

Rezykliergerichte Baukonstruktionen

Entwicklung von rezyklierbaren Konstruktionen als Beitrag zur Steigerung der Ressourceneffizienz

Matthias Schiewerling, M.Sc.

Einleitung

Für die Bewertung der Ressourceneffizienz von Bauwerken stehen aktuell die Errichtungs- und die Nutzungsphase im Fokus der Betrachtungen. Steigende Anforderungen an die Energieeinsparung von Gebäuden während der Nutzungsphase bedingen kompliziertere Wege der Tauwasser- und Wärmevermeidung und damit immer komplexere Aufbauten mit einer Vielzahl an Bauteilschichten. Um die Ressourceneffizienz eines Bauwerks jedoch gesamtheitlich betrachten zu können, muss die Rückbau- und Rezyklierfreundlichkeit der verwendeten Konstruktion am Nutzungsende als ein Teil der Ressourceneffizienz in die Betrachtung mit einbezogen werden.

Bewertung der Rezyklierfreundlichkeit

Bestehende Bewertungs- und Zertifizierungssysteme, wie beispielsweise die Zertifizierung der DGNB, berücksichtigen zwar die Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit eines Gebäudes, jedoch nur auf rohstofflicher Basis ohne Berücksichtigung der verwendeten Konstruktion.

Ebenso gibt es eine neu vorgestellte Methode, die derzeit noch an der Universität Wuppertal entwickelt wird, welche das „Material-Loop-Potential“ beschreibt. Dabei wird dargestellt, in wie weit der Materialeinsatz sowohl auf der Errichtungs- als auch auf der Rückbauseite als Kreislauf geschlossen ist.

Diesen beiden, sowie allen weiteren etablierten Bewertungssystemen, ist jedoch gemeinsam, dass sie keine Möglichkeit vorsehen Übergangs- und Anschlusskonstruktionen detailliert zu bewerten. Gerade hier werden jedoch, bedingt durch viele aufeinandertreffende Bauteile und Bauteilschichten, die Konstruktionen immer komplexer und eine Trennung damit aufwendiger.

Entwicklung eines Bewertungsverfahrens

Für die Bewertung der Konstruktionen wurde daher ein Verfahren entwickelt, mit welchem die Rezyklierbarkeit von Anschlussdetails ohne Berücksichtigung des Gesamtgebäudes quantitativ ermittelt werden kann.

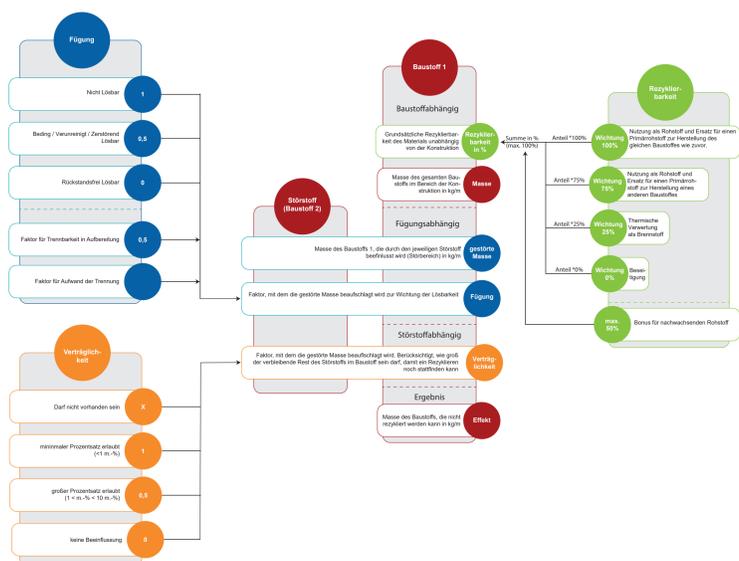


Abb. 1: Bewertungsschema einer Einzelverbindung

In dem entwickelten Verfahren werden die folgenden Einflussfaktoren berücksichtigt:

- Rezyklierbarkeit der eingesetzten Baustoffe
- Verwertungsverträglichkeit der Baustoffe untereinander
- Lösbarkeit der Konstruktion im Rückbauprozess
- Trennbarkeit der Bauteile in der Aufbereitung

Mit Hilfe dieser Werte wird für jede Konstruktion eine prozentuale Rezyklierbarkeit, sowohl gewichtet nach Fläche (Volumen) als auch nach der Masse, ermittelt.

Bewertung und Optimierung von Details

Mit Hilfe des entwickelten Verfahrens wurden Standard-Details aus den üblichen Kompendien analysiert, bewertet und gegenübergestellt. Dabei wurden für alle im Hochbau relevanten Anschlusspunkte nacheinander analysiert.

Mit Hilfe der Bewertungsgraphen, wie zum Beispiel in Abbildung 2, lässt sich das Optimierungspotential der Konstruktionsdetails einsehen.

Über Bewertungsmatrizen können anschließend die genauen Ursachen ermittelt werden.

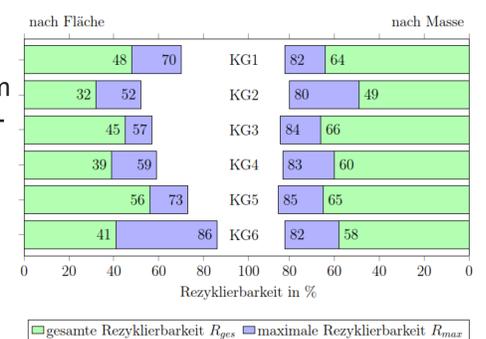


Abb. 2: Bewertung von Anschlussdetails

Die aus dieser Bewertung gewonnenen

Erkenntnisse wurden anschließend genutzt, um die bestehenden Details ohne nennenswerte Änderung der eigentlichen Konstruktion soweit wie möglich zu optimieren.

Hierbei hat sich herausgestellt, dass oft die gleichen Bauteile - als wesentliche sind Innenputze und Abdichtungsbahnen zu nennen - die größte Schädigung des Recyclingkreislaufes hervorrufen und eine Optimierung daher oft mit einfachen Lösungen möglich ist. Die Optimierung ist jedoch nur bedingt möglich, ohne das Wesen der Konstruktion maßgeblich zu verändern.

Entwicklung neuer Konstruktionsdetails

Für eine tiefgehendere Optimierung von Anschlussdetails sind diese vollständig neu zu entwickeln. Dazu wurden bekannte Konstruktionsprinzipien genutzt und mit den Erkenntnissen aus der vorhergehenden Bewertung von Standarddetails optimiert.

Dabei hat sich herausgestellt, dass es für einige Konstruktionen bereits Lösungen gibt, die nur konsequent umgesetzt werden müssen. Kelleraußenwände werden beispielsweise häufig aus Beton mit aussenliegender Abdichtung und Perimeterdämmung ausgeführt. Eine rückbaufreundliche Lösung wäre die Ausführung als WU-Beton Teilfertigteilwand mit innenliegender Dämmung. Hierdurch kann auf die Recyclingschädliche Abdichtung und Dämmebene verzichtet werden - sofern als Innenliegende Dämmung ein Baustoff genutzt wird, welcher in der Verwertung verträglich zum umliegenden Beton ist.

Eine weitere Erkenntnis ist, dass es darüber hinaus an einigen Stellen Sonderprodukte benötigt, welche aktuell nicht verfügbar sind. Als Beispiel sei hier der Balkonanschluss mittels thermischen Trennelementen (z.B. Schöck Isokorb) genannt.

Entwicklung von Sonderkonstruktionen

Für den thermisch getrennten Anschluss von Balkonen wurde eine Konstruktion entwickelt, welche sich am Ende der Nutzungsphase vollständig zurückbauen lässt und außerdem die Wiederverwendung der Balkonfertigteile zulässt.

Dazu haben bereits erste Versuche zur Überprüfung der Machbarkeit stattgefunden, die Weiterentwicklung erfolgt im Rahmen einer anschließenden Forschungsarbeit.



Abb. 3: Vorversuche zur Machbarkeitsuntersuchung thermisch getrennter Balkonanschlüsse