

WieBauin – Wiederverwendung von Baumaterialien innovativ

Prof. Dr. Liselotte Schebek

Christian Dierks



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Methodenworkshop
Regionale Kreislaufwirtschaft und Wertschöpfung

03. Juli 2019
Witzenhausen

WieBauin Partner



Gemeinde
Münster (Hessen)



Gemeinde
Otzberg



Institut für kommunale
Geoinformationssysteme
IKGIS e.V.

Wissenschaftsstadt
Darmstadt



Kompetenzzentrum
Innenentwicklung

WieBauin Zielsetzung

Entwicklung neuer Herangehensweisen und Instrumente, um das Stoffstromsystem der **Baumaterialien** zwischen Stadt und Land zum beiderseitigen **ökologischen** und ökonomischen Vorteil zu gestalten.



Wissenschaftsstadt
Darmstadt



- › **Life Cycle Assessment** (Ökobilanz) und **Material Flow Analysis** (Stoffstromanalyse)
- › **Szenarioanalysen** und systemanalytische Modelle (z.B. im Energie- und Gebäudesektor)
- › **Chemisch-analytische Methoden** für Schadstoffe und Umweltforensik (Herkunftsnachweise)
- › **Konzepte** und neue **Verfahren der Sekundärrohstoffwirtschaft** – Kooperation mit der **Fraunhofer-Einrichtung IWKS**



Urban Mining: Übergreifende Fragestellungen

- Charakterisierung des „anthropogenen Lagers“: qualitative und quantitative Beschreibung der **Materialinventare** des Gebäudebestands
- Modellierung **zukünftiger Input- und Output-Stoffströme** des anthropogenen Lagers
- Analyse möglicher **Strategien und Maßnahmen** zur Schließung von Stoffkreisläufen im Baubereich

➤ **Bewertung der Umweltwirkungen**



TU Darmstadt: „Projektcluster“: Urban Mining

› PRRIG (2013 – 2016)

Techno-Ökonomische Potenziale der Rückgewinnung von Rohstoffen aus dem Industrie- und Gewerbegebäudebestand

Koordination: FG SuR



Gebiet der Region Rhein-Main. Bild: Regionalverband

› WieBauin

Wiederverwendung Baumaterialien innovativ

Koordination: FG Landmanagement



› RessStadtQuartier

Urbanes Stoffstrommanagement: Instrumente für die ressourceneffiziente Entwicklung von Stadtquartieren

Koordination: FG SuR

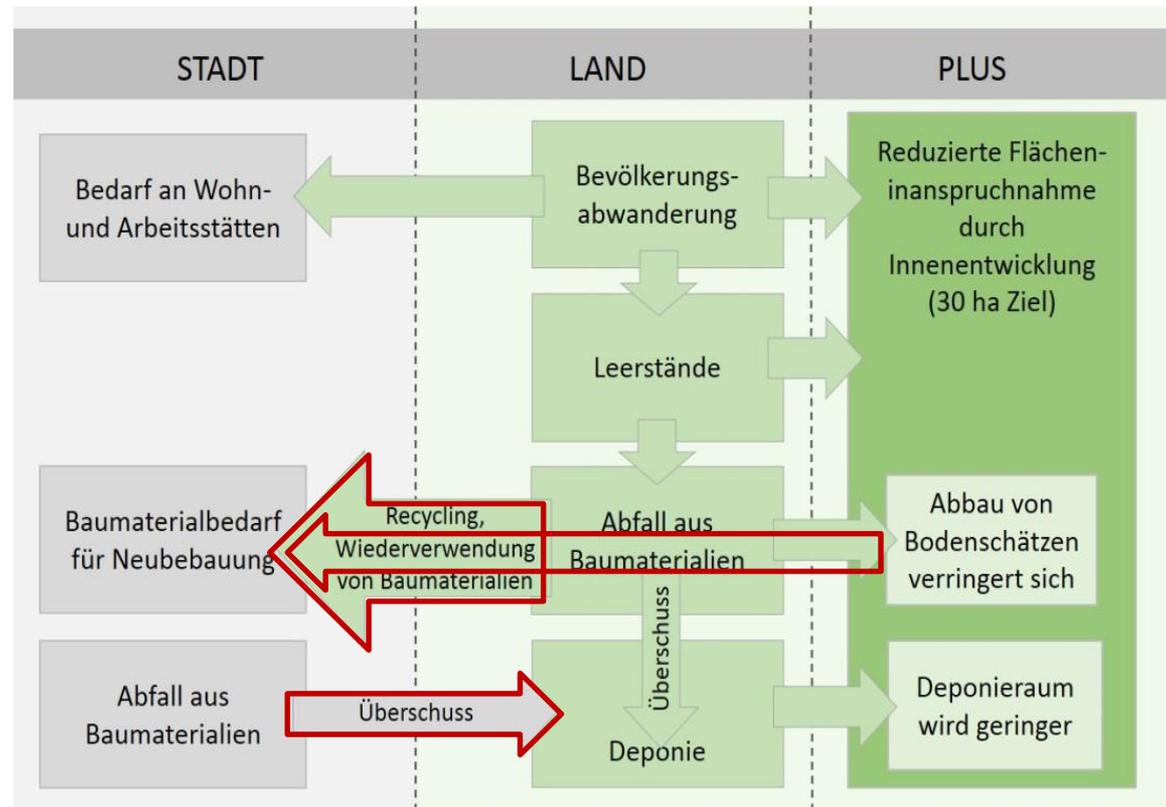


© Thomas Meier

Stoffstromsystem Stadt-Land im Baubereich: Materialströme

- Mineralische Rohstoffe werden im Umland von Städten gewonnen
- Abfälle aus dem städtischen Bausektor werden im ländlichen Raum deponiert, sofern keine Wiederverwendung oder Verwertung stattfindet

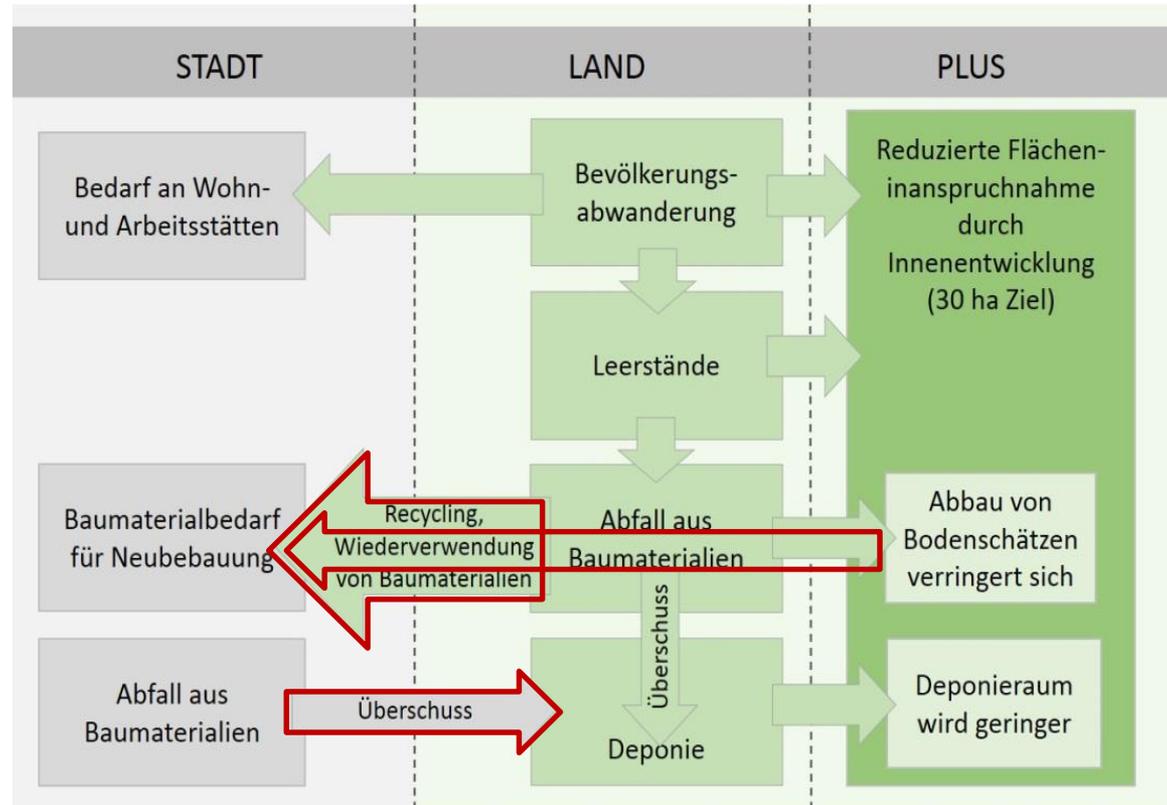
Stoffströme zwischen Stadt und Land



Stoffstromsystem Stadt-Land im Baubereich: Treiber von Stoffströmen

- Kl. Gemeinden im Umland von Städten schrumpfen; Gebäudeleerstand löst Bedarf nach Umbau/Abriss aus
- Städtische Zentren wachsen und benötigen Baumaterialien für Wohn- und Gewerbegebäude

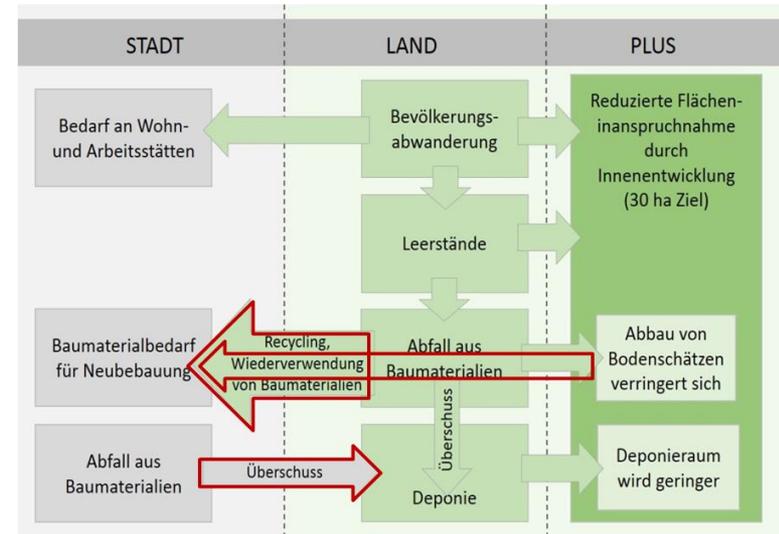
Stoffströme zwischen Stadt und Land



Lösungsansatz

- Förderung von Rückbau/Abriss zur Schaffung besserer Entwicklungsmöglichkeiten kleiner Kommunen
- Nutzung der freiwerdenden Baumaterialien zur regionalen Wiederverwendung oder Verwertung
- Erzielung von Umweltentlastung (Primarmaterialien, THG, ...) durch Schließung von Stoffkreisläufen

Stoffströme zwischen Stadt und Land



Fachgebiet SuR

Zielsetzung Ökologische Bewertung

Entwicklung neuer Herangehensweisen und Instrumente, um das Stoffstromsystem der Baumaterialien zwischen Stadt und Land zum beiderseitigen **ökologischen** und ökonomischen Vorteil zu gestalten.



Wissenschaftsstadt
Darmstadt



Methoden

Materialflussanalyse und Ökobilanz

Forschungsfrage

Wie entwickeln sich Input- und Output-Stoffströme des Baubereichs in regionaler Differenzierung von wachsenden und schrumpfenden Gebieten?

- Nachfrage an Baustoffen in Hochbau und Tiefbau?
- Mengen an Abfällen aus Rückbau/Abriss?

Welche Entlastungen können sich durch Verwendung/Verwertung von Material aus Rückbau/Abriss ergeben?

- Primärrohstoffe (z.B. Kies)
- Flächenbeanspruchung (z.B. Deponien)
- Umweltwirkungen (z.B. Treibhausgase)

Methode

Materialflussanalyse (MFA)

Ökobilanz (Life Cycle Assessment, LCA)



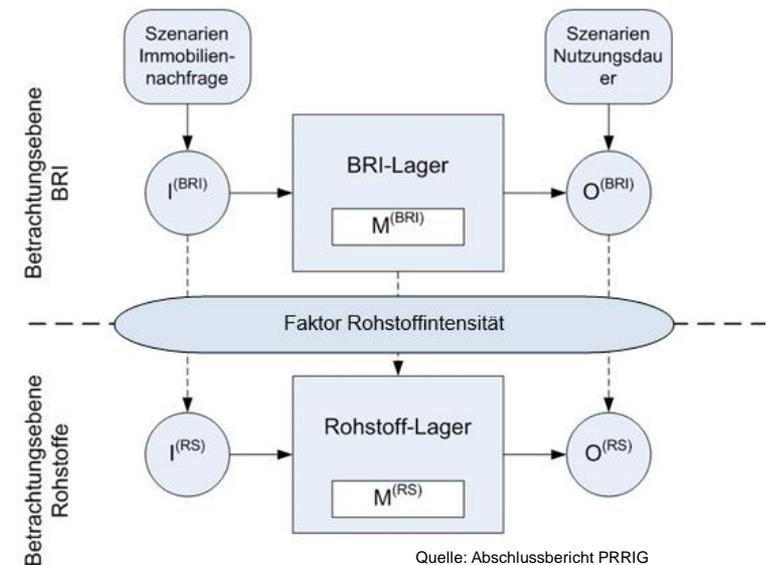
© pixabay



© Jose Arukatty

Betrachtung des Stoffstromsystems einer Region:

- Ermittlung der absoluten Mengen aller Stoffströme eines bestimmten Materials / einer bestimmten Substanz pro Zeiteinheit (meist: pro Jahr)
- Mittels Szenarien können Zeitreihen betrachtet werden (Zeithorizont meist 20 – 30 Jahre)
- Umweltwirkungen der Stoffströme werden **nicht** beschrieben



Materialflussanalyse

Szenarioanalyse Rückbau

Frage:

Welche Mengen und Arten von Baustoffen kommen wann aus dem Bestand zurück?

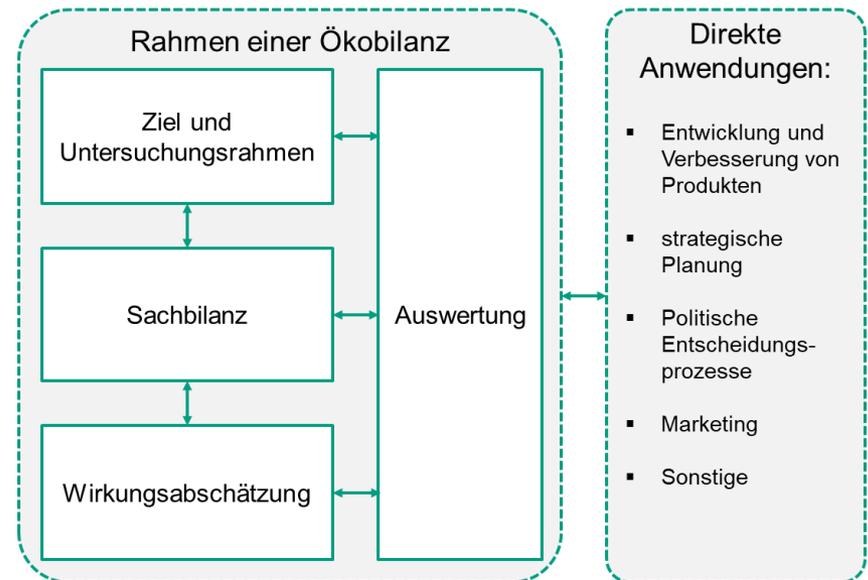
Szenarien:

- Rückbaustrategie 1
 - Rückbaustrategie 2
 - Rückbaustrategie n
-
- Externe Faktoren 1
 - Externe Faktoren 2
 - Externe Faktoren n

Ökobilanz (Life Cycle Assessment)

Betrachtung der Umweltwirkungen eines Produkts / einer Dienstleistung („Nutzen“ des Systems):

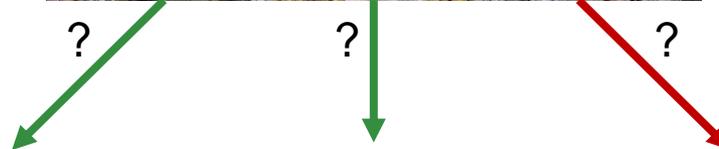
- Ermittlung aller umweltrelevanten Stoffströme im Lebenszyklus
- Umweltwirkungen werden auf die relative (funktionelle) Einheit eines Produkts / einer Dienstleistung („Nutzen“ des Systems) bezogen
- Umweltwirkungen der Stoffströme werden im Arbeitsschritt der Wirkungsabschätzung charakterisiert



Quelle: ISO 14040

Möglichkeiten der Verwertung

Beispiel: Bauschutt



Hochbau



© Norbert Nagel

Straßenbau



© Jose Arukatty

Deponiebau/Deponierung



© Michael Kramer

Ökobilanz (Life Cycle Assessment)

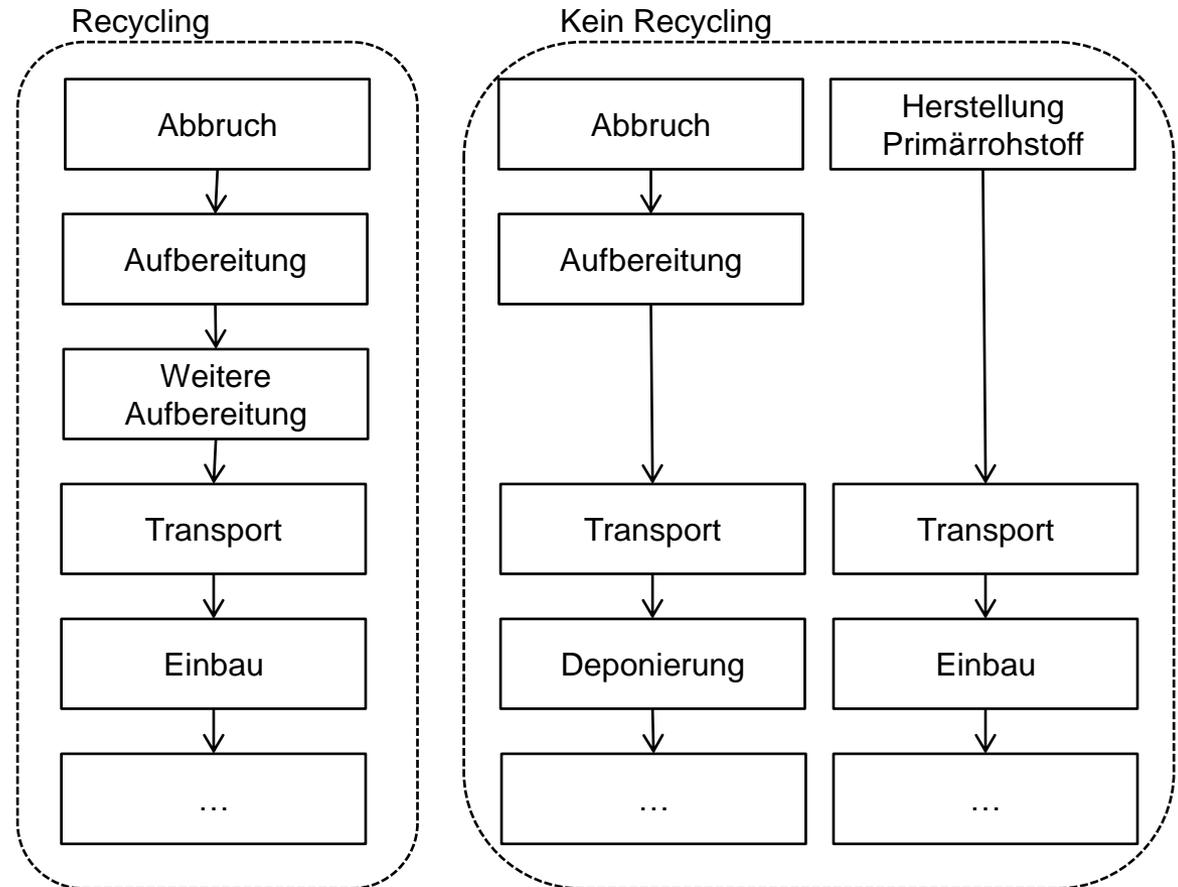
Prozesskette Wiederverwendung / Verwertung

Fragen:

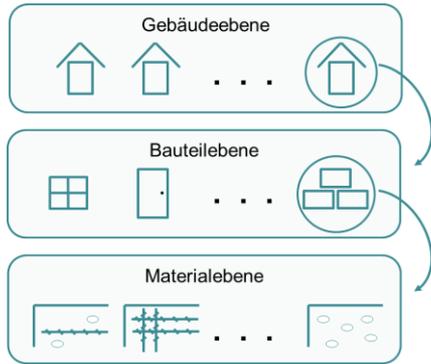
Durch welche Maßnahme /
Technologie kann ein Bauteil
/ Baumaterial
wiederverwendet / verwertet
werden und welche
Primärmaterialien werden
dadurch substituiert?

Wie stellen sich die
Umweltwirkungen im
Vergleich zur 0-Variante
(„kein Recycling“) dar?

...



Erkenntnisse zur ökologischen Vorteilhaftigkeit für die Region durch Verknüpfung verschiedener „Werkzeuge“

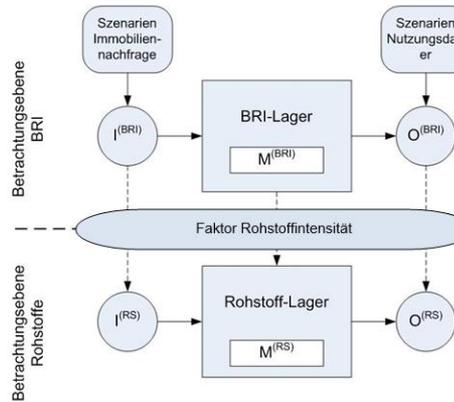


Gebäudetypologie

Geoinformationssysteme

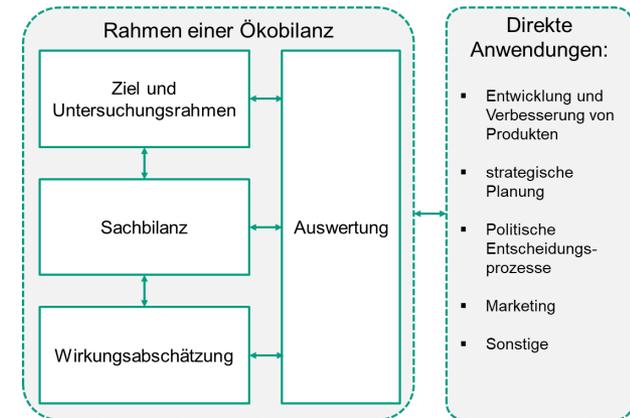


Quelle: Abschlussbericht PRRIG



Materialflussanalyse

Ökobilanz



Quelle: ISO 14040

Danke für die Aufmerksamkeit



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Prof. Dr. Liselotte Schebek
l.schebek@iwar.tu-darmstadt.de

Christian Dierks, M.Sc.
c.dierks@iwar.tu-darmstadt.de

Technische Universität Darmstadt
Institut IWAR
Fachgebiet Stoffstrommanagement und
Ressourcenwirtschaft
Franziska-Braun-Str. 7
64287 Darmstadt



© Hans Joachim Linke