
BIM zur Optimierung von Stoffkreisläufen im Bauwesen

Manfred Helmus, Holger Kesting

Die Digitalisierung der deutschen Wirtschaft schreitet seit einigen Jahren stark voran. Im Baugewerbe rückt dabei vor allem die BIM-Methode als treibende Kraft in den Vordergrund. Denn »Building Information Modeling bedeutet: Die Integration und Vernetzung aller relevanten Daten eines Bauwerks in einem virtuellen Datenmodell während des gesamten Lebenszyklus, also von der Konzeption, Planung und Realisierung bis zur Nutzung und zum Rückbau.« [1]

Um die für das Recycling relevanten Informationen zusammenzutragen, ist es unter dem Ansatz der BIM-Methode erforderlich, die zugehörigen Prozesse zu beschreiben. Im Rahmen der BIM-Methode werden die Informationen als einzelner Prozess erfasst, modelliert und kombiniert, sodass eine Durchgängigkeit der Daten gegeben ist.

Lebenszyklen

Der Lebenszyklus Liegenschaft und der Lebenszyklus Bauprodukt bilden die Grundlage der darzustellenden Prozesse.

Lebenszyklus Liegenschaft

Der Prozessfluss einer Liegenschaft untergliedert sich in Entwicklung, Planung, Realisierung, Betrieb und Abbruch (Abb. A 4.1). Für das Recycling relevante Informationen werden bei Neubauten primär in der Realisierung sowie zum Teil bei Umbaumaßnahmen eingespeist.

Lebenszyklus Bauprodukt

Die Grundlage für die Darstellung der Prozesse eines Baustoffs stellen ebenfalls Zyklusphasen dar, die sich untergliedern in: Rohstoffe, Herstellung, Verarbeitung, Nutzung, Rückbau, Beseitigung und Verwertung (Abb. A 4.1).

A 4.1 Lebenszyklusphasen und Hauptprozesse

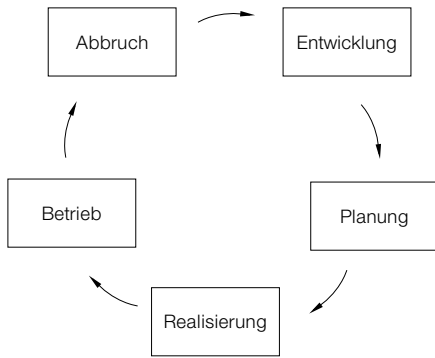
- a Liegenschaft
- b Bauprodukt

A 4.2 Überlagerung der Lebenszyklusphasen Liegenschaft mit denen des Bauprodukts

Stoffkreislauf: Liegenschaft – Bauprodukt

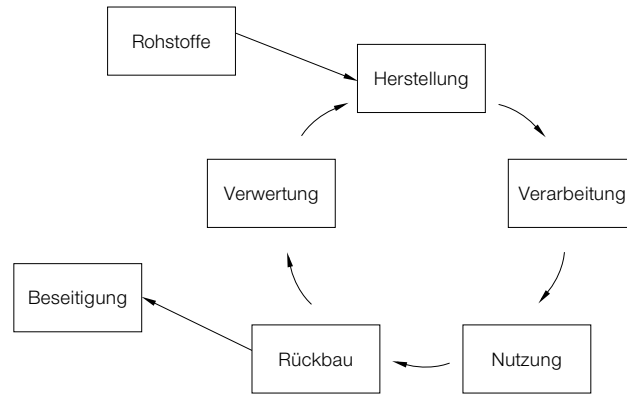
Um den Stoffkreislauf zu optimieren, ist es erforderlich, dass die beiden Lebenszyklen Liegenschaft und Bauprodukt zusammengeführt werden (Abb. A 4.1). Hierbei ergeben sich im Wesentlichen Überschneidungen in den Phasen Realisierung, Betrieb und Abbruch. Anhand dieser Methodik können gemeinsame Schnittmengen herausgearbeitet werden. Wie in Abb. A 4.2 erkennbar, weist der Prozess »Abbruch« aus dem Lebenszyklus der Liegenschaft die meisten Wechselwirkungen mit den Prozessen »Rückbau«, »Verwertung«, »Beseitigung« und »Herstellung« aus dem Lebenszyklus Bauprodukt auf. Um solche Schlussfolgerungen generell zu gewährleisten, ist die Durchgängigkeit baustoffbezogener Informationen mit hohem Detaillierungsgrad wichtig. Darüber hinaus setzt eine erfolgreiche Nutzung von BIM für das Recycling voraus, die erforderlichen Datenprofile bereits während der Realisierung bereitzustellen. Denn erst danach lassen sich die wesentlichen Prozesse identifizieren, in denen baustoffbezogene Dokumente erstellt werden. Diese Dokumente (Outputs) sind z. B. Leistungserklärungen, Sicherheitsdatenblätter oder Lieferscheine. Sie fließen, auch lebenszyklusübergreifend, als Input in weitere Prozesse. Hierdurch sind Zuordnungen und erste Verbindungen relevanter Prozesse möglich. In dem darauffolgenden Schritt müssen die enthaltenen Detailinformationen aufgearbeitet werden. Hierbei erfolgt die Typisierung der erklärten Leistungen, d. h. der Eigenschaften der Bauprodukte. Im Anschluss sind die für den Rück- und Umbau erforderlichen Informationen mit den vorhandenen Informationsprofilen der im BIM-Modell hinterlegten Dokumente zu vergleichen. In Europa liegen den Datenprofilen der Bauprodukte bzw. -stoffe unterschiedliche Verordnungen und Normen zugrunde. Dabei handelt es sich größtenteils um bauproduktspezifische Anforderungen im Konformitätsnachweis.

Lebenszyklus Liegenschaft



a

Lebenszyklus Bauprodukt



b

A 4.1

Beispiel: Recycelte Gesteinskörnung aus Beton und Kalksandstein-Mauerwerk

Am Beispiel für die Verwendung von recycelter Gesteinskörnung in Beton soll exemplarisch untersucht werden, ob es mit den heute bei Neubauten zu dokumentierenden Informationen für Beton und Kalksandstein-Mauerwerk möglich wäre, Bauwerksabbruch ohne weitere Untersuchungen wieder in den Beton-Produktzyklus zurückzuführen. Für den recycelten Beton nach DIN EN 206-1 existieren im angenommenen Beispiel Lieferscheine (Outputs aus dem zuvor beschriebenen Prozess). Anders ist es jedoch beim recycelten Kalksandstein-Mauerwerk: Als harmonisiertes Bauprodukt nach DIN EN 771-2 liegen hier Leistungserklärungen und Sicherheitsdatenblätter vor. Hieraus können wiederum Informationen für die Herstellung recycelter Gesteinskörnung für Beton gewonnen werden.

Der Richtlinie des DAfStb [2] folgend, wird die stoffliche Zusammensetzung recycelter Gesteinskörnung unterschieden nach Betonsplitt (Typ 1) und Bauwerkssplitt (Typ 2). Als Hauptbestandteile für recycelten Beton werden Betonaufbruch und Mauerziegel oder Kalk-

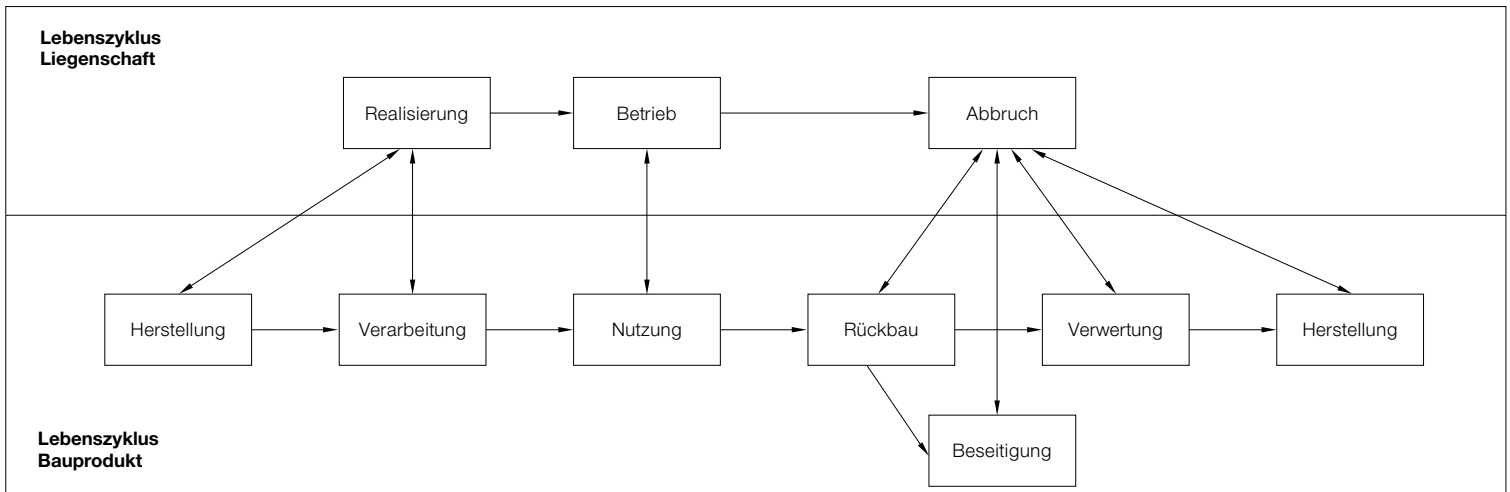
sandsteine verwendet. Die Richtlinie enthält Angaben zu Anforderungen an die recycelte Gesteinskörnung für die Verwendung in Beton. Je nach Hauptbestandteil der recycelten Gesteinskörnung können die Angaben zu den zugehörigen Anforderungsparametern aus den Konformitätsnachweisen entnommen werden. Hierbei ist festzustellen, dass die angegebenen Werte aus den bestehenden Konformitätsnachweisen der verwendeten Bauprodukte für die Anforderungen an die rezyklierte Gesteinskörnung nur bedingt aussagekräftig sind und nicht alle nötigen Informationen enthalten. Somit liegt aus den eingespeisten Daten nur ein Teil an Informationen vor, die unmittelbar als Input in die Prozessmodellierung zur Optimierung der Stoffströme mithilfe von BIM einfließen können. Aufgrund der fehlenden Daten sind daher aktuell immer zusätzliche Materialprüfungen durchzuführen, wenn der Bauwerksabbruch als recycelte Gesteinskörnung verwendet werden soll. Durch eine konsequente Prozessmodellierung von Bauprodukten unter Berücksichtigung der Lebenszyklen für die Liegenschaft und des Bauprodukts könnten digitale Standards für die Bereitstellung von Informationsdokumenten

entwickelt und umgesetzt werden. Mit der Anwendung der BIM-Methode ließen sich somit Stoffkreisläufe optimieren. Gleichzeitig zeigt sich aber exemplarisch, dass aktuell in BIM-Modellen vorhandene Datenprofile noch nicht ausreichend detailliert sind, um ein konsequentes Recycling zu ermöglichen. Für ein BIM-basiertes Urban Mining bedeutet dies, dass auf das Recycling hin optimierte zusätzliche Informationsgrundlagen zu schaffen sind und diese mit in die digitalen Standards einfließen müssen.

Anmerkungen:

- [1] Meins-Becker, Anica; Helmus, Manfred; Sigmund, Bettina: BIM: Entwicklungsstufen und Prozesse, 09.02.2017. <http://www.detail.de/artikel/bim-entwicklungsstufen-und-prozesse-29460/>. Stand 03.07.2017
- [2] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, DAfStb-Richtlinie: Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620, Entwurf 09/2010

Forschungsprojekt »Building Information Modeling (BIM) als Basis für den Umgang mit digitalen Informationen zur Optimierung von Stoffkreisläufen im Bauwesen« gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)



A 4.2