

Vorstudie zur Wiederverwendung von Stahlbetonbauteilen in nachhaltigen modularen Tragwerken mithilfe lösbarer Vorspanntechniken

Durchführung von ersten Machbarkeitsstudien für die Entwicklung von Fertigungstechniken und Methoden zur Tragfähigkeitsprognose von wiedergewonnenen Stahlbetonbauteilen mit verbundloser Vorspannung

Institut für Massivbau und Baustofftechnologie (IMB), Abteilung Massivbau, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

1. Motivation

Der konventionelle Betonbau trägt maßgeblich zu anthropogenen Emissionen, der globalen Abfallproduktion und dem Verbrauch vieler natürlicher Ressourcen bei. Im Gegensatz dazu bietet die Wiederverwendung von Bauteilen aus bestehenden Betontragwerken eine vielversprechende Möglichkeit, den Einsatz neuer Ressourcen und die Entstehung neuer Emissionen signifikant zu reduzieren. Durch die Verbindung der entnommenen Bauteile mit lösbaren Vorspanntechniken kann eine zyklische Mehrfachnutzung ermöglicht werden, die in intelligenten modularen Baukastensystemen Umnutzungen zulässt. Für einen schnellen Transfer in die Praxis müssen die notwendigen Aufbereitungsprozesse durch Automatisierung der Prozesskette möglichst wirtschaftlich gestaltet werden.

2. Zielsetzung und Forschungsfragen

Ziel des Projektes ist es, durch erste Machbarkeitsstudien die Umwandlung von wiedergewonnenen tragenden Bauteilen zu modularen Fertigteilen zu untersuchen, die durch lösbare Vorspanntechniken in intelligenten Baukastensystemen verbunden werden. Die hierfür notwendige Prozesskette ist in Abbildung 1 dargestellt. Der Transformationsprozess soll durch roboterbasierte Fertigungstechniken weitestgehend automatisiert werden. Dabei steht insbesondere die Aufbereitung und Optimierung der Kontaktschnittstellen im Fokus der Untersuchungen.

3. Methodik

Durch experimentelle und numerische Untersuchungen soll die Tragfähigkeit zusammengesetzter Tragwerke unter Berücksichtigung von Fertigungstoleranzen analysiert werden. Hierdurch sollen mögliche Vorspanngrade sowie die Schnittstellenausbildung optimiert werden. Anhand der Anwendungen der entwickelten Methodik an realen Bauteilen soll die Machbarkeit demonstriert werden.

4. Erste Ergebnisse

Die ersten Ergebnisse zeigen, dass die robotergestützte Nachbehandlung eine effiziente Methode zur Homogenisierung der Oberflächeneigenschaften darstellt. Im Vergleich zu unbehandelten Grenzflächen können signifikante Traglaststeigerungen erreicht werden. Dabei können ähnliche Ausnutzungsgrade für die Vorspannung wie bei vergleichbaren Neubauteilen erreicht werden.

Exemplarische Veröffentlichungen

[1] Stöhr, Ben; Stark, Alexander. 2024. Influence of surface characteristics on the connection of reused concrete members with detachable dry joints. Conference: 15th fib International PhD Symposium in Civil Engineering. Budapest, Hungary

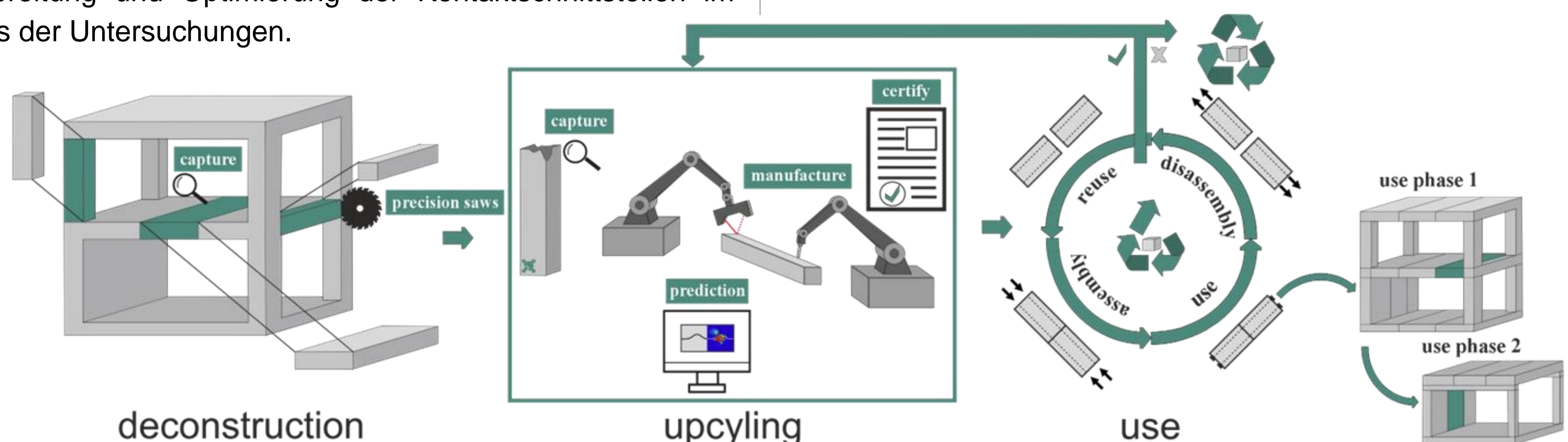


Abbildung 1 Neuartige Prozesskette zur effizienten Wiederverwendung von Stahlbetonbauteilen

Ben Stöhr, M.Sc.

Gotthard-Franz-Straße 3, 76131 Karlsruhe

Telefon: +49 721 608-43889

E-Mail: ben.stoehr@kit.edu