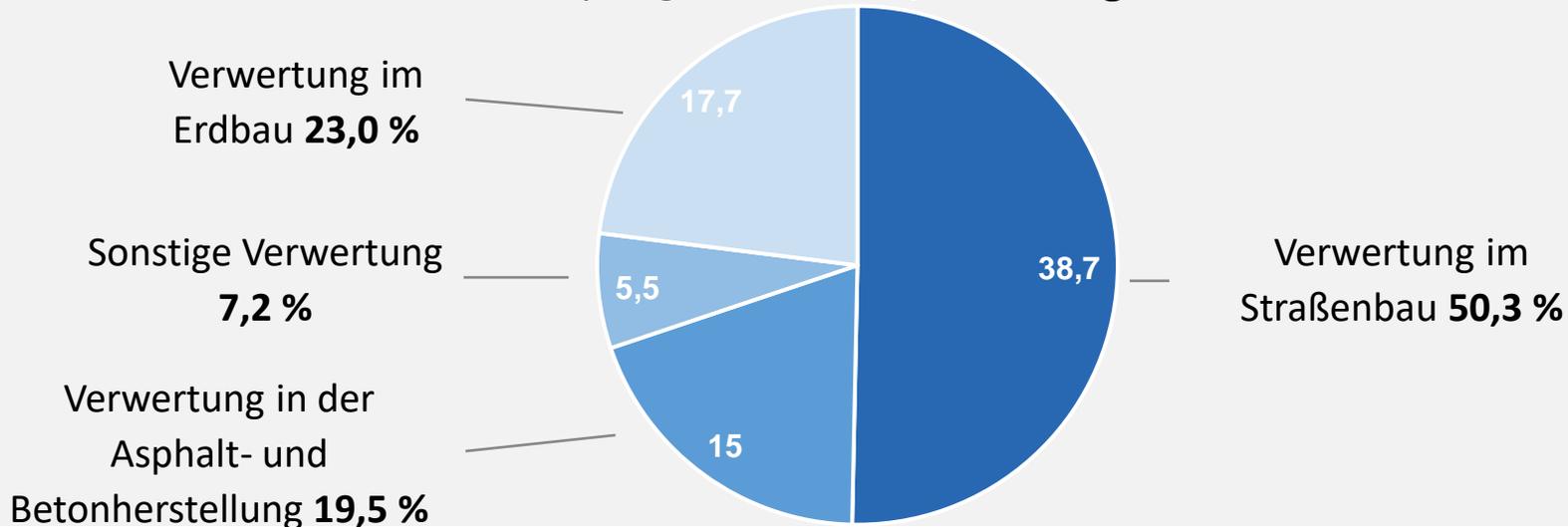
Ressourcenrelevanz

Status Quo mineralische Recycling-Baustoffe



Verwertungsquote: 89,5 %
(Bezugsjahr 2020)

Recycling-Baustoffe **76,9 Mio. Mg**



[7]



Regulatorischer Rahmen - EU

Kreislaufwirtschaft



Brüssel, den 11.3.2020
COM(2020) 98 final

**MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN
RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND
DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN**

**Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft
Für ein saubereres und wettbewerbsfähigeres Europa**

[1]



- **EU Taxonomie**
(u. a. Ziel 4 "Wandel zu einer Kreislaufwirtschaft,,)
- ...

Regulatorischer Rahmen - D

Nationale Regelungen - Auswahl

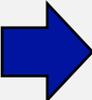
- **Kreislaufwirtschaftsgesetz** (von 2012 zul. geändert 10. August 2021)
 - explizite **Lebenszyklusbetrachtung**
- **MantelVO** vom 25. Juni 2021
 - Zunächst zweijährige Übergangszeit, Inkrafttreten **01.08.2023**
 - Evaluierung **01.08.2025 / 01.08.2027**
- **Koalitionsvertrag 2021**: u. a. graue Energie, Lebenszykluskosten, digitaler Gebäuderessourcenpass, Kreislaufwirtschaft im Gebäudebereich,



Verordnung
der Bundesregierung



Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung

 **nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie!**

Regulatorischer Rahmen - NRW

Landeskreislaufwirtschaftsgesetz

- **Landeskreislaufwirtschaftsgesetz NRW (19. Februar 2022)**
- Regelungen für den Baubereich, u. a.:
 - Grundsätzliche **Verpflichtung** zum **Vorzug von rezyklierten Materialien** gegenüber Primärmaterialien bei öffentlichen Aufträgen (§ 2 (1) LKrWG)
 - Der Einsatz von **RC-Baustoffen, insbesondere von R-Beton im Hochbau**, ist bereits bei der Planung des Bauvorhabens zu berücksichtigen (§ 2 (2) LKrWG)
 - Verpflichtung der öffentlichen Hand **RC-Baustoffe bei öffentlichen Bauvorhaben des Tiefbaus bevorzugt** einzusetzen, Beachtung der ErsatzbaustoffVO (§ 2 (2) LKrWG)
 - Die Verwertung von mineralischen Bauabfällen (Recyclingfähigkeit, Rückbau) ist **bereits bei der Planung von Bauvorhaben** zu berücksichtigen, **verpflichtendes Entsorgungskonzept** (§ 2 a LKrWG)



Regulatorischer Rahmen - NRW

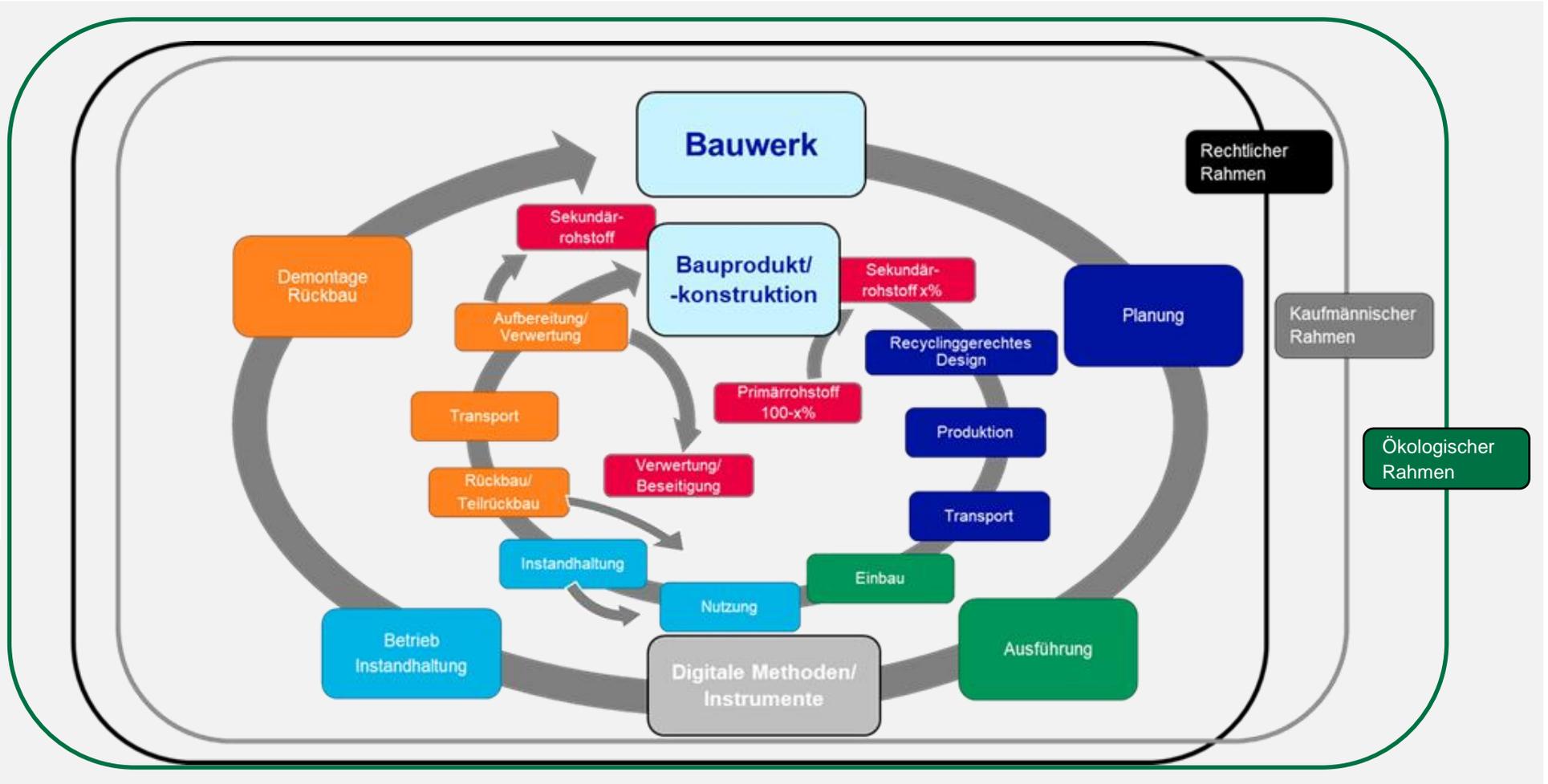
Erlass des MHKBD NRW

- Erlass des Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Digitalisierung des Landes Nordrhein-Westfalen (MHKBD) vom 9. März 2023:
 - „Neues Kommunales Finanzmanagement: **Bilanzierung von Vermögensgegenständen des Anlagevermögens unter Berücksichtigung der zirkulären Wertschöpfung/cradle-to-cradle**“



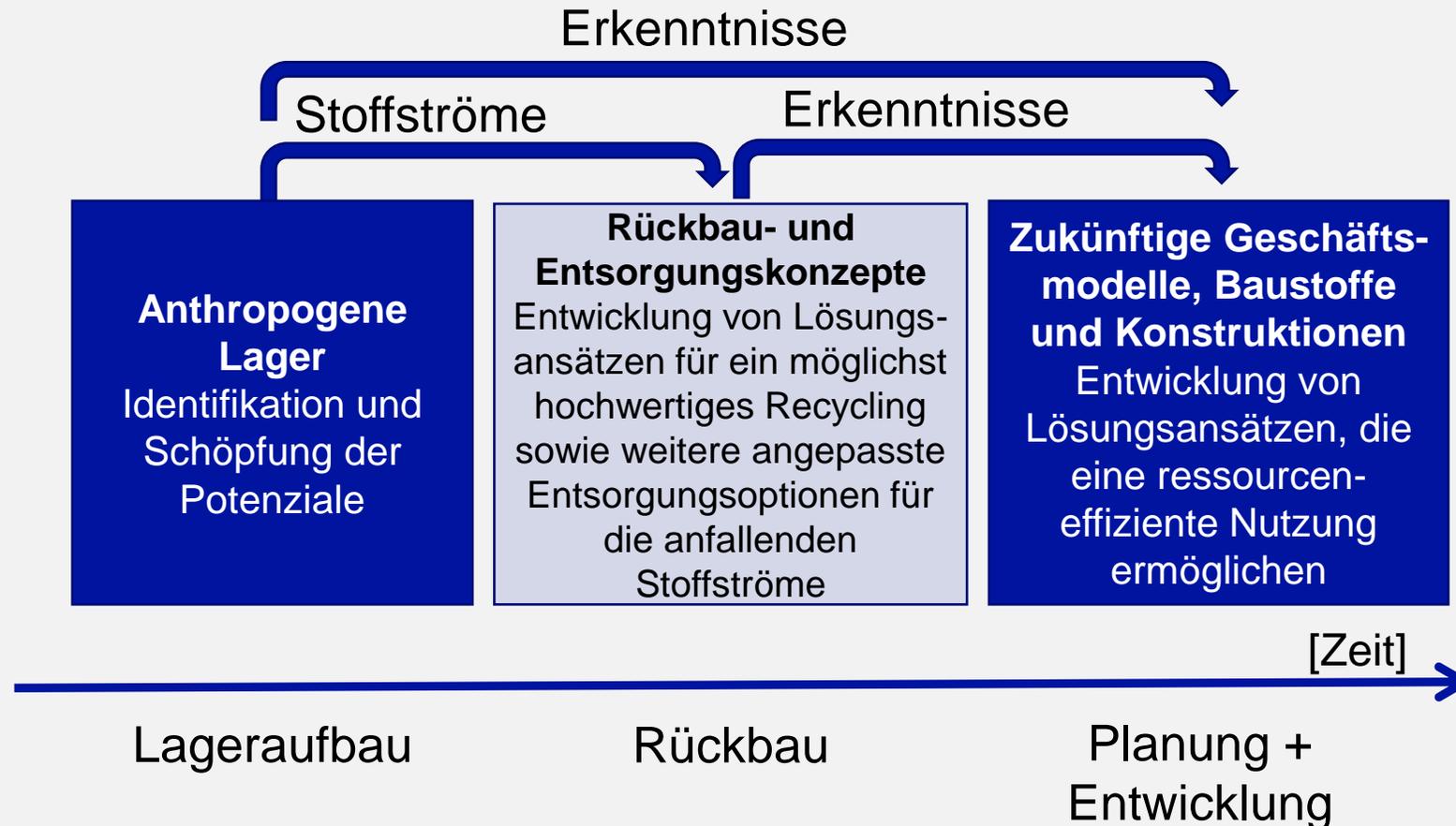
Zirkuläre Wertschöpfung

Herausforderungen im Bausektor



Zirkuläre Wertschöpfung

Herausforderungen im Bausektor



Anthropogenes Lager

Motivation

Lösungsansatz

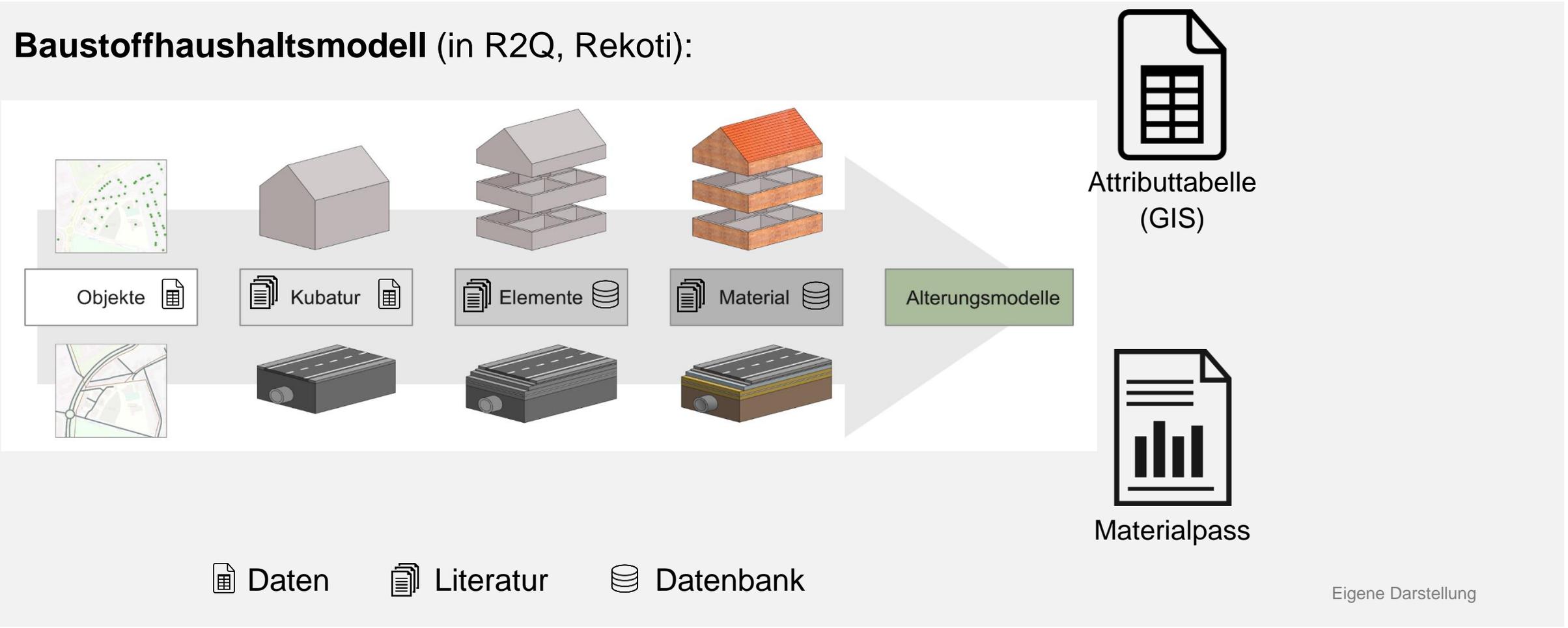
- Ermittlung regionaler Potenziale
- Kreislaufführung von Bauabfällen optimieren
- Einsatz von RC-Baustoffen fördern
- Potenzielle Zentren für die Herstellung von R-Beton herausarbeiten
- Entscheidungshilfe für Unternehmen / Kommunen / Politik
- Aufbau von regionalen Stoffstrommanagement-Strukturen



Anthropogenes Lager

Kartierung des anthropogenen Lagers

Baustoffhaushaltsmodell (in R2Q, Rekoti):



Eigene Darstellung

Rückbau- und Entsorgungskonzepte

Selektiver Rückbau und weitergehende Aufbereitung

- **Qualitäts-Recycling fängt auf der Baustelle an**
 - Objektbesichtigung
 - Entkernung und **selektiver Rückbau** von Gebäuden ist Grundvoraussetzung für eine gute Qualität
- **Weitergehende Aufbereitung erforderlich**, um Qualitäts-RC-Baustoffe zu produzieren
- **Verbundbaustoffe** erschweren die Verwertung und Umsetzung des KrWG
- **Ortsnahe Aufbereitung und Verwertung** mineralischer Abfälle wird immer wichtiger!



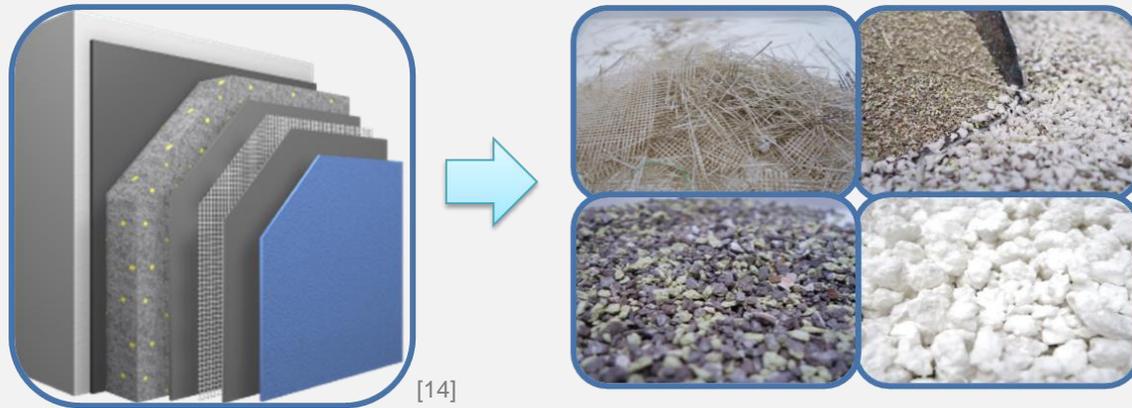
feess



[18]

Rückbau- und Entsorgungskonzepte

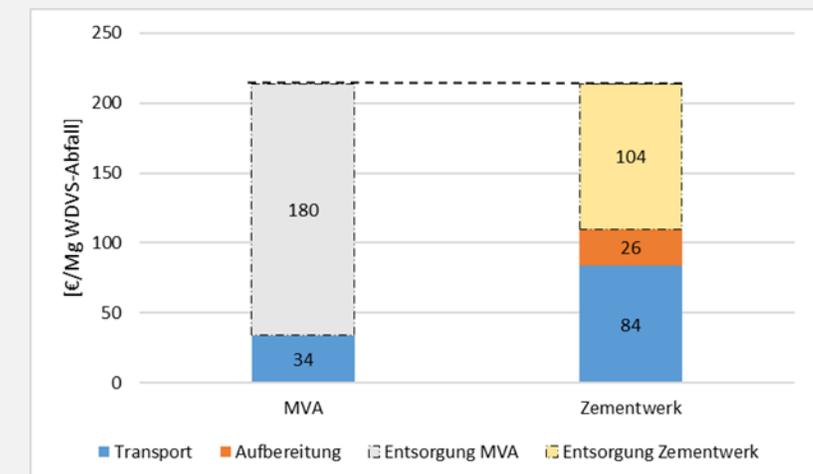
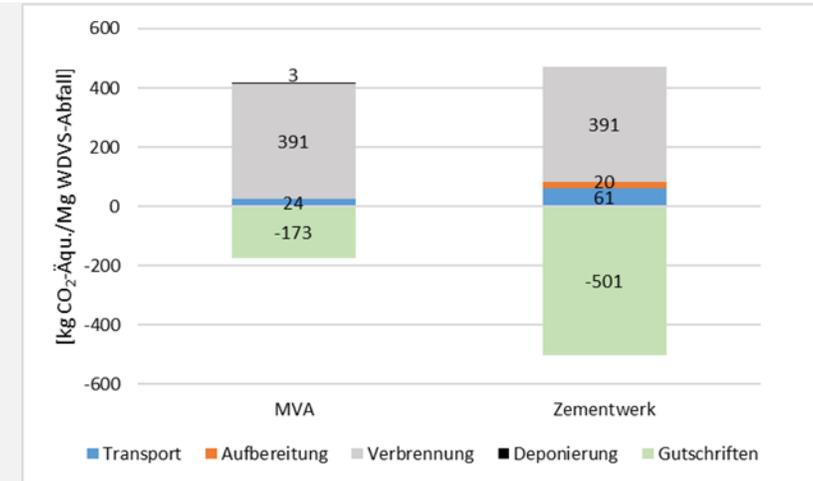
Wärmedämmverbundsysteme



[14]

Lösungsansatz

- Verwertung in Zementindustrie
- Energetische Nutzung des EPS/Gewebes
- Zerstörung des HBCD
- Stoffliche Nutzung der mineralischen Anteile im Zementklinker



Künftige Bauweisen & Geschäftsmodelle

Produkte



- **Umweltproduktdeklarationen (EPD)** bei Bauprodukten, „Cradle2Cradle“, ...
- **Standardisierte Produkte** für eine **modulare Bauweise**
- **Verlängerung der Lebensdauer** - Wiederverwendung
- **Rücknahmesysteme** für Produkte
- Einsatz von **RC-Materialien**
-
- **s. a. Musterauslobung**  [11]



[9]



[10]



Künftige Bauweisen & Geschäftsmodelle

Beispiele für den Einsatz von R-Beton im Hochbau

- Neues Werk für **Fertigbetonteile**, Fa. Brüninghoff, Heiden
- **Recyclinghaus** Fa. Büscher, Heek
- **Rathaus Korbach**



[2]



[3]



[6]

Künftige Bauweisen & Geschäftsmodelle

Beispiele für den Asphaltstraßenbau (in Rekoti)

Bauanfang „Nevinghoff“	3 Versuchsfelder (VF) mit temperaturabgesenktem Asphalt (NTA) Temperaturabsenkung um ca. 20 °C Splittmastixasphalt (SMA 8 S)			3 Versuchsfelder (VF) mit konv. heißgemischtem Asphalt Einbautemperatur von min. 140 °C bis max. 190 °C Splittmastixasphalt (SMA 8 S)			Bauende „Zum Rieselfeld“
Bauanfang VF	VF 1 0 M.-% AG • temperaturabgesenkt • ohne Asphaltgranulat	VF 2 20 M.-% AG • temperaturabgesenkt • mit 20 M.-% Asphaltgranulat	VF 3 50 M.-% AG • temperaturabgesenkt • mit 50 M.-% Asphaltgranulat	VF 4 50 M.-% AG • konv. heißgemischt • mit 50 M.-% Asphaltgranulat	VF 5 20 M.-% AG • konv. heißgemischt • mit 20 M.-% Asphaltgranulat	VF 6 0 M.-% AG (Referenzfeld) • konv. heißgemischt • ohne Asphaltgranulat	Bauanfang VF
Bohrkern-entnahmestelle							Bohrkern-entnahmestelle
Oberfläche (Fahrspur)							Oberfläche (Fahrspur)
Bauanfang VF							Bauanfang VF
Bohrkern-entnahmestelle							Bohrkern-entnahmestelle
Oberfläche (Fahrspur)							Oberfläche (Fahrspur)

Künftige Bauweisen & Geschäftsmodelle

Status Quo - Kreisläufe aufgebaut - Beispiele

■ REWINDO

- Zusammenschluss deutscher **Kunststoffprofilhersteller**
- Recycling von **Verschnitten und Altfenstern/ Alttüren**
- Selbstanlieferung/ Abholung bei vielen Partnern

■ A|U|F

- Zusammenschluss von **Stakeholdern der Aluminiumindustrie**
- **Closed Loop:** Fenster, Türen, Fassaden aus Aluminium



[4]



[5]

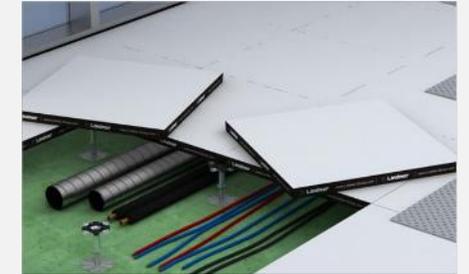
Künftige Bauweisen & Geschäftsmodelle

Neue Geschäftsmodelle

- Neue **Geschäftsmodelle** für Produkte mit ressourceneffizienten Kreisläufen (z. B. **Projekt: RessProKa** - Innenausbau) bei denen die Hersteller, u. a. mittels geeigneter Geschäftsmodelle, die „Produktverantwortung“ über den gesamten Lebenszyklus übernehmen

Beispiel: **LinLoop:**

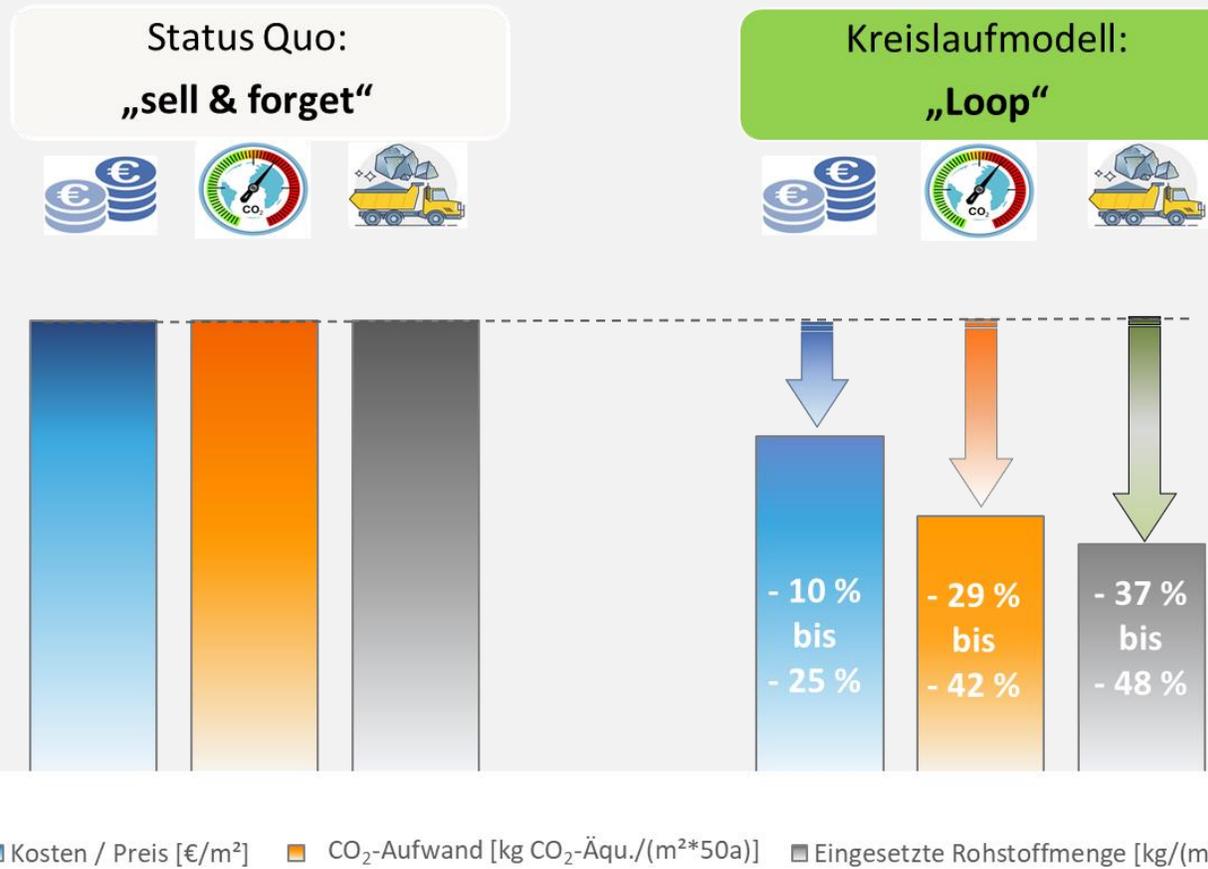
- **Kauf mit Rückgabe**
oder
- **Mietmodell**



[8]

Künftige Bauweisen & Geschäftsmodelle

Neue Geschäftsmodelle

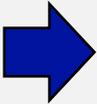


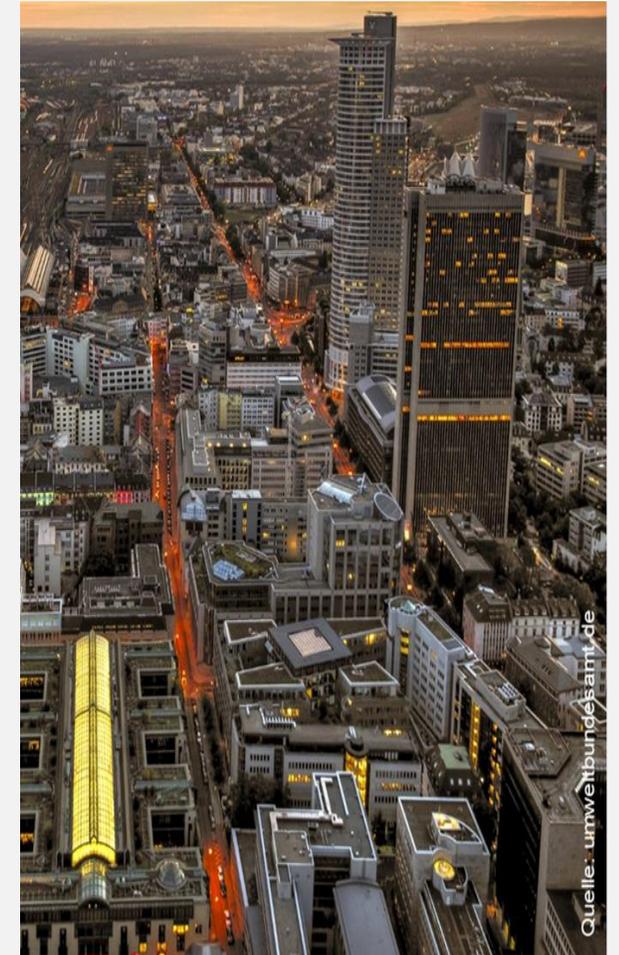
[Lindner Group KG]



Künftige Bauweisen & Geschäftsmodelle

Im Bauwesen (HOCH- UND TIEFBAU)

- **BESTAND:** „regional“ identifizieren, quantifizieren und erschließen (SANIERUNG oder/ und VERWERTUNG)
 - **NEUBAU:** Bewertung grauer Energie, Verbesserung der Datenlage über die verbauten Rohstoffe und deren Qualitäten – **Materialpässe!!**, Zertifikate; verbindliche Rückbauplanung
 - Nutzung digitaler Methoden (GIS, BIM)
 - Einführung von Produktverantwortung im Baubereich – Planung über den gesamten Lebenszyklus - Rücknahmesysteme
 - Anreize für nachhaltige Geschäftsmodelle – z. B. *pay per use*
-  **Regionale Netzwerke schaffen, Wissensaustausch unter Akteuren und neue Ansätze wagen**





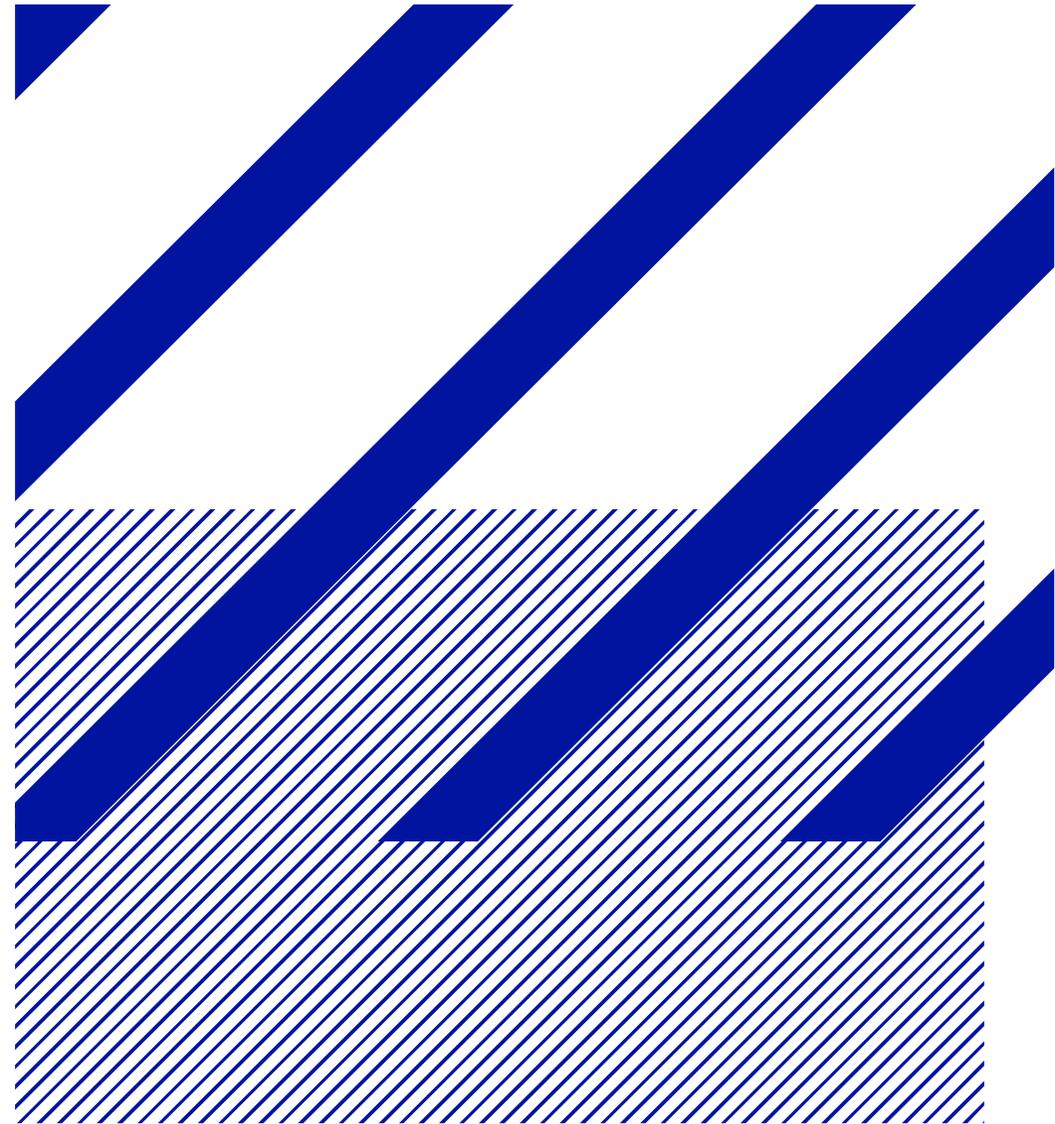
Ich freue mich auf die Diskussion!

Dr.-Ing. Franziska Struck
Wissenschaftliche Mitarbeiterin im IWARU

Corrensstraße 25
D-48149 Münster

fon +49 (0)251.83 65-278
fax +49 (0)251.83 65-260

f.struck@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/iwaru



Literatur

[1]	Hin zu einer Kreislaufwirtschaft: Ein Null-Abfallprogramm für Europa“, Europäische Kommission 2014; https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:50edd1fd-01ec-11e4-831f-01aa75ed71a1.0010.01/DOC_1&format=PDF ,
[2]	Brüninghoff: URL: www.brueeninghoff.de/kompetenzen/produzieren , aufgerufen am 10.06.2023
[3]	Büscher Wolfgang: Verwertung von rezyklierter Gesteinskörnung in Fertigbetonteilen., Vortrag: Regionale Verwertungspotenziale, 28.10.2020, FH Münster
[4]	URL: http://www.rewindo.de/index.html , abgerufen 30.05.17
[5]	https://www.a-u-f.com/fileadmin/redaktion_auf/content/PDFs/2016-02_AUF_Praesentation.pdf , aufgerufen 30.05.2017
[6]	agn: https://www.agn.de/projekt/ansicht/rathaus-korbach , aufgerufen 10.06.2023
[7]	Bundesverband Baustoffe-Steine und Erden e.V., 2023 https://kreislaufwirtschaft-bau.de/Arge/Bericht-12.pdf , Zugriff 10.06.23
[8]	Lindner Group; https://www.lindner-group.com , letzter Zugriff 10.06.2023
[9]	http://www.creebyrhomborg.com/technologie/ , abgerufen 27.01.17
[10]	http://www.sto.de/de/topnav/presse/pressemeldungen_163968.html , abgerufen: 24.05.17
[11]	re!source: https://www.re-source.com/wp-content/uploads/2023/03/Kriterien_Musterauslobung.pdf , Zugriff 10.06.2023
[12]	https://www.wohindamit.de/die-fuenfstufige-abfallhierarchie-was-ist-das/ , abgerufen 09.09.2023
[13]	https://environment.ec.europa.eu/strategy_en , abgerufen 09.09.2023
[14]	https://stoprod.e-spirit.cloud/cepcom/de/Dokumente/Brosch%C3%BCren/InnoPearls%C2%AE-Premium-D%C3%A4mmplatten.pdf , abgerufen 09.09.2023
[15]	https://ig-lebenszyklus.at/wp-content/uploads/2022/11/Kreislaufwirtschaft_WEB.pdf , abgerufen 09.09.2023

