

## CEMSUISSE Projekt NH6 - Zielkonflikte Nachhaltiges Bauen

Projektteam: Susanne Kytzia und Simone Stürwald, HSR

Betonbauteile sind meistens langlebig und instandhaltungsarm. Aufgrund ihrer Masse und der Zement- und Stahlanteile führen sie aber zu erheblichen Umweltwirkungen. In diesem Projekt werden Zielkonflikte untersucht, die sich aus Massnahmen zur ökologischen Optimierungen von Betonen ergeben. Als Ziele werden minimale Umweltwirkungen und Baukosten sowie die Einhaltung der technischen Anforderungen gewählt. Es werden repräsentative Betone und Stahlbetonbauteile ausgewählt und vergleichend mit den Kriterien in der folgenden Tabelle analysiert.

Kategorie	Beton	Bauteil
<b>Technik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Festigkeit, E-Modul</li> <li>- Langzeitverhalten (Kriechen, Schwinden)</li> <li>- Dauerhaftigkeit</li> <li>- Verarbeitbarkeit</li> <li>- Hydratationsgeschwindigkeit</li> <li>- Robustheit der Rezeptur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tragfähigkeit</li> <li>- Verformungs- und Rissverhalten</li> <li>- Dauerhaftigkeit</li> <li>- Ggf. Kompensationsmassnahmen</li> </ul>
<b>Umwelt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbesserung oder konstante Umweltwirkung in den massgebenden Kategorien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbesserung oder konstante Umweltwirkung in den massgebenden Kategorien für das Gesamtbauteil</li> <li>- Lebensdauer und Nutzungsflexibilität</li> </ul>
<b>Kosten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kosten der Ausgangsstoffe</li> <li>- Besondere Herstellung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauteilkubatur</li> <li>- Erforderliche Bewehrung</li> <li>- Verarbeitungsmöglichkeiten</li> <li>- Baufortschritt, Dauer in der Schalung</li> <li>- Aufwand Nachbehandlung</li> </ul>

Zusammenfassend betrachtet zeigen sich auf Materialebene folgenden Zielkonflikte:

- Z1: Der Einsatz von Kompositzementen resp. Zement-Zusatzstoff-Kombinationen kann aufgrund der verlangsamten Festigkeitsentwicklung und erhöhten Schwindrissneigung zu höheren Baukosten führen.
- Z2: Der Einsatz von Recyclingbetonen führt zu höheren Produktionskosten, weil der Zementgehalt und die Zusatzmittelmenge tendenziell höher sind als bei Betonen, die ausschliesslich mit Primärkies hergestellt werden.
- Z3: Ökologisch optimierte Rezepturen für Recyclingbetone sind weniger robust, d.h. anfälliger auf Fehler und Schwankungen in der Qualität der Ausgangsmaterialien, bzw. besitzen erhöhte Anforderungen an die Verarbeitbarkeit des Betons.
- Z4: Bei verminderter Festigkeit von Recyclinggranulaten ändern sich die Steifigkeitswerte des Betons.

Zusammenfassend betrachtet zeigen sich auf Bauteilebene folgende Zielkonflikte:

- Z5: Wird Recyclingbeton für hochbelastete Bauteile verwendet, müssen die Bauteildimensionen und Bewehrungsgehalte vom Bauteil selber und den lastabtragenden Bauteilen vergrössert werden.
- Z6: Die verminderte Alkalität von Beton mit CEM III/B oder hohem Zusatzstoffanteil kann einen geringen Karbonatisierungswiderstand und damit eine vorzeitige Korrosion der Bewehrung zur Folge haben.

- Z7: Die langsame Festigkeitsentwicklung von Beton mit CEM III/B führt zu einem langsameren Baufortschritt, Mehraufwand und Mehrkosten. Bei verformungsempfindlichen Bauteilen besteht die Gefahr von erhöhten Verformungen.
- Z8: Das Schwindverhalten und die späteren Überfestigkeiten von Beton mit CEM III führen zu einer erhöhten Bewehrungsmenge für die Rissbreitenbegrenzung und den Erdbebennachweis.
- Z9: Die verzögerte Festigkeitsentwicklung von CEM III führt zu einer Verlängerung der minimalen Nachbehandlungsdauer.