

Vorstudie zur Entwicklung eines nachhaltigen Pfahlbetons

Studiengang: Bachelor of Science in Bauingenieurwesen | Fachgebiet: Grundbau
Betreuer: Dr. Jean-Baptiste Payeur
Expert*innen: Marc Freiburghaus (Marti AG Bern), Marlis Bohren (Novakies AG)
Industriepartner: Novakies AG, Lätti

Laut einem Bericht der UNO ist der Bausektor für rund 10% der weltweiten CO₂ Emissionen verantwortlich. Die Nachhaltigkeit, welche im Hochbau schon länger ein Thema ist, kommt im Tiefbau nur langsam voran. Hier soll diese Thesis ansetzen. Sie soll aufzeigen, welche Möglichkeiten es gibt, Pfähle und Pfahlbetone Umweltverträglicher zu machen.

Ausgangslage:

Die Debatte um die Nachhaltigkeit macht auch vor der Baubranche keinen Halt. Gerade der Beton gilt als sehr unökologisch. Es giebt mittlerweile viele Bestrebungen, um ökologischen Beton zu entwickeln und herzustellen. Im Hochbau werden schon sehr viel umweltfreundlichere Betone eingesetzt als im Tiefbau. Im Tiefbau und vor allem im Spezialtiefbau ist man mit deren Verwendung aufgrund der hohen Anforderungen und schlechten Zugänglichkeit viel zurückhaltender.

Ziel

Ziel ist es, die Machbarkeit eines möglichst ökologischen Pfahlbetons aufzuzeigen. Dafür sollen, ausgehend von den heute verwendeten Mischungen, die Möglichkeiten für eine nachhaltigere Mischung eruiert werden. Es sind zum einen die Vorschriften in der Norm einzuhalten, zum andern ist aufzuzeigen, wo die Norm eine Innovation verhindert. Die Verwendung von Recyclingbeton und ufberitetem Aushub steht dabei im Vordergrund. Ebenfalls soll die Machbarkeit des Ersetzens der Stahlbewehrung von Beton durch solche aus Fasern untersucht werden.

Vorgehen

Aus der Analyse der normativen Vorschriften und der danach produzierten Betonen wurde die Wirkung verschiedener ökologischer Verbesserungen analysiert. Dies Erfolgte mit der Methode der ökologischen Knappheit. Aus den gewonnenen Erkenntnissen konnte nun die neue Mischungen aus den möglichst umweltschonendsten Inhaltsstoffen zusammengesetzt werden. Dabei wurde darauf geachtet, dass der Anteil an recyceltem Material möglichst hoch war. Neben dem ökologischen galt es anschliessend auch die Preise im Fokus zu haben.

Erkenntnisse

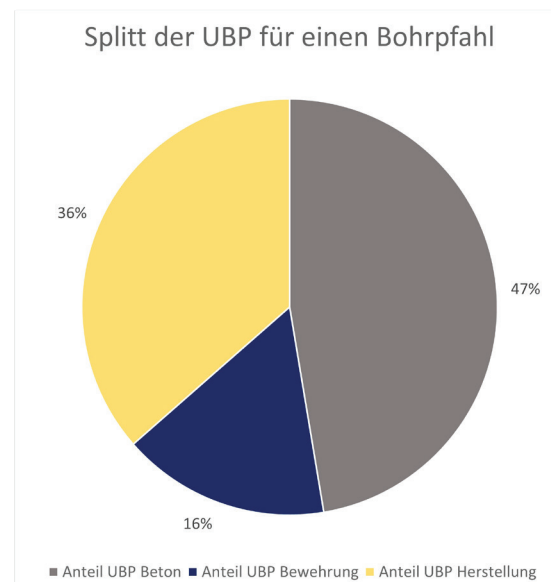
Durch die richtige Wahl der Inhaltsstoffe kann die Umweltbilanz des Pfahlbetons deutlich verbessert

werden. Dabei ist, neben der Verwendung von Recyclingmaterial, vor allem der Zementgehalt zu reduzieren. Die Verwendung von anderen Zementsorten kann nur Bedingt zu einer Verbesserung beitragen. Die Entwicklung von neuen Mischungen, gerade auch mit der Beimischung von Fasern, ist aufgrund der komplexen Interaktionen in einer Betonmischung aber nicht einfach. Die Normen sind üblicherweise nicht auf die Verwendung von Fasern ausgelegt, sondern Berücksichtigen klassische Stahlbewehrung. Die Minimalanforderungen in Bezug auf die Zusammensetzung können in Frage gestellt werden. Ökonomisch und ökologisch gesehen ist die Verwendung von Recyclingbeton oder aufbereitetem Aushub in Pfählen durchaus sinnvoll. Der Preis ist aber sehr stark von den Gegebenheiten des Untergrundes, des Tragwerkes sowie dem Standort des Betonwerkes abhängig. Für eine definitive Zusammensetzung der Mischung müssen die Rezepte noch viel genauer untersucht und optimiert werden.



Marius Alexander Graf
marius.graf@hotmail.com

Splitt der UBP für einen Bohrpfahl



Splitt der Umweltbelastungspunkte (UBP) für die Erstellung eines Bohrpfahles