

# Ressourceneffizienz im kommunalen Bauen im Hoch- und Tiefbau

## 9. Regionalforum: Die Kommune als Rohstofflager – vom Konzept in die kommunale Praxis

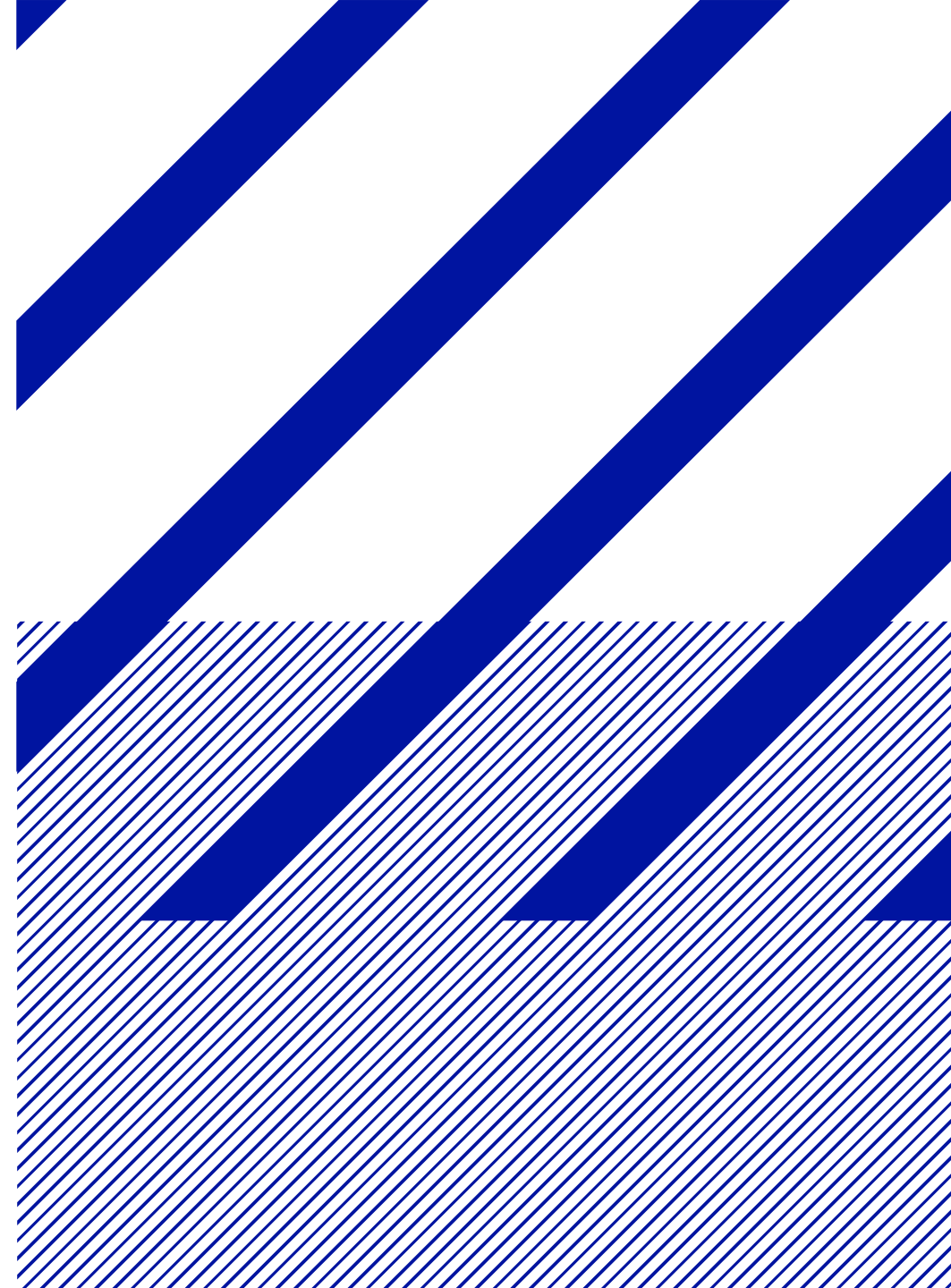
**Dr.-Ing. Franziska Struck**

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



# Agenda

- Ausgangslage
  - Ressourcenrelevanz des Bausektors
  - Regulatorischer Rahmen
- Bestehende Ansätze
  - Quartiere
  - Gebäude / Tiefbau
  - Bauteile
  - Baustoffe

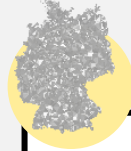
# Ressourcenrelevanz der Bauwirtschaft

Der Bausektor steht in Deutschland für jährlich:

**63 % des nat. Ressourcenverbrauchs**



[Destatis 2019]



**28% zusätzlicher Flächen-  
verbrauch seit 1992**

[UBA 2022]



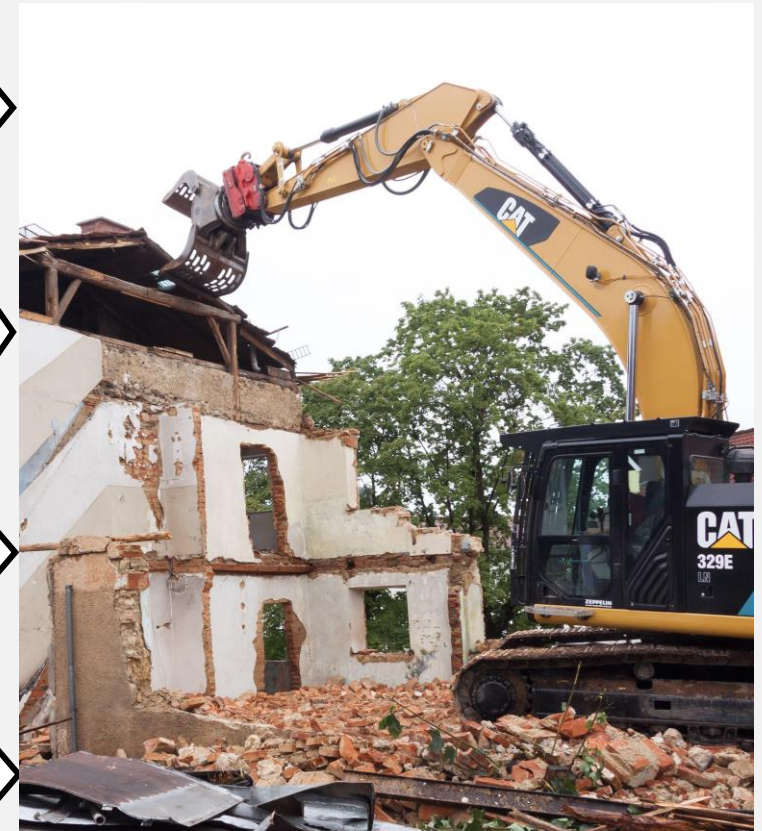
**40% der Treibhausgase**

[BBSR 2020]



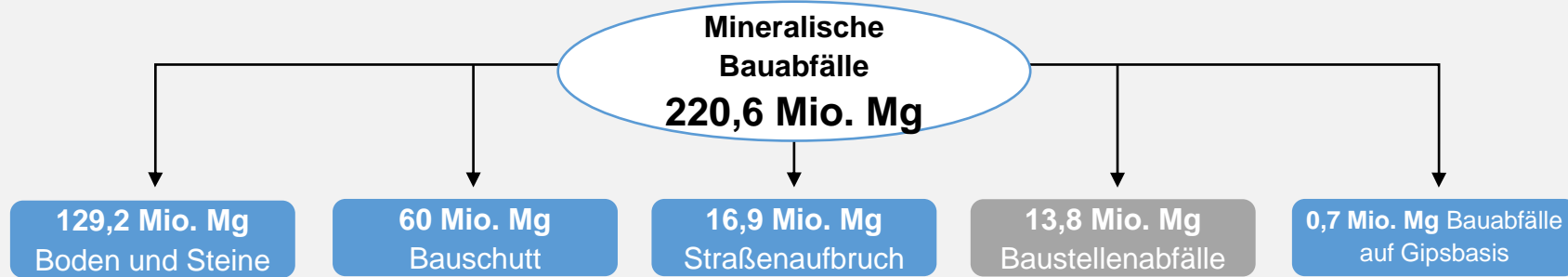
**55% des Abfallaufkommens**

[Destatis 2020a]



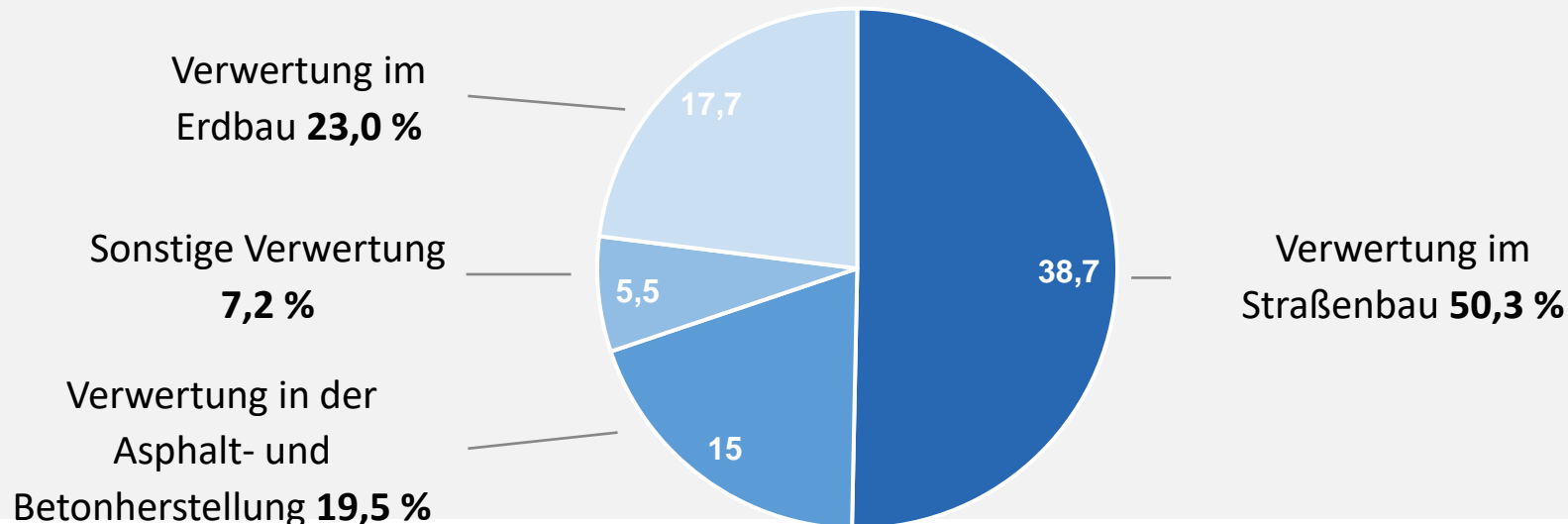
# Ressourcenrelevanz

## Status Quo mineralische Recycling-Baustoffe



**Verwertungsquote: 89,5 %**  
(Bezugsjahr 2020)

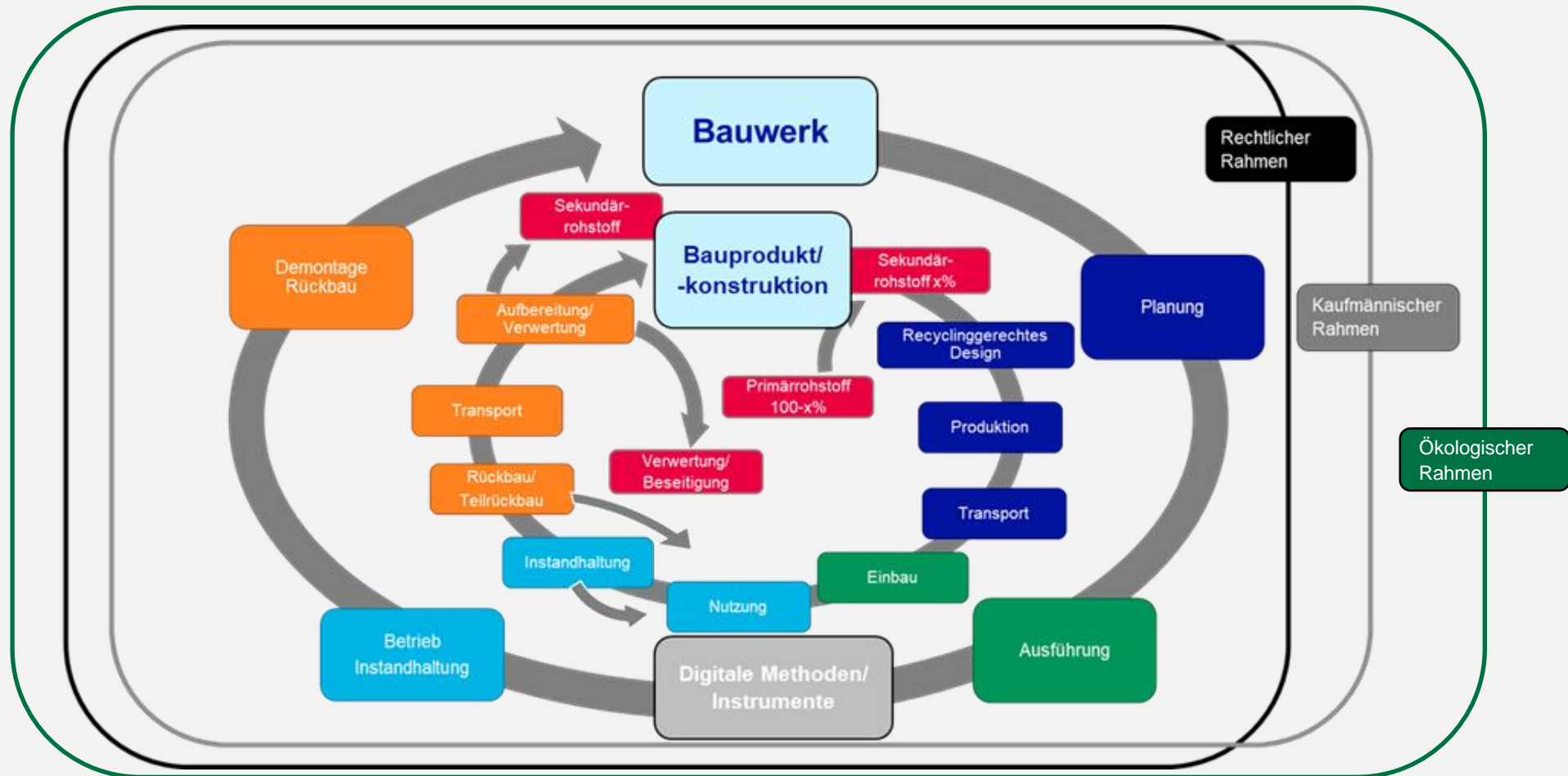
Recycling-Baustoffe **76,9 Mio. Mg**



[7]

# Ressourcenrelevanz

## Herausforderungen im Bausektor



# 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**“



# Vorgabeverordnung

## Leistungsverzeichnis

- In der **Leistungsbeschreibung** sind die **Merkmale des Auftragsgegenstands** zu beschreiben.
- Die Merkmale können auch Aspekte der Qualität und der Innovation sowie **soziale und umweltbezogene Aspekte** betreffen.
- Sie können sich **auch** auf den Prozess oder die **Methode zur Herstellung** oder Erbringung der Leistung **oder** auf ein **anderes Stadium im Lebenszyklus** des Auftragsgegenstands einschließlich der Produktions- und Lieferkette beziehen, auch wenn derartige Faktoren keine materiellen Bestandteile der Leistung sind, sofern diese Merkmale in Verbindung mit dem Auftragsgegenstand stehen und zu dessen Wert und Beschaffungszielen verhältnismäßig sind.



[§31 VgV (2) und (3)]



# Vorgabeverordnung

## Lebenszykluskosten

Der öffentliche Auftraggeber kann vorgeben, dass das Zuschlagskriterium „Kosten“ auf der Grundlage der **Lebenszykluskosten** der Leistung berechnet wird.

Die Berechnungsmethode kann umfassen

1. die Anschaffungskosten,
2. die Nutzungskosten, insbesondere den Verbrauch von Energie und anderen Ressourcen,
3. die Wartungskosten,
4. Kosten am Ende der Nutzungsdauer, insbesondere die Abholungs-, Entsorgungs- oder Recyclingkosten, oder
5. Kosten, die durch die externen Effekte der Umweltbelastung entstehen, die mit der Leistung während ihres Lebenszyklus in Verbindung stehen, sofern ihr Geldwert nach Absatz 3 bestimmt und geprüft werden kann; solche Kosten können Kosten der Emission von Treibhausgasen und anderen Schadstoffen sowie sonstige Kosten für die Eindämmung des Klimawandels umfassen.



[§59 VgV (2) und (3)]

# Bestehende Ansätze



# Betrachtungsrahmen



**Einflussmöglichkeit**  
§: Vorgaben für Verwaltung

**Einflussmöglichkeit:**  
Erstellung einer Musterauslobung, die öffentliche und private Bauherr\*innen freiwillig nutzen und anpassen können.

**Einflussmöglichkeit:**  
t: Vorlagen für Vergabematrizen

**Einflussmöglichkeit:**  
Muster-Architektenvertrags zur Einhaltung zirkulärer Bestandteile

**Einflussmöglichkeit:**  
Bereitstellung zirkulärer Textbausteine

### Musterauslobung

- Planungshinweise für den Entwurf
- Bewertungskriterien für Entwurfsbewertung

### Vertragsvorlage

- Planungsverpflichtungen für die Ausführungsplanung
- Bauabnahmen und Kontrollen

### Ausschreibungstexte

- Anforderungen formulieren & Herstellerneutrale Ausschreibungstexte
- Einbindung in Software
- Bewertungsmatrix für Vergabe

# Betrachtungsrahmen

## Ebenen der Ansätze



### Quartier

- Energie, Fläche, Wasser, ...



### Bauwerk

- Flexibilität, Wärme, ...



### Bauteil

- Wiederverwendbarkeit, ...

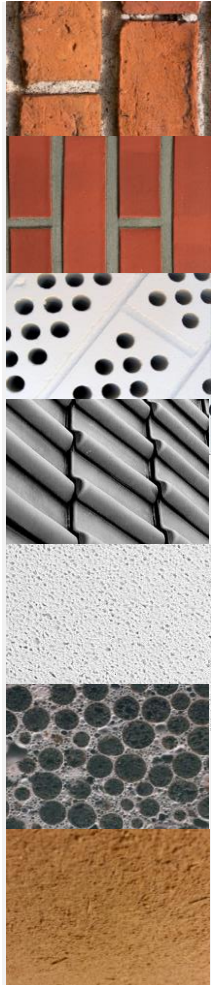


### Baustoff

- Fußabdrücke, Recyclingfähigkeit, ...

# Baumaterialien

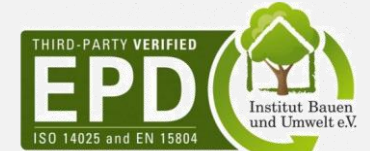
## Informationsplattformen



- Umweltauswirkungen, z.B. CO<sub>2</sub>-Emissionen, Energieverbrauch, Recyclingcontent
- Informationen zum Lebenszyklus, z. B. Produktion, Entsorgung
- Kennzahlen zur Abfallwirtschaft im Bau



[10]



[11]

**WECOBIS**  
Ökologisches Baustoffinformationssystem

[12]



Kreislaufwirtschaft Bau [13]

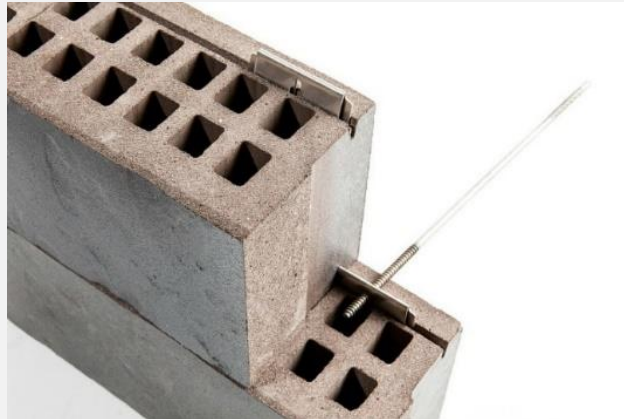
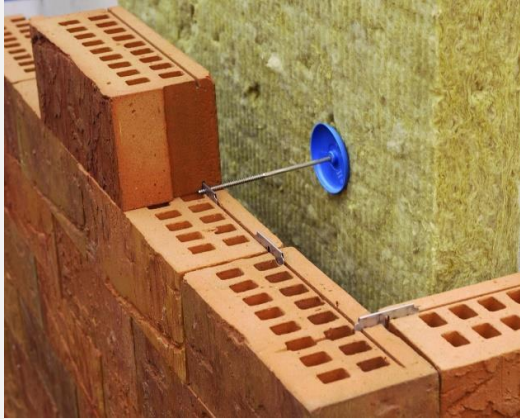


[14]

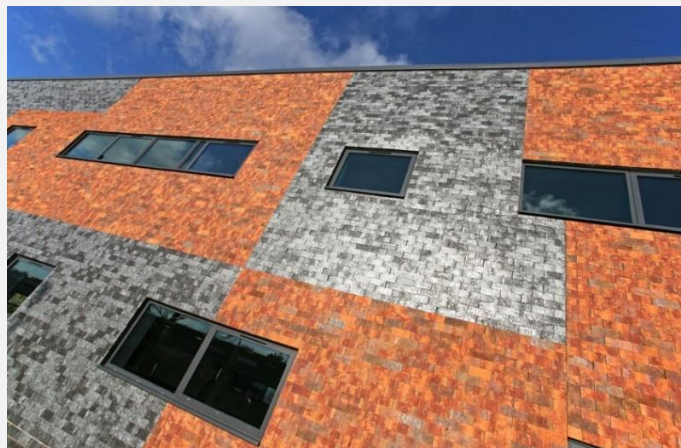


# Bauteile

## Produktbeispiele



[5]



[1]



[6]

[3]

# Bauteile

## Beispiel für Wiederverwendung & Geschäftsmodell

- 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**



[7]



[8]



# Bauwerk - Hochbau

## Beispielprojekte

- Rathaus Korbach



[2]



- Musterauslobung <sup>[9]</sup>

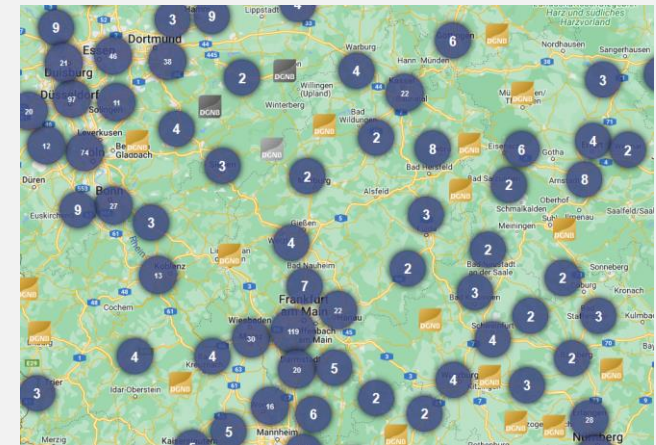
- Recyclinghaus Fa. Büscher, Heek



[4]

- Gebäudeleitlinien

- DGNB zertifizierte Gebäude





















[6]



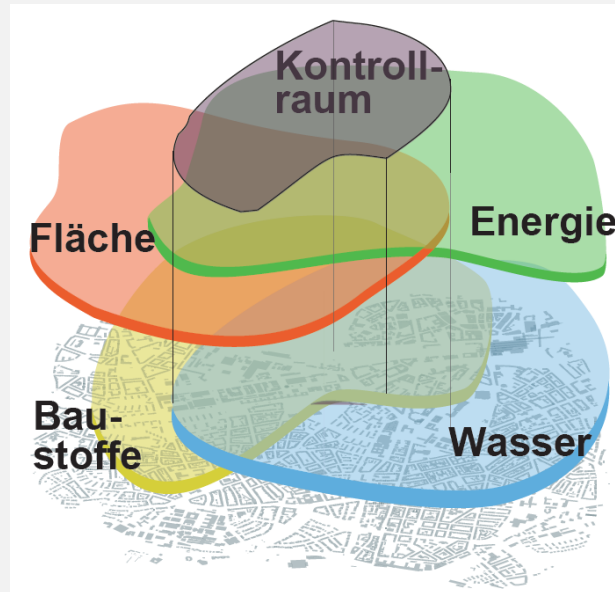
# Bauwerk – Tiefbau

## Beispiele für den Asphaltstraßenbau (Projekt Rekoti)

Bauanfang „Nevinghoff“	3 Versuchsfelder (VF) mit <b>temperaturabgesenktem Asphalt (NTA)</b> Temperaturabsenkung um ca. 20 °C <b>Splittmastixasphalt (SMA 8 S)</b>			3 Versuchsfelder (VF) mit <b>konv. heißgemischtem Asphalt</b> Einbautemperatur von min. 140 °C bis max. 190 °C <b>Splittmastixasphalt (SMA 8 S)</b>			Bauende „Zum Rieselfeld“
	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							Bauanfang VF
Bohrkern-entnahmestelle							Bohrkern-entnahmestelle
Oberfläche (Fahrspur)							Oberfläche (Fahrspur)

# Quartiersplanung

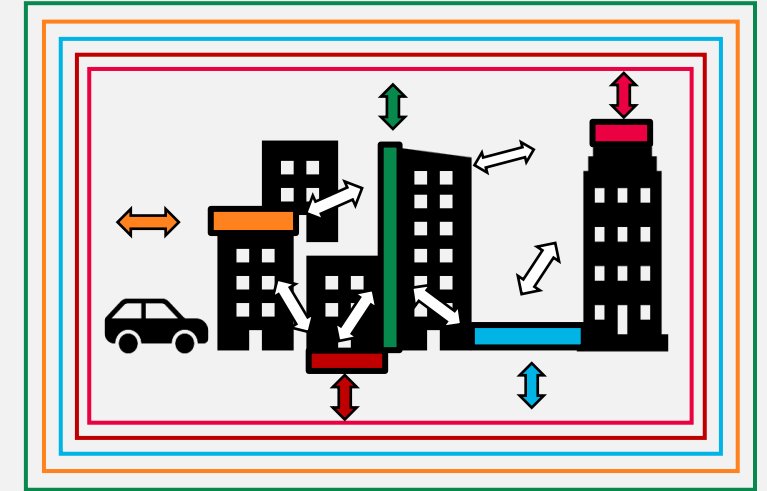
## Ressourcenplan im Quartier - R2Q



Die betrachtete Funktionseinheit ist das **Quartier**



Der RessourcenPlan behandelt die **Ressourcen** Wasser (Niederschlags- und Schmutzwasser), Baustoffe, Energie und Fläche.



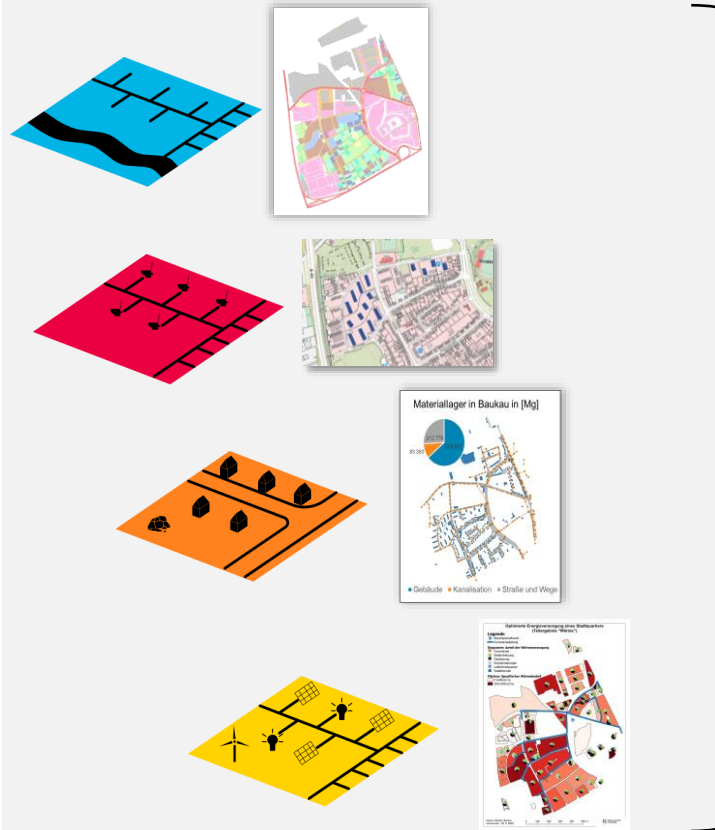
Der Ansatz soll **transdisziplinäre, integrierte** Betrachtungen zulassen.



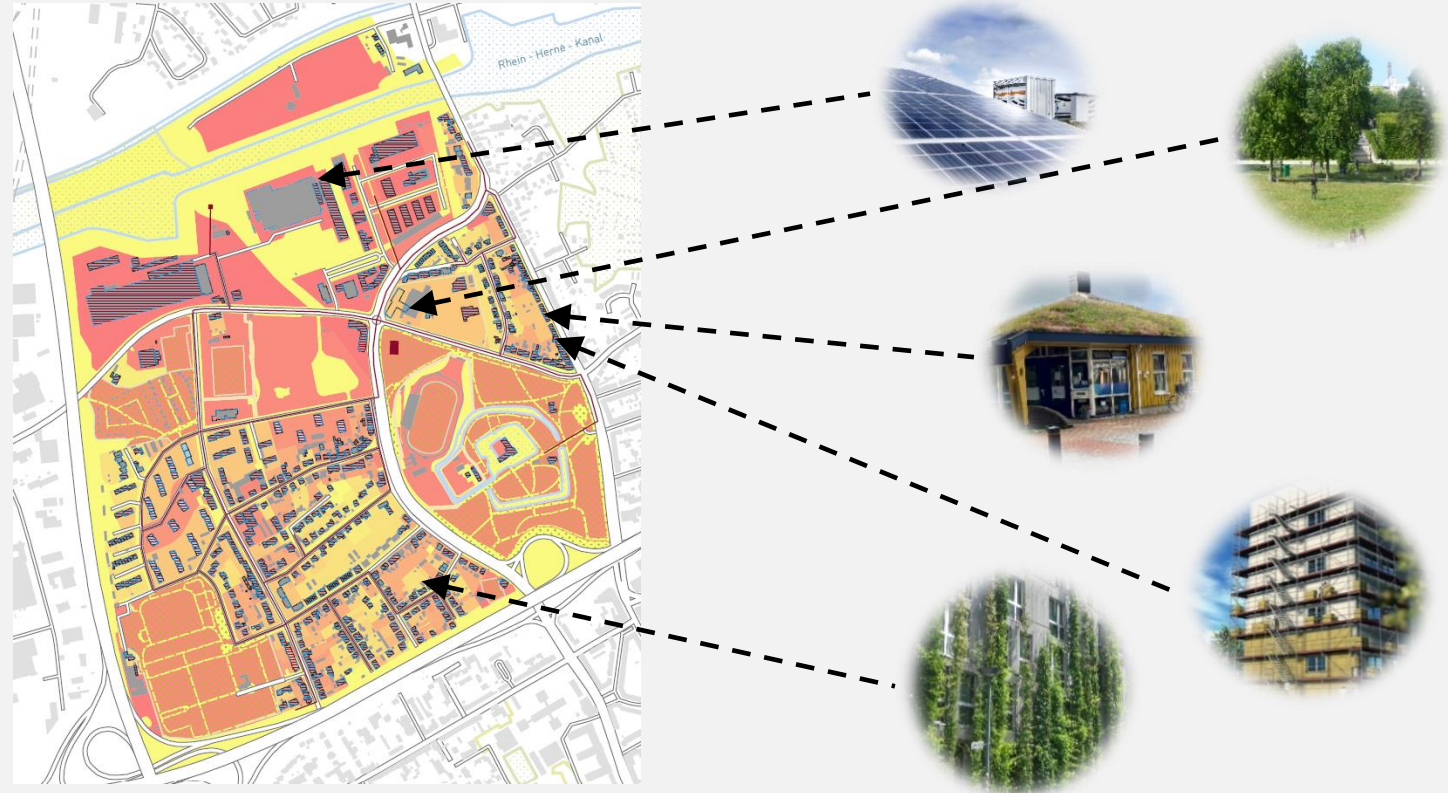
# Quartiersplanung

## Ressourcenplan im Quartier - R2Q

### Sektorale Fachplanungen für das Quartier



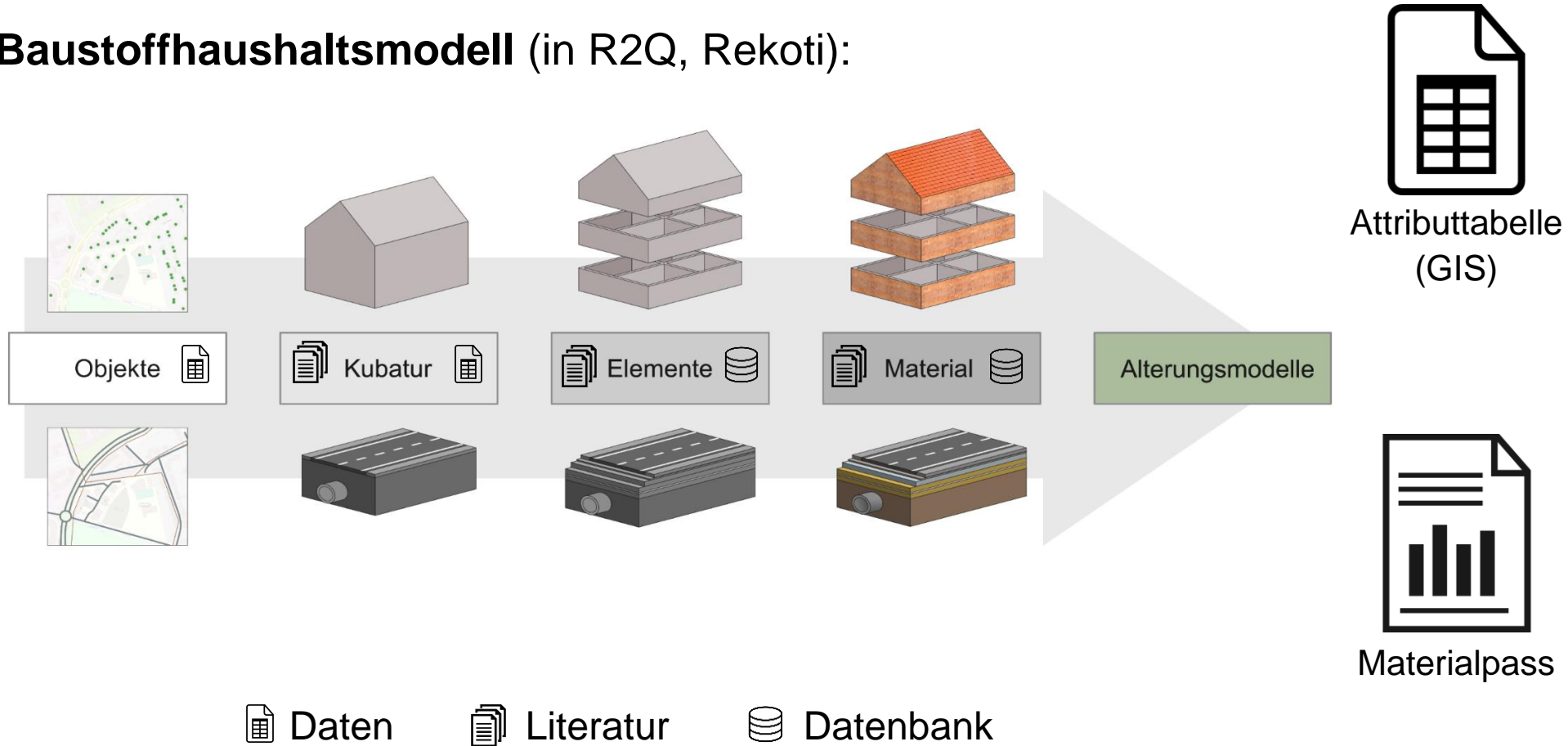
### Sektoraler RessourcenPlan mit Maßnahmenempfehlungen



# Quartiersmanagement

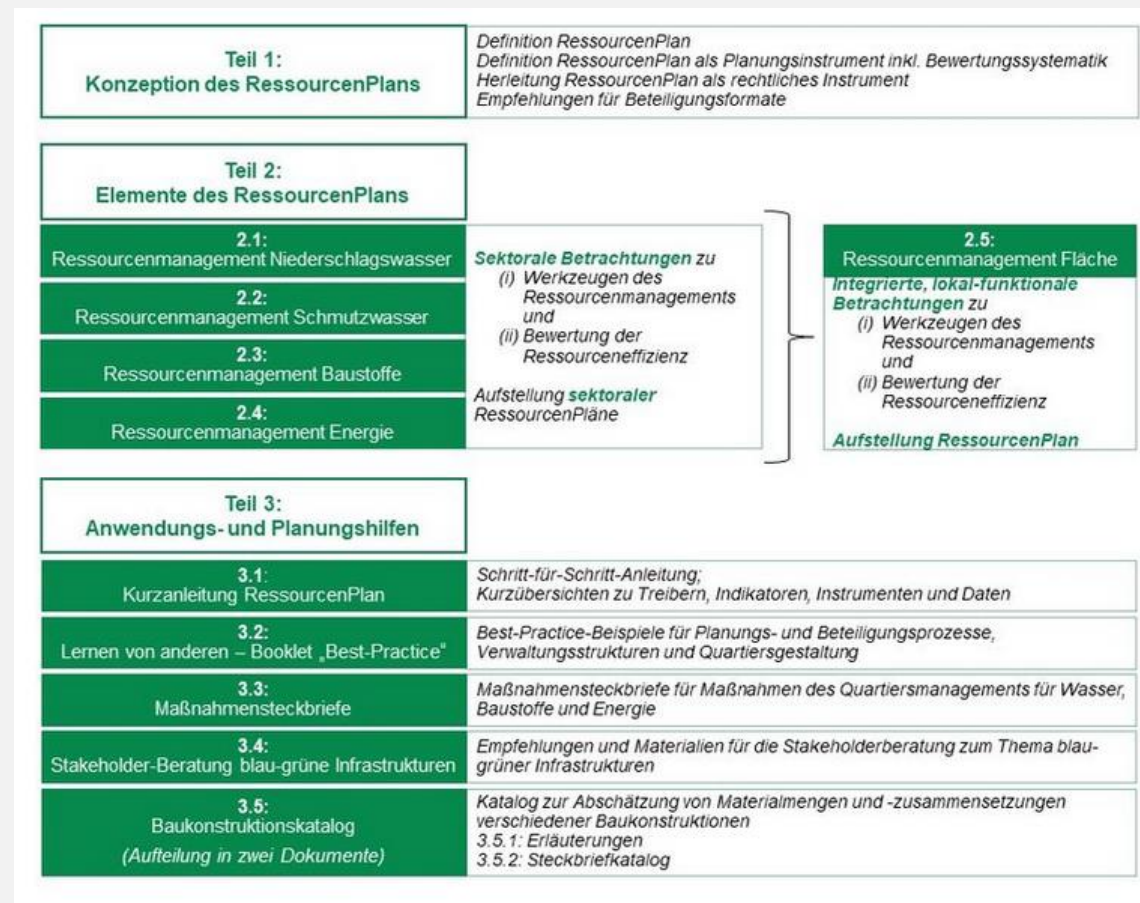
Kartierung des anthropogenen Lagers im Hoch & Tiefbau

**Baustoffhaushaltsmodell (in R2Q, Rekoti):**



# Quartiersplanung

## Ressourcenplan im Quartier - R2Q

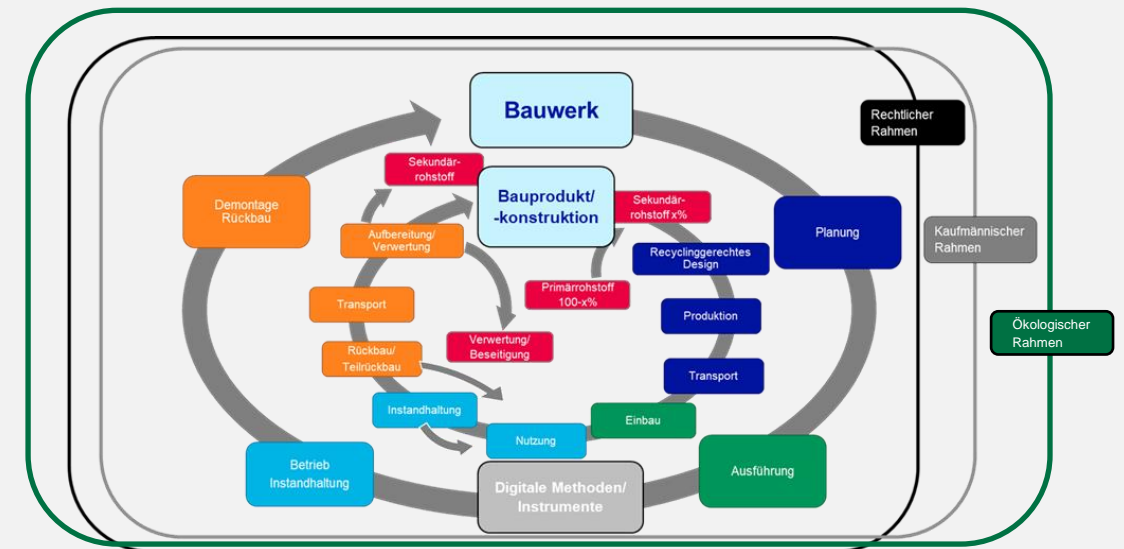


<https://www.fh-muenster.de/forschungskooperationen/r2q>

# Fazit

- Ausgangslage enthält bewährte Recyclingwege & Potenzial
- Ressourceneffizienz muss auf allen Ebenen gedacht werden
- Bauprozess & Einflussmöglichkeiten müssen beachtet werden
- Viele Ansätze & Ideen bestehen

- Wichtig sind Umsetzung & regionale Vernetzung
- Best practice Beispiele als Vorbilder





# Bildquellen



- [1] [http://www.zi-online.info/de/artikel/zi\\_2011-03\\_ClickBrick\\_fuer\\_eine\\_Mauer\\_ohne\\_Fugen\\_1090520.html](http://www.zi-online.info/de/artikel/zi_2011-03_ClickBrick_fuer_eine_Mauer_ohne_Fugen_1090520.html)
- [2] <https://www.agn.de/projekt/ansicht/rathaus-korbach>
- [3] <http://www.creebyrhomborg.com/technologie/>
- [4] <https://www.zurueckfuerdiezukunft.de/>
- [5] <https://www.db-bauzeitung.de/empfehlungen/klett-statt-kleber/#slider-intro-3>
- [6] <https://www.dgnb.de/de/zertifizierung/dgnb-zertifizierte-projekte>
- [7] <https://www.bm-online.de/produkte-und-tests/produkte/bauelemente2/aus-alt-mach-besser/>
- [8] [https://www.lindner-group.com/de\\_DE/ausbauprodukte/boden/doppelboden/loop-prime/](https://www.lindner-group.com/de_DE/ausbauprodukte/boden/doppelboden/loop-prime/)
- [9] <https://www.re-source.com/news/newsletter-resource-news/>
- [10] <https://www.oekobaudat.de/>
- [11] <https://ibu-epd.com/>
- [12] <https://www.wecobis.de/>
- [13] [kreislaufwirtschaft-bau.de/](http://kreislaufwirtschaft-bau.de/)
- [14] <https://www.natureplus.org/>