

Urban Mining im Bausektor: Status Quo und Zukunftsaussichten

Digitales Forum "Rohstoffgewinnung aus der Stadt – anthropogenes Rohstofflager"

Christian Dierks, Nadine Muchow

24. September 2024



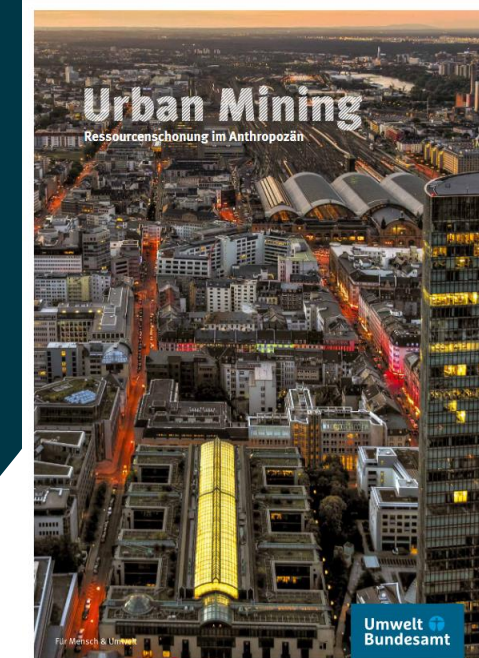
INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

Was ist Urban Mining?

Das Umweltbundesamt sagt:

„Urban Mining ist die integrale Bewirtschaftung des anthropogenen Lagers mit dem Ziel, aus langlebigen Produkten, Gebäuden, Infrastrukturen und Ablagerungen Sekundärrohstoffe zu gewinnen.“

- Gewinnung von Wertstoffen aus all jenen Quellen, die von Menschenhand geschaffen worden sind
- bergmännische Rohstoffgewinnung im urbanen Raum – in der Stadt wie auch in der Kommune
- **Stoffstrommanagement**, das vom Aufsuchen, der Erkundung, Erschließung und der Ausbeutung anthropogener Lagerstätten bis zur Aufbereitung der gewonnenen Sekundärrohstoffe reicht



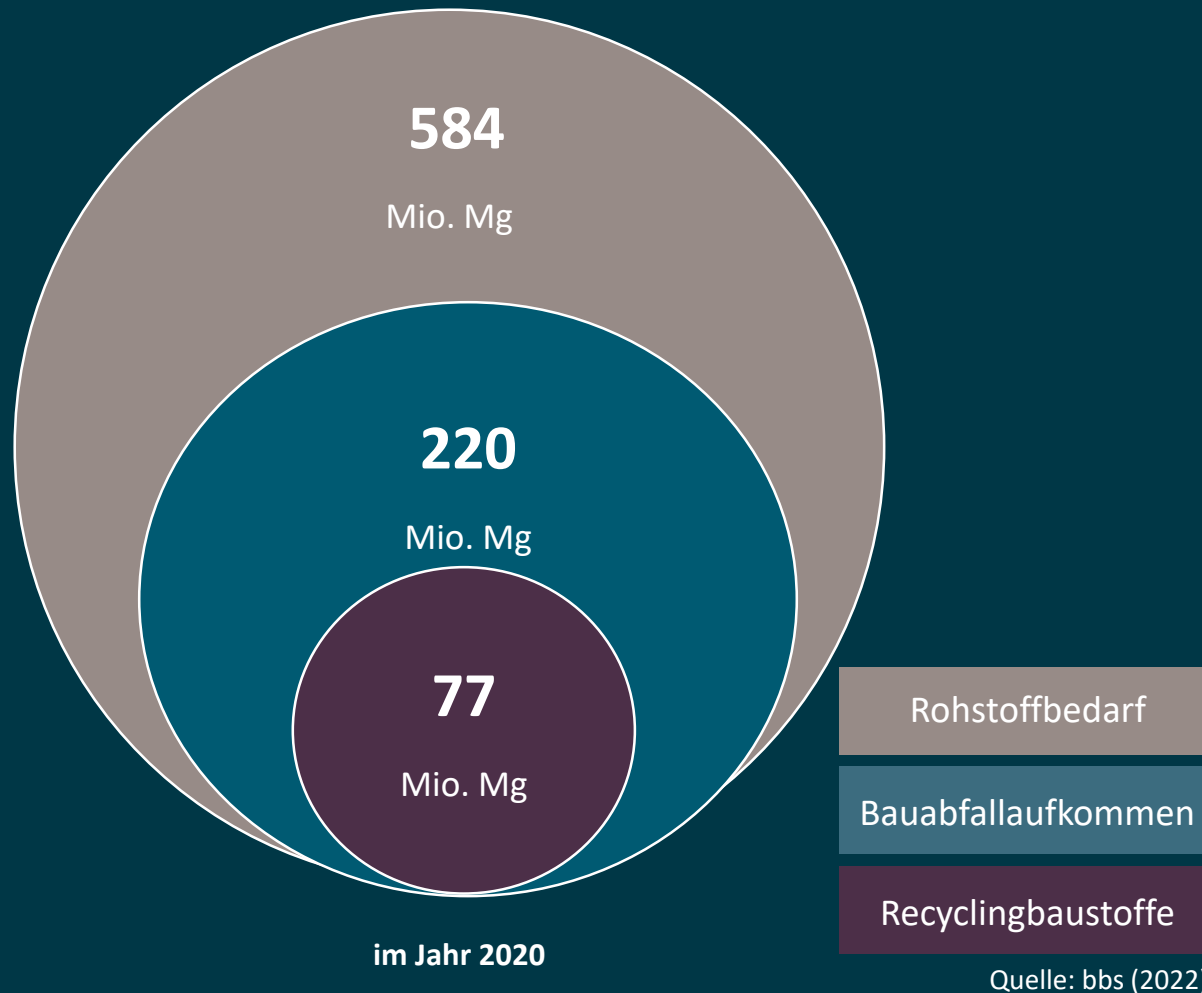
Was ist drin im anthropogenen Lager?

- 51,7 Milliarden Tonnen Material im Jahr 2010
- **Zuwachs** von ca. 0,8 Milliarden Tonnen pro Jahr
≙ ca. 10 Tonnen Material pro Jahr und Einwohner
- Pro Kopf Materiallager in Deutschland (2010): ca.
317 t Mineralik, 14 t Metalle, 4 t Holz, 3 t
Kunststoffe und 2 t Sonstiges
- 55 % in Wohn- und Nichtwohngebäuden
- 44 % im Tiefbau verbaut
- Metalle sind welthaltigste Fraktion

Stahl im Bauwesen

- Ca. 1/3 des Stahlbedarfs in Deutschland aus dem Bausektor¹
- Steigende Tendenz²
- Einsatz insbesondere als Bewehrung im Stahlbeton und in reinen Stahlkonstruktionen²
- Aufkommen Altstahl aus dem Baubereich: 6,3 Mio. t (2019)²
- Sehr hohe Sammelraten (~99 %) ¹

Mineralik im Bauwesen – Status Quo



Zu wenig Deponien – Deutschland weiß nicht mehr wohin mit dem Abfall

Dank Baubooms produziert Deutschland inzwischen über 400 Millionen Tonnen Abfälle im Jahr. Doch die Zahl der Deponien schrumpft stetig.

Quelle: Handelsblatt (1.7.2018)

Bauschutt-Tourismus wegen knapper Deponiekapazitäten?

Die Zahl der Bauschutt-Deponien in Deutschland sinkt. Die Entsorgungswege werden immer länger – und es könnte noch schlimmer kommen.

Quelle: Handwerk.com (1.7.2018)

Sand

Ein nur scheinbar unendlicher Rohstoff

Quelle: Deutschlandfunk (5.1.2020)

Weltweites Problem Der Rohstoff Sand wird immer knapper

Was die meisten Urlauber an den Stränden nicht wissen: Sand wird knapp. Denn der Rohstoff steckt so ziemlich in allem, was unsere Gesellschaft benötigt.

Quelle: Tagesspiegel (2018)

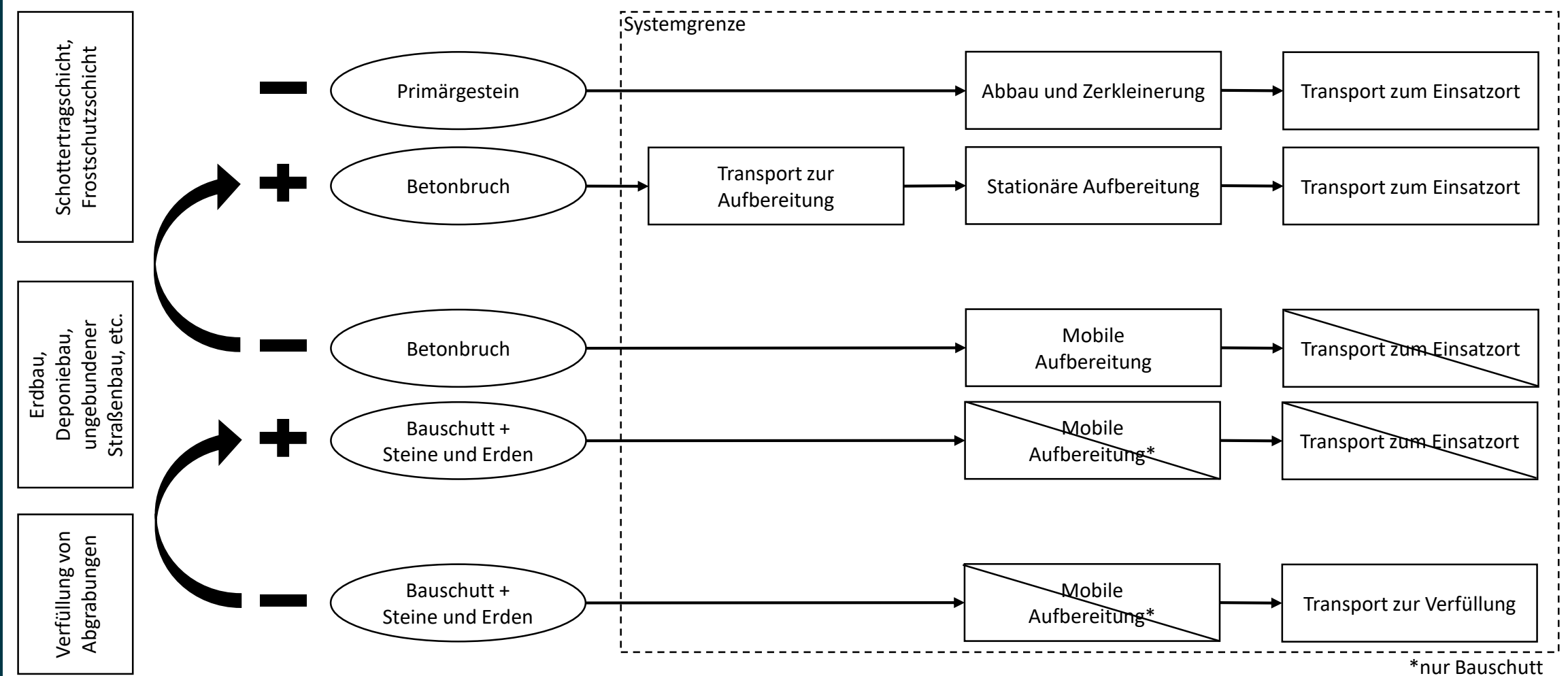
Materialflüsse im Gebäudebestand

- Das Verhältnis von Zu- und Abfluss im Jahr 2010 in Deutschland lag bei 3:1
- Diese Entwicklung setzt sich jedoch nicht fort.
 - In 2050 eher zu erwarten: ~1:1,5
 - Durch Verluste wahrscheinlich trotzdem keine vollständige Deckung des Bedarfs
- Die Zusammensetzung der Materialflüsse wird sich ändern.

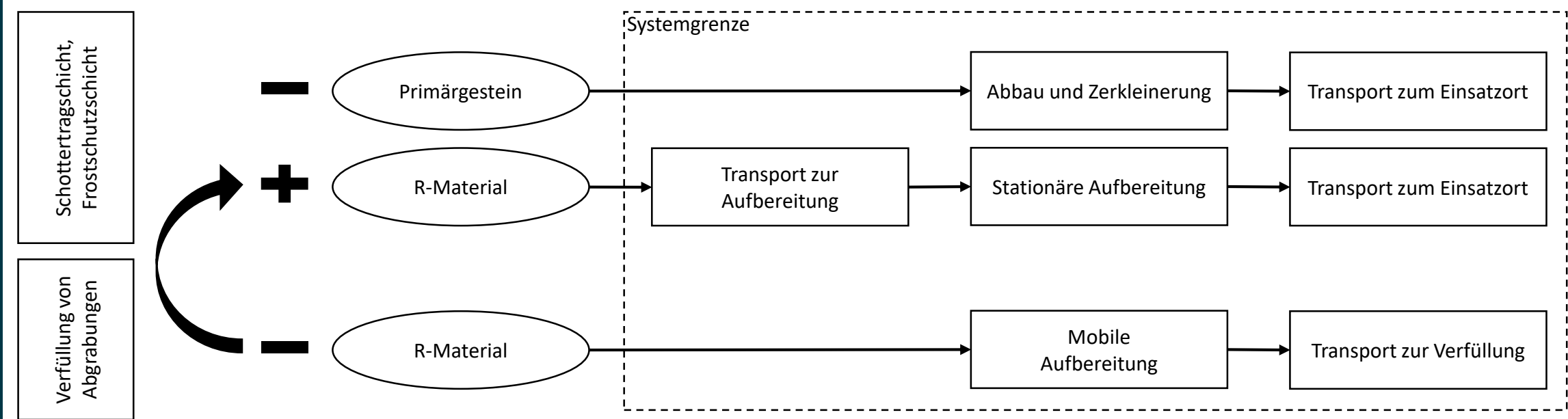


Quelle: Deilmann et al. 2017

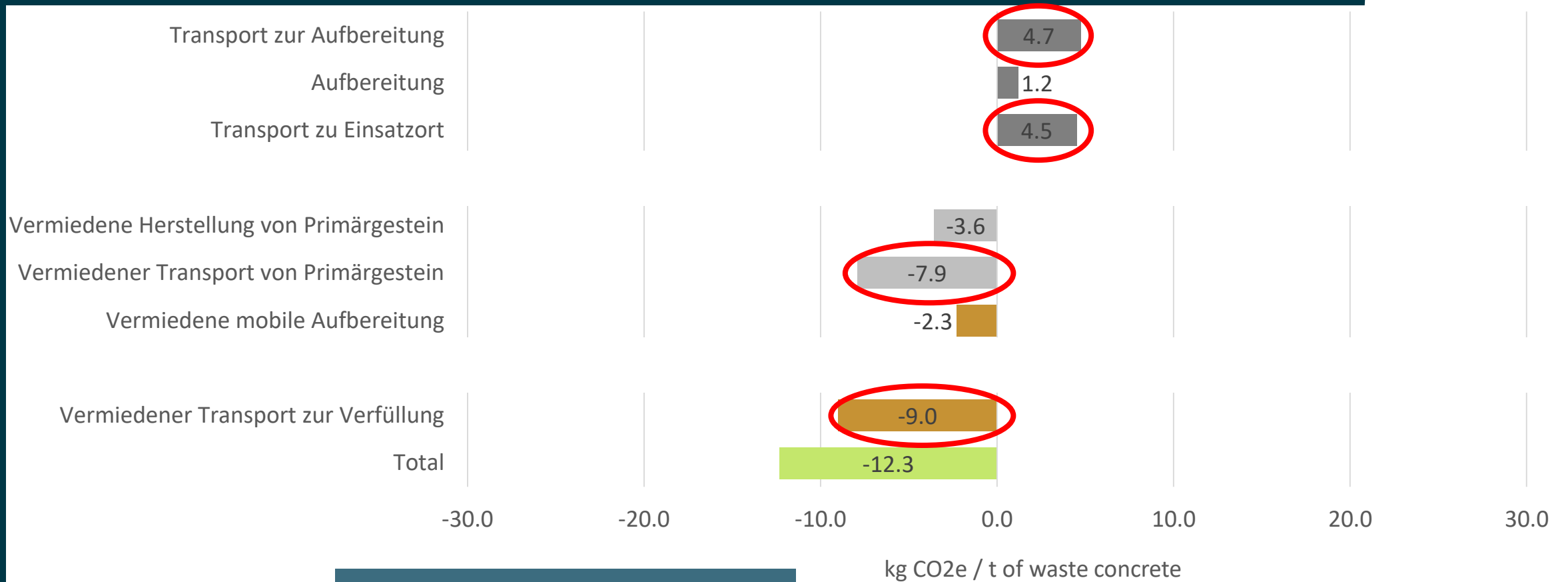
Ökologische Konsequenzen



Ökologische Konsequenzen (gekürzt)

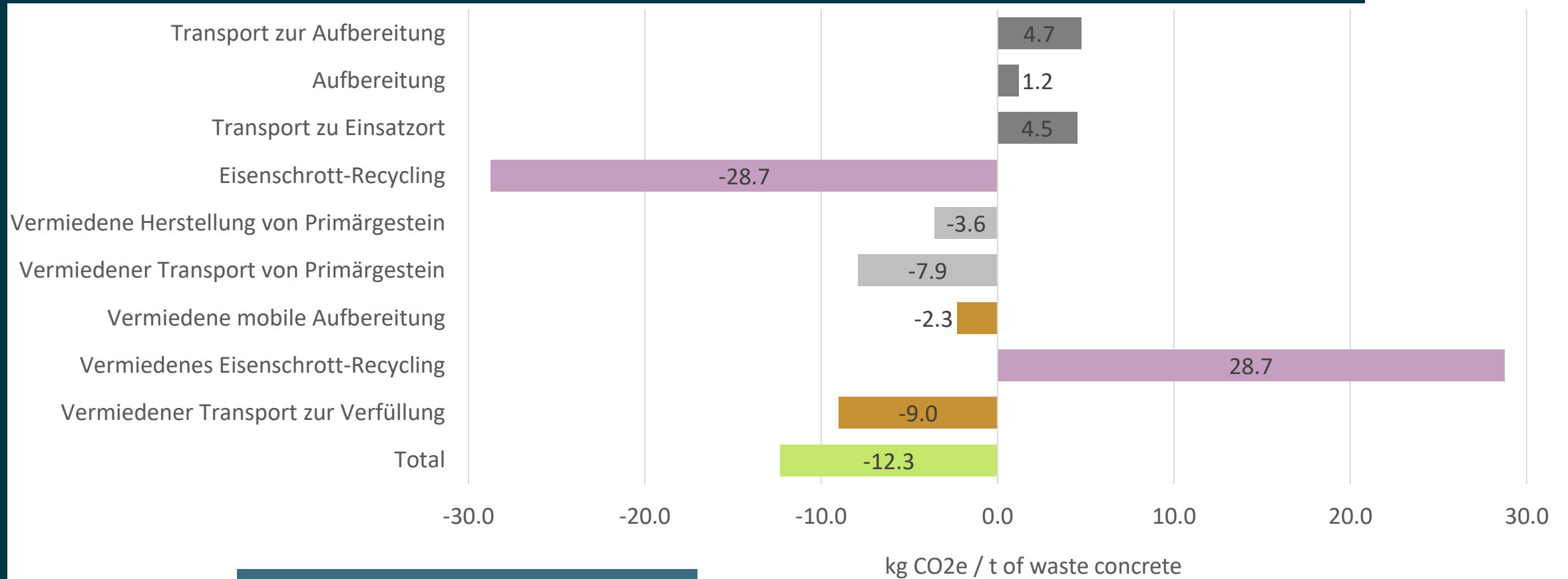


Ökologische Konsequenzen



Relevanz: Transport

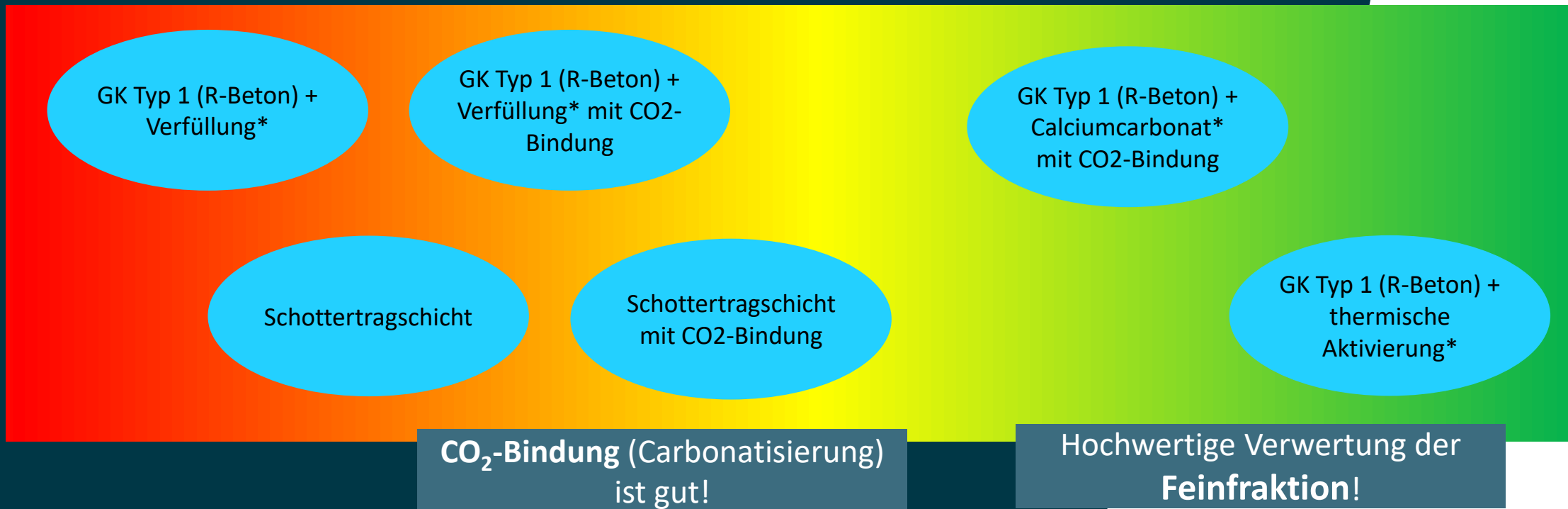
Ökologische Konsequenzen



Relevanz: Rückgewinnung Eisen

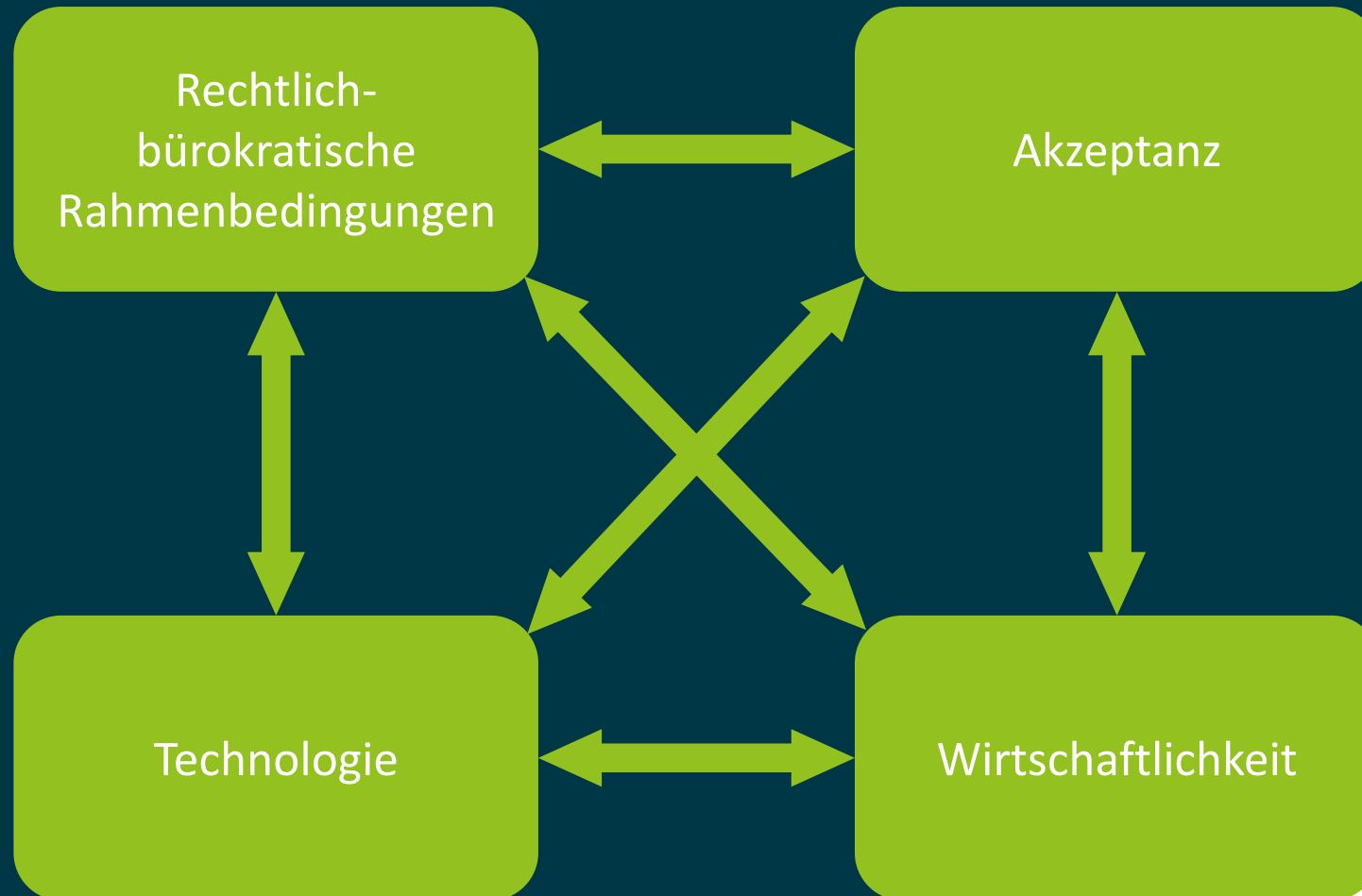
Ökologische Konsequenzen - zukünftig

Zwischenergebnisse (!)



*Verfüllung, Gewinnung von Calciumcarbonat und thermische Aktivierung nur für Feinfraktion

Hemmnisse Einsatz RC-Baustoffe



Hemmnisse Einsatz RC-Baustoffe

- Abfallende nicht eindeutig geklärt
- Ersatzbaustoffverordnung (EBV) (seit 01.08.2023): Strenge Schadstoffparameter und Analyse-Vorgaben
- Scheinbar hohe Verwertungsquoten
- Zero Tolerance gegenüber Asbest
- ...

Hemmnisse Einsatz RC-Baustoffe

- Imageproblem: Sekundärprodukt = Abfall
- Vermeintlich geringere Qualität
- Vermeintlich gefährlich
- „Ersatz“baustoffverordnung
- ...

Hemmnisse Einsatz RC-Baustoffe

- Mangelnde Planungssicherheit
- R-Beton benötigt zuverlässig große Mengen an Gesteinskörnungen
- Nachfrage bestimmt auch Qualität
- Zulassung nach TL SoB-StB nicht immer wirtschaftlich
- ...

Hemmnisse Einsatz RC-Baustoffe

- Sortenreine, vollständige Rückgewinnung des Zementsteins als Feinfraktion?

Ansätze z.B.: Elektrohydraulische Zerkleinerung bzw. Elektrodynamische Fragmentierung

- Calciumcarbonat-Rückgewinnung und Reaktivierung des Zementsteins noch in Entwicklung

- ...

Literatur

- Umweltbundesamt (2017): Urban Mining – Ressourcenschonung im Anthropozän. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1968/publikationen/uba_broschuere_urbanmining_rz_screen_0.pdf
- bbs e.V. (2022): Kreislaufwirtschaft Bau – Mineralische Bau- und Abbruchabfälle Monitoring. <https://www.kreislaufwirtschaftbau.de/>
- Helmus, Manfred; Randel, Anne (o.J.): Sachstandsbericht zum Stahlrecycling im Bauwesen. <https://bauforumstahl.de/wp-content/uploads/2023/12/bfs-sachstandsbericht-recycling-im-bauwesen.pdf>
- Wirtschaftsvereinigung Stahl (2023): Daten und Fakten zur Stahlindustrie in Deutschland. https://www.stahl-online.de/wp-content/uploads/WV-Stahl_Fakten-2023_Web.pdf
- Deilmann, Clemens; Krauß, Norbert; Gruhler, Karin; Reichenbach, Jan (2017): Zukunft Bauen – Forschung für die Praxis | Band 06 – Materialströme im Hochbau. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/zukunft-bauen-fp/2017/band-06-dl.pdf;jsessionid=EB31602DAF4324343EE774C576701EC5.live21324?_blob=publicationFile&v=1
- Dierks, Christian; Hagedorn, Tabea; Mack, Theresa; Zeller, Vanessa (2024): Consequential life cycle assessment of demolition waste management in Germany. *Frontiers in Sustainability*. <https://doi.org/10.3389/frsus.2024.1417637>



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit

Christian Dierks
Nadine Muchow

Christian.dierks@ifeu.de



ifeu

INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG