

Ressourceneffizienz von Verbundkonstruktionen

Ressourceneffizienz von Baukonstruktionen objektiv über den gesamten Lebenszyklus bestimmen

Franziska Struck, M.Sc.

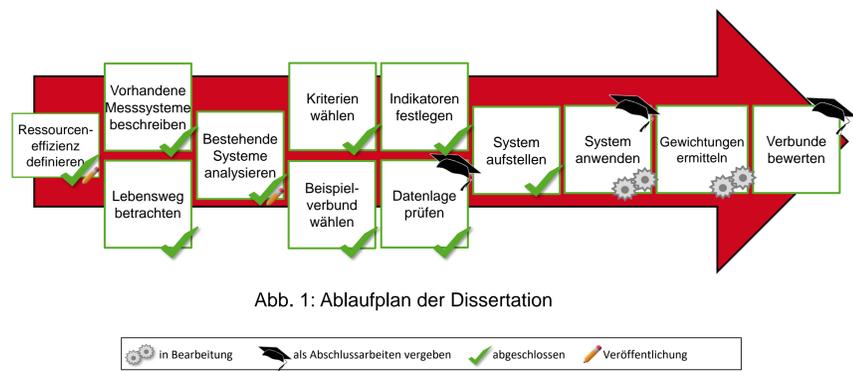
Einleitung

Der Bausektor:

- 517 Mio. Mg/a mineralische Baustoffe, ca. 50 % der deutschen Rohstoffentnahme, ca. 50 Ma.-% des deutschen Abfallaufkommens [1]
- Bisherige Ausrichtung:
 - Energetische Optimierung: Verschärfung der Energieeinsparverordnung, Förderung von energetischen Neubauten und Sanierungen
 - Einsparung von Material: Entwicklung neuer Baustoffe (z. B. Textilbeton / carbonfaserverstärkte Betone) und Bauweisen (z. B. Leichtbau)
- Keine Betrachtung der Rückbau- und Recyclingfähigkeit → Ressourceneffizienz fraglich

Wie lässt sich die Ressourceneffizienz von Verbundkonstruktionen vergleichen?

Material & Methoden: Vorgehensweise



Ergebnis: Entwicklung des Bewertungssystems

1. Identifikation der Einflussfaktoren

Aus der Definition und bestehenden Methoden zur Bewertung von Ressourcenaspekten ließen sich die relevanten Einflussfaktoren ableiten.

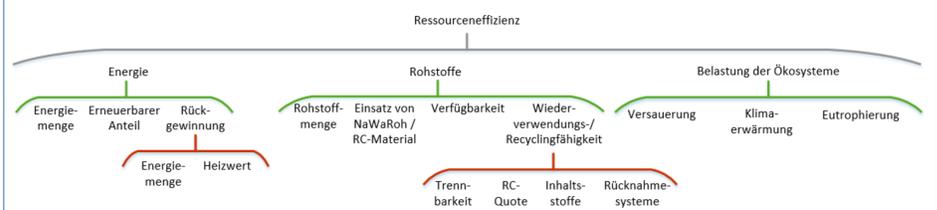


Abb. 3: Identifizierte Faktoren, die die Ressourceneffizienz beeinflussen [6]

2. Auswahl geeigneter Indikatoren

Für die Indikatoren wurden nach Möglichkeit auf etablierte Indikatoren wie z.B. den KEA^a, KRA^b, GWP^c, etc. zurückgegriffen. Die Indikatoren müssen dabei Anforderungen an Transparenz, ausreichende Datenlage und Anwendbarkeit auf Konstruktionsebene genügen.



Abb. 4: Anforderungen an Indikatoren

3. Erstellen von Bewertungstabellen

Punkte	Energiebedarf
5	Klimaerwärmung
4	
3	
2	
1	

Punkte	Bewertungsschema
5	Bedingung 5 / Schwellenwert 5
4	Bedingung 4 / Schwellenwert 4
3	Bedingung 3 / Schwellenwert 3
2	Bedingung 2 / Schwellenwert 2
1	Bedingung 1 / Schwellenwert 1

Abb. 5: Bewertungstabellen

Die Bewertungstabellen enthalten metrische (z.B. Energiebedarf, Klimaerwärmung) und ordinale (z.B. Trennbarkeit, Rücknahmesysteme) Bewertungen. Die metrischen Daten beruhen auf der Erstellung von >50 Konstruktionsalternativen und ihrer Auswertung.

Ausblick: Gewichtung & Anwendung

Die Gewichtung der Einflussfaktoren zueinander wird untersucht und das Bewertungssystem auf Konstruktionen des Innenausbaus angewendet. Diese haben im Baubereich die kürzesten Lebensdauern. Eine Ressourceneffizienz ist hier somit besonders wichtig.

Das **Forschungskolleg Verbund.NRW** ist ein inter- und transdisziplinäres Graduiertenkolleg, in dem die Kollegiat*Innen zum Thema „Ressourceneffizienz von Verbundwerkstoffen und Verbundkonstruktionen im Bauwesen“ forschen.

Ergebnis: Begriffsdefinition & -abgrenzung

- **Ressource:** Mittel, das in einem Prozess genutzt wird, materiell oder immateriell [2]
- **Natürliche Ressource:** Mittel, das die Natur bereitstellt, z. B. erneuerbare & nicht erneuerbare Primärrohstoffe, Fläche, Erdwärme, Wind-, Gezeiten- und Sonnenenergie, Wasser, Boden, Luft, Ökosysteme, auch Senkenfunktion [2]
- **Effizienz:** Nutzen/Aufwand [3]
- **Materialeffizienz:** betrachtet nur eingesetzte Materialmenge, Erhöhung z. B. durch Verschnittreduktion [4]
- **Rohstoffeffizienz:** berücksichtigt zusätzl. Rohstoffgewinnung, d. h. „Rucksäcke“ der eingesetzten Rohstoffe
- **Ressourceneffizienz:** berücksichtigt zusätzl. Senkenfunktion (Emissionen, Biodiversität, Ökosysteme) [3]
- **Nachhaltigkeit:** berücksichtigt zusätzl. ökonomische & soziale Faktoren, Definition: „Heutige Menschen können ihre Bedürfnisse decken, ohne diese Möglichkeit den kommenden Generationen zu nehmen.“ [5]

$$\text{Ressourcen-effizienz} = \frac{\text{Nutzen}}{\text{Aufwand}}$$

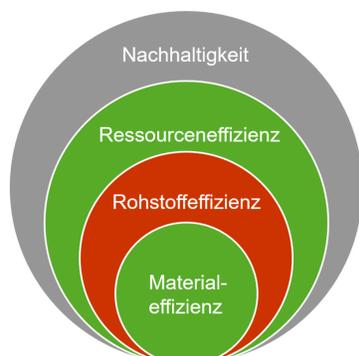


Abb. 2: Verhältnis der Begriffe Material-, Rohstoff-, Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit [6]

[1] Statistisches Bundesamt, Umweltnutzung und Wirtschaft, Tabellen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Teil 4: Rohstoffe, Wassereinsatz, Abwasser, Abfall, Umweltschutzmaßnahmen, Artikelnummer: 5850007177006, 08.12.17.
 [2] Kosmol, J. et al. (2012): Glossar zum Ressourcenschutz, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, Januar 2012
 [3] VDI 4800-1 (2016): Ressourceneffizienz, Verein deutscher Ingenieure, Beuth Verlag GmbH, Berlin, Februar 2016
 [4] Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e.V. (2015): Leitfaden zur Bewertung von Ressourceneffizienz in Projekten der BMBF-Fördermaßnahme MatResource
 [5] World Commission on Environment and Development (1987): Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future - Brundtland-Report, Europäische Kommission, 1987
 [6] Meyer, F.; Flamme, S. (2019): Blick aufs Ganze - Die Bewertung der Ressourceneffizienz einer Baukonstruktion wird durch ihren gesamten Lebenszyklus beeinflusst., In: Resource 32, S. 29-34, Nr. 1/2019

a Kumulierter Energie Aufwand
 b Kumulierter Rohstoff Aufwand
 c Global Warming Potential