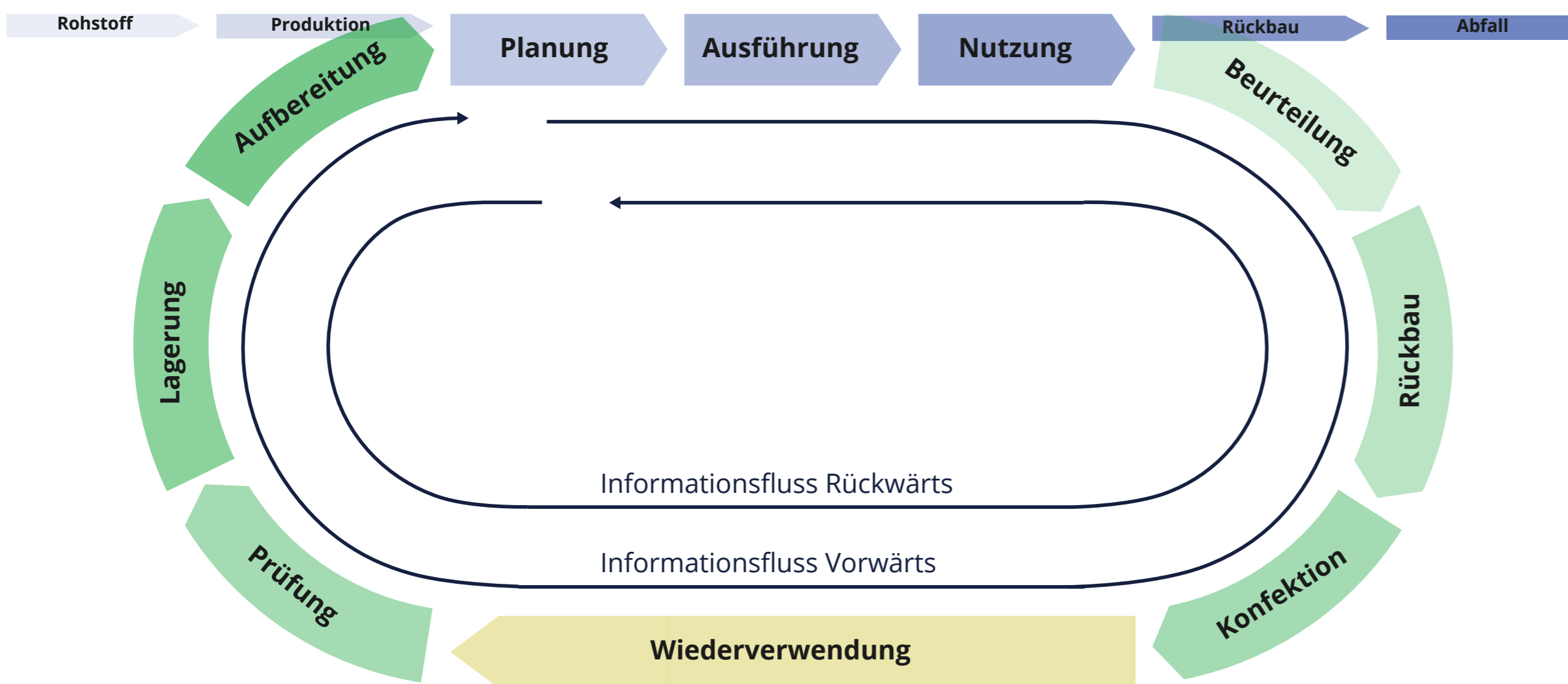


Bachelor-Thesis Studiengang Digital Construction in Architecture

Digital unterstützte Wiederverwendung von Bauteilen

Gesamtprozess der Wiederverwendung im zirkulären Lebenszyklus von Bauteilen und Gebäuden



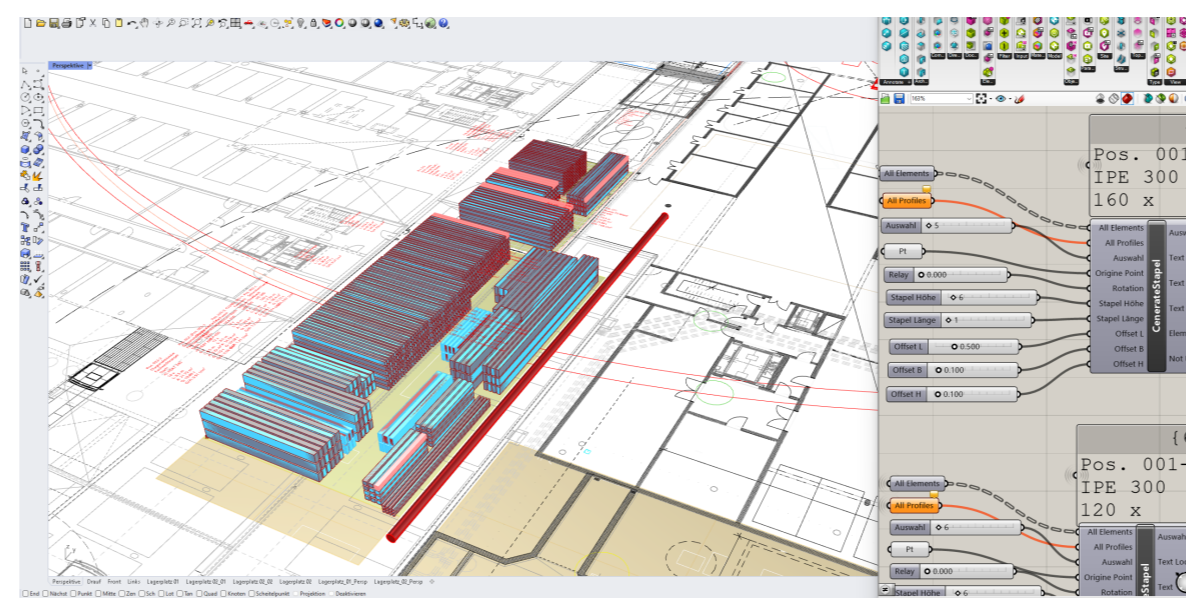
Demontage eines Stahlbauträgers



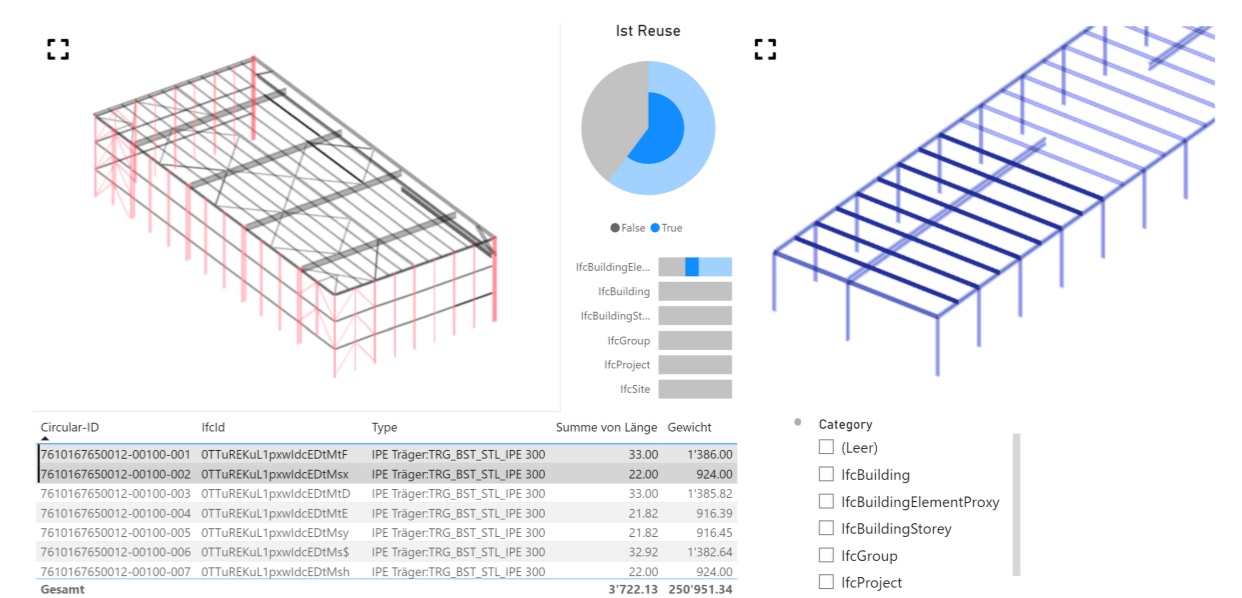
Umschlagplatz mit demontierten Bauteilen



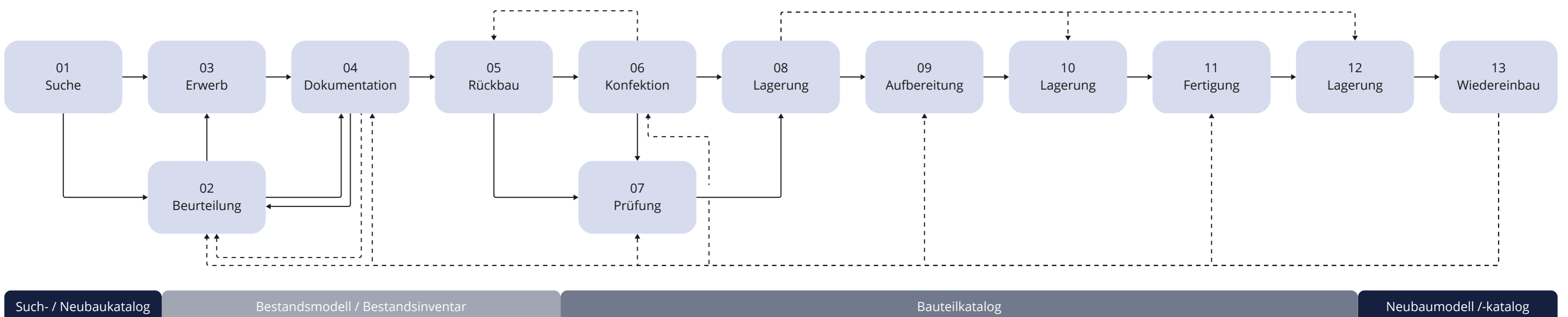
Parametrische Planung des Bauteillagers



Visualisierung der Zuordnung von Bauteilen



Lösungskonzept des iterativen Gesamtprozesses auf Basis durchgängiger Informationen



Problemstellung

Um den Verbrauch wertvoller Ressourcen und Energien zu reduzieren und somit die Treibhausgasemissionen zu senken, setzt sich das kreisläufige Bauen zunehmend durch. Entgegen einer linearen Produktion und Nutzung, werden in einer Kreislaufwirtschaft die Baustoffe und -materialien durch Umnutzung, Reparatur, Wiederverwendung und Recycling möglichst lange im Umlauf gehalten. Diese Bachelorarbeit untersucht das Potential digital unterstützter Prozesse bei der Wiederverwendung von Bauteilen.

Die Arbeit beleuchtet die aktuellen Bestrebungen, zirkuläres Bauen umzusetzen, in der Schweiz und international. Im Fokus liegt die Begleitung, Dokumentation und Analyse der bestehenden Prozesse bei der Wiederverwendung von Bauteilen, eines konkreten Reuse-Projekt des Ingenieurbüros Schnetzer Puskas Ingenieure AG und seinen Partnern. Auf dem Areal uptownBasel werden, durch den selektiven Rückbau einer Stahlbauhalle, knapp 1000 t Stahlbauteile gewonnen und voraussichtlich vor Ort in Projekten wiederverwendet.

Lösungskonzept

Auf Grundlage der Herausforderungen und Chancen entlang der bestehenden Prozesse, wird ein Gesamtprozess entworfen, der alle relevanten Schritte der Wiederverwendung umfasst. Durch den weiteren Ausbau von digital unterstützten Methoden und Technologien, kann die Effizienz gesteigert werden. Entscheidend ist ein iterativer Planungsprozess, der sich auf durchgängige Informationen wie nachverfolgbaren, phasen- und zustandsunabhängigen, Digitalen Zwillingen der betreffenden Bauteile, stützt. Beispielsweise soll durch eine parametrische Lagerplatzplanung, auf Basis des Bauteilkatalogs, flexibel auf die zusätzlichen Herausforderungen einer Zwischenlagerung bis zum Einbaupunkt begegnet werden. Ein datengestützter Vergleich von vorhandenen und benötigten Bauteilen, mithilfe von Visualisierungen und einer eindeutigen Identifikation der Bauteile, vereinfacht die Planung, Koordination und Kommunikation.

Zwei Proof-of-Concepts bestätigen die Thesen der konzipierten Prozesse. Für die Lagerplanung wird der Bauteilkatalog in Grasshopper ausgelesen,

strukturiert und nach Typen gruppiert, um Bauteilstapel basierend auf Dimensionen und Anzahl zu generieren. Informationen wie Lasten pro Quadratmeter werden berechnet, um eine sichere Lagerung zu gewährleisten. Grasshopper integriert sich nahtlos in Revit, wodurch Modelle und Informationen in die Autorensoftware des Bauingenieurs übertragen werden. Durch die Überführung der Bauteilkataloge und Modelle in vergleichbare Formate und mittels Vergabe einer eindeutigen Circular-ID für jedes Bauteil, kann eine Relation zwischen Bestand und Neubau erwirkt werden. Ein interaktives Dashboard dient als Planungs- und Kommunikationshilfe.

Samuel Eisenring

Betreuer:
Markus Weber

Kooperationspartner:
René Carpaij, Kevin Rahner, Ryan Thorpe
Schnetzer Puskas Ingenieure AG