

ENTWURFSTOOL FÜR DIE INTERAKTIVE PLANUNG MIT BAUTEILEN AUS RE-USE

White Paper

Learnings und Empfehlungen aus dem kollaborativen Projekt
„Simulator IT-Tool“ für die zirkuläre Transformation des Bausektors

Projektgruppe

Abbruchverband Nord, assiduus³, Circular Berlin, CIRCULAR
STRUCTURAL DESIGN, Concular, Loopfront, Madaster Germany, Partner
und Partner und TÜV Süd

CEWI-Projektteam

Stiftung KlimaWirtschaft und Wuppertal Institut



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

HANDLUNGSFELD

Für die Transformation der Baubranche hin zur Zirkularität fehlt bislang ein integraler Ansatz, der die Wiederverwendung von Bauteilen ermöglicht.

Die Bau- und Immobilienbranche steht vor großen Herausforderungen über den gesamten Lebenszyklus: Fortschreitende Ressourcenknappheit und die gesetzten Klimaziele erfordern Lösungen, wie z.B. die Wiederverwendung verbauter Ressourcen aus Bestandsgebäuden in bestehenden und/oder neuen Gebäuden, im Sinne der Circular Economy. Der damit verbundene Transformationsprozess kommt einem Kulturwandel im Sinne von "Form Follows Resources Availability" gleich. Darüber hinaus erfordern politische Rahmenbedingungen, insbesondere auf EU-Ebene ein vorausschauendes Handeln bei der Planung, Entwicklung und Instandhaltung von Gebäuden.

In Bestandsgebäuden sind unterschiedliche wertvolle Materialien und Bauteile verbaut, welche bei Abriss oder Umbau einer Wiederverwendung zugeführt werden könnten. Jedoch fehlt es bis heute an einem integralen Ansatz, der sowohl die komplette Prozesskette als auch unterschiedliche Bauteile und Materialien einschließt und die Brücke zwischen Materiallager und Planung/Bau mit Sekundärbaustoffen schlägt. Die Bauplanung setzt bislang auf Primärmaterialien, da nicht ausreichend Daten über Menge und Qualität von den in Bestandsgebäuden verbauten und für eine Wiederverwendung geeigneten Bauteilen vorliegen.

In den letzten Jahren haben sich vermehrt Akteur:innen aus Wissenschaft und Bauwirtschaft mit dem Thema Wiederverwendung von Bauteilen beschäftigt. In dem Zuge haben sich verschiedene Plattformen wie u.a. Concular, Loopfront und Madaster gegründet, die den Bestand von Bauteilen und Materialien dokumentieren. Bisher gibt es jedoch keine standardisierte Schnittstelle bzw. Datenaufbereitung, die die Arbeit von Architekt:innen oder Fachplaner:innen an zirkulären Konzepten ermöglicht. Für die Beschleunigung der zirkulären Transformation im Bausektor kann ein integratives Tool dazu beitragen, die Wiederverwendungsraten von Materialien, Baustoffen und Bauteilen zu erhöhen. Gleichzeitig bestehen jedoch zentrale Herausforderung entlang der Wertschöpfungskette vom Abriss bis zum Neubau. Innerhalb des CEWI-Vorhabens hat sich daher die Projektgruppe "Simulator IT-Tool" gegründet und mit Akteur:innen des Sektors untersucht, welche Anforderungen an ein solches Tool gestellt werden, um die Circular Economy im Gebäudesektor voranzutreiben.

DIE PROJEKTIDEE

„Simulator IT-Tool“ - Planungsprozess reloaded¹

Entwurfswerkzeug für Planer:innen auf Basis von Sekundärrohstoffquellen (anthropogenes Materiallager). Der Planungsprozess wird "von hinten" gedacht. Zu Beginn stehen die Fragen: "Welche Materialien/Bauteile stehen mir zur Verfügung und wie kann ein neues Gebäude mit diesen Materialien/Bauteilen aussehen?" Das Tool soll Antworten auf diese Fragen geben und eine systematische Analyse von Materialien und Bauteilen² sowie deren potenzielle Wiederverwendung bereitstellen. Ganz nach dem Motto: Geplant wird mit dem, was zur Verfügung steht.

¹ Nähere Informationen zu der Projektidee unter: www.cewi-projekt.de/simulator-it-tool/.

² Bei der Projektgruppenarbeit wurden stets Materialien und Bauteile in die Betrachtung integriert. Im Folgenden wird der Fokus jedoch auf Materialien und deren Recycling und/oder Wiederverwendung gelegt.

ZIEL DES PAPIERS

Dieses Papier stellt eine Zusammenfassung der Projektarbeit dar und soll vordergründig Softwareentwickler:innen, als potenzieller Beschleuniger für die Markteingliederung, Hinweise für eine mögliche Weiterentwicklung und Umsetzung des Tools geben. Während der Projektlaufzeit wurde deutlich: Die Wiederverwendung von Bauteilen aus Bestandsgebäuden kann einen essenziellen Beitrag zur Reduktion des Ressourcenverbrauchs und Aufkommen von Emissionen im Gebäudesektor leisten und es gibt ein Bestreben innerhalb des Sektors dies auch umzusetzen. Bislang fehlt es jedoch an einem integralen Ansatz, der die Wiederverwendung von Materialien ermöglicht, was unter anderem an unterschiedlichen Herausforderungen liegt, welche in diesem Papier skizziert werden. Aus den ausgezeichneten Herausforderungen werden konkrete Ableitungen und Empfehlungen für die zukünftige Entwicklung eines solchen Ansatzes aufgezeigt.

STATUS QUO

Die Etablierung wichtiger Schnittstellen zwischen Materiallager, Planungssoftware und Planer:innen geht nicht über Forschungsprojekte hinaus.

Planen und Bauen, das auf intelligente Materialkreisläufe setzt, erfordert eine systematische Erforschung und Dokumentation von bestehenden Ansätzen für die Um- und Weiternutzung von in Bestandsgebäuden verbauten Materialien, die in neue Gebäude überführt werden (anthropogene Lager). Transparente Informationen über Bestandsgebäude, wie sie bspw. im Gebäuderessourcenpass gefordert werden, stehen Wissenschaft und Industrie heute nicht in systematisierter Form zur Verfügung.

Wichtige Forschungsprojekte, die die Wiederverwendung von Materialien oder Bauteilen, aber auch den Rückbauprozess fokussieren, sind bspw. die Arbeiten von Mettke³, die Projekte Digital Deconstruction⁴ und BAMB⁵, bei denen Partner und Partner Architekten sich mit einem Beitrag zu zirkulären Neubauten beteiligt haben. Weitere Beispiele sind die Projekte Reuse in Construction⁶ und Urban Mining⁷. Ein systematischer Überblick zu diesem Thema ist bei Rakhshan et al.⁸ zu finden. Bei der Arbeit von Brütting^{9,10}, sowie den Projekten Fertigteil 2.0¹¹ bzw. ReCreate¹² werden alle Prozessschritte vom selektiven Rückbau, über die Qualitätssicherung, bis zum Entwurf neuer Strukturen und der Realisierung berücksichtigt. In beiden Fällen beschränken sich die Projekte aber auf spezielle Bauteile (stabförmige Stahlbauteile bzw. Stahlbetonfertigteile).

Vereinzelt sind kleinere Experimentalbauten^{13,14} errichtet worden, wobei das Projekt ReCreate bis 2025 den Bau von vier mehrgeschossigen Bauwerken mit wiederverwendeten Stahlbetonfertigteilen in Deutschland, Schweden, Finnland und den Niederlanden plant. Es zeigt sich eindeutig, dass der Großteil der Arbeiten sich aktuell auf einer theoretischen Ebene bewegt.

ANSATZ UND ZIELSETZUNG DES TOOLS

Bereitstellung von Wissen über anthropogene Lager für Wissenschaft und Bauwirtschaft – Konzeption eines Prototyps für die Datengewinnung und Markterprobung

Mit einem digitalen Simulator IT-Tool kann ein Werkzeug geschaffen werden, das die Entwurfsplanung nach zirkulären Kriterien digital modellierbar und auswertbar macht. Dadurch wird es möglich, Materialien zu erfassen und darauf aufbauend die Planung an den vorhandenen Teilen auszurichten. Darüber hinaus wird eine Bewertung des Öko-Potenzials

durch den konkreten Einsatz von Re-Use und Recycling ermöglicht. Die Konzeption eines derartigen Prototyps in Form eines Minimal Viable Products (MVP) bietet konkrete Anknüpfungspunkte für die Markterprobungen und Datengewinnung für die Entwicklung von Anwendungen. Das langfristige Ziel, Gebäude zirkulär, intelligenter und umweltfreundlicher zu konzipieren, kann mit einem solchen Tool erreicht werden.

NUTZEN FÜR STAKEHOLDER UND DEN GEBÄUDESEKTOR

Vielseitige Vorteile untermalen die Notwendigkeit der Projektfortführung und Tool-Entwicklung

Entscheidungsgrundlage für Planer:innen und Entscheider:innen im Prozess der Gebäudeplanung

Die Verwendung von Sekundärbaustoffen kann durch Anwendung des Tools deutschlandweit skaliert und beschleunigt werden. Durch den Einsatz eines Simulator-Tools wird eine Entscheidungsgrundlage für oder gegen bestimmte Materialien gegeben und Gebäude-Entwürfe stehen frühzeitig zur Verfügung und fördern somit eine Neu- oder Umbauplanung im Sinne einer Kreislaufwirtschaft. Ebenso stehen Entscheidungsgrundlagen für Rückbauplanung zur Verfügung und stellen eine verbesserte Datengrundlage für Rückbau- bzw. Bestandserhaltentscheidungen dar. Eine Optimierung der Planungsziele im Entwurfsprozess und über die gesamte Planung hinweg wird möglich.

Bedienen einer Marktlücke für Entwickler:innen digitaler Planungswerkzeuge

Planungsintegrierte Werkzeuge werden gebraucht, um vorhandene Ressourcen einfach nutzbar zu machen und den gesamten Lebenszyklus von Gebäuden bzgl. Ressourceneffizienz und Umweltwirkungen zu prognostizieren und zu optimieren. Neue digitale Werkzeuge wie BIM-basierte Workflows ermöglichen durch informationsreiche 3D Gebäude- und Datenmodelle die Durchführung von Analysen und Optimierung bereits in frühen Planungsphasen mit geringem Kostenaufwand. Da immer mehr Planungswerkzeuge digitalisiert werden, bietet sich für diesen Markt eine enorme Chance, den Planungsansatz mit sekundären Materialien in denselben Ablauf zu integrieren, wie er derzeit existiert.

Kostenvorteile für Bauherr:innen

Der Einsatz von Sekundärmaterialien wird zukünftig für Bauherr:innen immer relevanter werden. Die Kosten für die Deponierung von Abfällen werden absehbar, aufgrund von geringeren Kapazitäten in Deutschland steigen. Darüber hinaus werden die Kosten für den Einsatz von Sekundärmaterialien perspektivisch sinken, wodurch ein klarer Anreiz für Bauherr:innen entsteht. So können bspw. wertvolle Materialein aus leerstehenden und Kosten verursachenden Gebäuden wiederverwendet werden und die Kostenvorteile im Vergleich zu Primärmaterialien genutzt werden.

Ressourcen- und Emissionseinsparungen im Gebäudesektor

Die Wiederverwendung von existierenden Bauteilen sowie die Einsparung neuer Ressourcen und Emissionen bei der Herstellung von Materialien und Bauteilen wird gefördert. Darüber hinaus ermöglicht das Simulator-Tool den effizienten Einsatz von Sekundärmaterialien auf lokaler aber auch deutschlandweiter Ebene. Die daraus resultierenden Einsparungen von Primärressourcen, Emissionen und Abfällen unterstützen die Einhaltung der festgesetzten Klimaziele und ermöglichen ein Wirtschaften innerhalb der planetaren Grenzen.

HERAUSFORDERUNGEN UND PRAKTISCHE ABLEITUNGEN

Während der Projektarbeit konnten in zahlreichen Austauschen Herausforderungen identifiziert werden, welche unter anderem die konkrete Entwicklung und weitere Planung eines Simulator IT-Tools erschweren. Aus diesen Herausforderungen konnten weitreichende Learnings und Empfehlungen abgeleitet werden, welche die Etablierung eines solchen Tools unterstützen können.

1. Bauteil- und Materialerfassung sind zeitlich aufwendig

Die konventionellen Bauweisen und mangelnde Erfassung von Schichtaufbau, Materialzusammensetzung und Füge-Techniken erschweren die Wiederverwendung von Materialien. Zusätzlich durchbrechen Umbauten und Sanierungen die Regelmäßigkeiten in der Material- oder Bauteilnutzung. Eine Erfassung kann daher im Detail nur durch Bestandserfassungen vor Ort geschehen und ist sehr aufwändig. Um strukturelle Materialien in die Kartographierung aufzunehmen, muss teilweise eine Verprobung oder ein Proberückbau gemacht werden, da einzelne Bauteile und deren Füge-Techniken "von außen" nur bedingt erkennbar. Die DIN SPEC 91484 bietet dabei eine wichtige Grundlage, um diesen Prozess zu vereinfachen.

⇒ Für eine effiziente Bauteil- und Materialerfassung müssen aktuelle Prozesse mitgenutzt werden. So könnten z.B. bei der Erstellung des Schadstoffkatasters weitere Informationen gesammelt werden, die auch für die Wiederverwendung erforderlich sind.

2. Zwischenlagerung von Materialien stellt logistische Herausforderung dar und ist aktuell mit Unzuverlässigkeit behaftet

Für eine hinreichende Unterstützung eines ReUse existiert aktuell kein ausreichender Markt. Knappe räumliche Ressourcen auf der Baustelle oder Baustellennähe für die erforderliche Zwischenlagerung sowie enge Bauzeitenpläne setzen hier die Grenzen. Eine mögliche temporäre Lösung bis zur Etablierung eines ausreichenden Marktes können bspw. Baustoffbörsen sein, die jedoch durch Anlieferung, Zwischenlagerung und Abholung logistisch aufwendig und kostenintensiv sind. Bei einer etwaigen Abstimmung zwischen Rückbau und Neubau treten wiederum Herausforderungen bei der Sicherung und Vorhaltung der Materialien bis zur Abholung sowie aufwändigem Aufbau von noch fehlender Wertschöpfungsketten auf.

⇒ Material und Bauteile müssten bereits vor dem Rückbau erfasst, bewertet und digital für Planung und Wiedereinbau zur Verfügung stehen, sodass es vom Ausbau direkt im neuen Objekt verbaut werden kann. Dies setzt eine erweiterte und belastbare Datengrundlage voraus, damit Fachplaner:innen wissen, welches Material und welches Bauteil ihnen wann zur Verfügung stehen wird.

⇒ Die Logistik der Baustofflagerung muss professionalisiert und dadurch verlässlicher und attraktiver werden.

3. Integration von wiederverwendbaren Materialien in digitale Planungswerkzeuge bislang nicht ausreichend

Auch die Integration der notwendigen Informationen in Planungswerkzeuge findet bisher nicht ausreichend statt. Die Planungswerkzeuge sollten so konzipiert sein, dass die wiederverwendbaren Materialien als erste Option gegenüber Primärmaterialien angezeigt werden. Nur so kann “Form Follows Resources Availability” auch umgesetzt werden und die Flächen der Zwischenlagerung stehen früher wieder zur Verfügung.

- ⇒ Eine Möglichkeit bestünde darin, dass Planer:innen bei dem Entwurf eines Gebäudes von den Planungswerkzeugen automatisch angezeigt wird, welche Materialien durch wiederverwendete Ressourcen ersetzt werden können und wo Primärmaterialien zum Einsatz kommen sollten. Dabei müssen alle statischen und Größenparameter berücksichtigt werden. Um eine flächendeckende Nutzung dieser Idee zu gewährleisten, müsste diese Funktionalität kostenlos verfügbar sein bzw. als open source Software auf alle gängigen Planungswerkzeuge anwendbar sein.

4. Späte Integration von Fachkompetenzen bei Projektentwicklung erschweren die Wiederverwendung oder das hochwertige Recycling

In der Projektentwicklung innerhalb des Gebäudesektors sowie beim Planen und Bauen von Gebäuden nimmt die Zahl der Sonderfachleute stetig zu, wobei die ergebnisorientierte und effiziente Kommunikation oftmals eher erschwert wird. Gerade die Kreislaufschließung erfordert insbesondere für eine Wiederverwendung oder hochwertiges Recycling und eine Wiederverwendung einen umfassenden und vor allem frühzeitigen Austausch der Akteure am Bau. Die Rückbau- und Sanierungsbetriebe sind meist die ersten Akteure, welche auf Baustellen eintreffen. Häufig werden sie allerdings als letzte beauftragt und das, obwohl sie faktisch den ersten Zugriff auf Materialien und Bauteile haben. Dem entsprechend verkürzt sich die Zeit für die Rückbauplanung und Umsetzung effizienter Recycling- und Wiederverwendungs-Konzepte.

- ⇒ Fachkompetenzen müssen frühzeitig in den Planungsprozess integriert werden und bereits in der Erstellung von Leistungsverzeichnissen einfließen. Dies ist bereits heute gut möglich. Die Rückbau- und Sanierungsbetriebe könnten dann einen weitaus größeren Beitrag zu Recycling und Wiederverwendung von Materialien leisten, als dies derzeit der Fall ist.

FUNKTIONALE ANSPRÜCHE AN DAS TOOL

Das systematische Dokumentieren verbauter Materialien und Baustoffe, die Bereitstellung technischer Informationen, sowie die Bewertung nach Nachhaltigkeitskriterien und der Zirkularität der Materialien bilden die Grundlage des Tools.

- **Systematisches Dokumentieren:** Zusammen mit der technischen Umsetzung ist es wichtig, eine Grundlage zu schaffen, wie schon verbaute Materialien und Baustoffe systematisch dokumentiert werden können, um so einen Material- bzw. Baustoffkatalog (bspw. anhand der DIN SPEC 91484, DIN 276 und z.B. KG300) als Grundlage für den Entwurf neuer Bauwerke zu liefern.
- **Technische Informationen:** Wesentliche Parameter für die Katalogisierung sind bspw. folgende notwendige technische Informationen: Schadstofffreiheit, Materialgüte, Geometrie, Verbindungsmittel, Materialart, U-Werte/Lambdawerte, Brandschutzklassifizierung, vorhandene Prüfzeugnisse, Lieferbarkeit, Gewährleistungen, Kosten, Lage im Bauwerk sowie der Qualitätszustand.
- **Bewertung von Nachhaltigkeitskriterien:** Neben der Definition der technischen Indikatoren liegt auch ein Fokus auf einer ökonomischen, ökologischen und sozialen Bewertung. Nur wenn die Auswirkungen von Ausbau und Einbau von Materialien nachhaltig sind, ist die Anwendung des digitalen Entwurfswerkzeuges langfristig wirksam.
- **Bewertung der Zirkularität:** Um die Zirkularität zu bewerten, sind außerdem Informationen bzgl. Anteil an Sekundärmaterial in Bauteilen sowie der Anteil an wiederverwendeten Komponenten, die Demontierbarkeit und mögliche Recyclingformen der Materialien in Bauteilen relevant. Gleichzeitig müssen Schadstoffe sowie gesundheitlich bedenkliche Materialien identifiziert und dokumentiert werden. Diese Informationen können unter Umständen die Wiederverwendung oder -verwertung erschweren.
- **CO₂-Bilanzierung:** Übergeordnet muss eine CO₂-Bilanz berechnet und im Planungsprozess die notwendigen Informationen definiert werden. Aus einer ökologischen Sichtweise ist eine Wiederverwendung oder -verwertung inkl. Ausbau, Aufbereitung und Transport nur sinnvoll ist, wenn die Emissionen im Vergleich zum Neuprodukt geringer sind. Analog zur CO₂-Bilanz müssen auch die Kosten Ausbau, Aufbereitung und Transport berücksichtigt werden. Hier kann sich, bei der Entwicklung des Simulator-Tools, an bereits etablierten Datenbanken wie z.B. Ökobaudat oder WECOBIS, orientiert werden.

SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

Die dargelegten Herausforderungen bieten unter anderem die Grundlage für konkrete Empfehlungen an unterschiedliche Bereiche, um die Wiederverwendung Materialien mit Hilfe eines integralen Ansatzes zu fördern. In den folgenden Bereichen zeigt sich besonders hoher Handlungsdruck, sodass die Entwicklung und die Nutzung eines Simulator-Tools in die Realität umgesetzt werden kann.

1. Die Rolle von Softwareunternehmen durch die Erweiterung ihres Portfolios: Die Angebotsseite ausbauen und verstetigen

Softwareunternehmen haben das Potential die Verbindungsstelle zwischen Re-Use Baustoffen und Planer:innen zu sein und damit die **Angebotsseite** auszubauen.

Die Bedienung der Angebotsseite von Re-Use Baustoffen setzt die Kenntnis voraus, welches Material bzw. welche Bauteile wann und in welcher Qualität zur Verfügung stehen. Dazu müssen Material- und Bauteilströme langfristig gekannt und gelenkt werden. Die DIN SPEC 91484 bietet dafür eine wichtige, erste Grundlage.

Die Idee eines zukünftigen IT-Simulators zeigt, wie Materialien und Bauteile aus dem Rückbau systematisch erfasst und konkret für eine integrative Entwurfsplanung zur Verfügung gestellt werden können. Um so mehr Material im Simulator zur Verfügung steht, um so vielfältiger sind die Planungsmöglichkeiten damit.

Erstrebenswert ist es, dass Anbieter:innen von Planungstools die Wiederverwendung von Baustoffen und damit die Zirkularität im Bausektor als sinnvolle Portfolioergänzung erkennen und Lösungen entwickeln, die Planer:innen den Re-Use von Baustoffen vereinfachen und ermöglichen.

Konkrete Umsetzungsvorschläge sind:

Ein neues Plugin oder ein zusätzliches Produkt realisieren und in die Lösungen des Softwareportfolios einbinden. Unter Berücksichtigung des aktuellen Wissensstandes der Projektgruppe sollte der Umfang des Simulator-Tools umfassen:

- Simulation des Gebäudeentwurfs mit den vorhandenen wiederverwendeten Materialien aus dem Materialkatalog
- Materialbibliothek mit Filtern, Suche, Bilddokumentation, Eigenschaften und Verortung auf einer Landkarte
- Integration mit verschiedenen Materialdatenbanken, wie Ökobaudat und WECOBIS, Kostendatenbanken wie Sirados sowie notwendigen BIM-Modulen
- Erfassungstool zur Erfassung von Bauteilinformationen, QR-Codes zur späteren Identifikation, sowie Nutzung von 3D Scan Verfahren zur Erstellung von 3D Objekten
- Ein Matchmaking von Modellanforderungen und Materialverfügbarkeit zwischen Entwurfstool und Materialbibliothek zur Planung und Auswertung von Szenarien und Baustoff-Alternativen
- Visualisierung des Materialbestandes sowie der Gebäudetypen
- Gestaltungsvorschläge für den Fall, dass die Verfügbarkeit der Materialien nicht mit den Anforderungen des Planers übereinstimmt

2. Kommunikative Maßnahmen im Ökosystem der Baubranche umsetzen und Circular Economy Initiativen fördern

Die Schaffung von Dialogplattformen und der Austausch über Projekte wie CEWI sind nötig, um Erfahrungen aus Praxis verschiedener Akteure entlang der Wertschöpfungskette zu teilen und wichtige Synergien zwischen bestehenden und neuen Ansätzen bei der Wiederverwendung von Baustoffen und -materialien zu schaffen.

Von besonderer Bedeutung sind hier die Schnittstellen zwischen den Baustellen, etwaigen Materiallagern, den aktuellen Planungstools/ Softwareentwickler:innen und den Planungs- bzw. Architekturbüros. Die aktive Förderung von Mediatoren ist mit Hinblick auf die Diversität der Stakeholder mit unterschiedlichen Bedürfnissen und Geschäftsmodellen von hoher Relevanz.

3. Konkretisierung von politischen Zielen und der Einsatz von Instrumenten für bessere marktliche Rahmenbedingungen und die Schaffung eines Marktes

Für ein umfassendes Umdenken in der Baubranche und der langfristigen Lenkung von Materialströmen im Sinne einer Kreislaufwirtschaft braucht es einen verlässlichen politischen Fahrplan. Akteure entlang der Wertschöpfungskette brauchen klare Rahmenbedingungen, die den Markt fördern (Angebot und Nachfrage schaffen), zirkuläres Bauen attraktiv machen und Planungssicherheit gewährleisten.

Zirkuläres Bauen ist durch den fehlenden Markt für Re-Use Bauteile und die Logistik für die Lagerung von Material bislang nicht profitabel. Die **Nachfrageseite** spielt dabei eine entscheidende Rolle, da ohne Nachfrage kein Angebot bestehen kann. Um den Markt für Materialien oder Produkte aus Recycling und Re-Use zu unterstützen, sind bestimmte politische Instrumente erforderlich.

Regulatorische Anreize setzen: Es braucht gezielte Förderprogramme, um die Entwicklung von Innovationen zu unterstützen. Denkbare Anreize sind steuerliche Erleichterung bei der Mehrwertsteuer beim Einsatz von Re-Use Bauteilen oder Rezyklaten. Für diese Sekundärmaterialien und -bauteile braucht es insbesondere eine effiziente und kostengünstige Zwischenlagerung. Soweit sich der zirkuläre Ansatz in der Anlaufphase nicht ausreichend etablieren lässt, können Bauhöfe als Handelsplätze ein möglicher Zwischenschritt umfunktioniert werden.

Standards etablieren: Übergreifend braucht es Standards für die Erfassung des Nachnutzungspotenzials von Materialien im Bestand, bezogen auf deren Qualität und Quantität. Eine breite Etablierung des Pre-Demolition Audit³ gemäß DIN SPEC 91484 vor Abriss durch Sensibilisierung und eine Verpflichtung zur Erstellung eines Gebäuderessourcenpass bei Neubau oder Sanierung kann hier förderlich für eine verlässliche Datengrundlage sein.

Etwaige Anreiz- und ordnungsrechtlichen Instrumente haben das Potential eine Grundlage für die Fütterung eines Simulator-Tools mit relevanten Daten zu bilden. Zentral wird die Marktbereitschaft zum breiten Einsatz des Tools sein.



Am Ende der Entwicklung sollte ein möglichst freier Markt mit ausreichend Angebot und Nachfrage stehen, bei dem Material und Bauteile unmittelbar aus dem Rückbau direkt in ihre Nachnutzung gehen- mit minimalen logistischen Verwerfungen.

³ Eine standardisierte Methode, um den Zustand eines Gebäudes vor dem Abriss oder der Entkernung zu bewerten und die Art und Menge der Abfallstoffe zu identifizieren, die bei der Demontage oder Entkernung anfallen werden.

PROJEKTGRUPPE UND CEWI

Mitwirkende in der Projektgruppe:

- > Abbruchverband Nord: Ralf Pietsch
- > assiduus³ Development GmbH: Alexandra Quint & René Brieden
- > Circular Berlin: Dina Padalkina
- > CIRCULAR STRUCTURAL DESIGN: Patrick Teuffel
- > Concular: Julius Schäufele
- > Loopfront: Dirk Wagener
- > Madaster Germany: Dr. Patrick Bergmann
- > Partner und Partner: Jereon Meissner
- > TÜV Süd: Hannes Raoul Endriß

Koordination seitens des CEWI-Vorhabens:

- > Stiftung Klimawirtschaft: Aline de la Sauce
- > Wuppertal Institut: Marina Fecke



Das Projekt findet im Rahmen des CEWI-Vorhabens statt. Bei CEWI entwickeln über 40 Unternehmen zusammen mit Akteuren aus Wissenschaft, Verwaltung und Politik innovative, wertschöpfungsübergreifende, zirkuläre Geschäftsmodelle und Pilotprojekte in den Sektoren Gebäude und Automobil. Ziel ist es, Emissionen zu reduzieren, den Materialeinsatz zu transformieren und eine systemische Veränderung der Branchen anzustoßen.

Das CEWI-Vorhaben besteht aus einem Konsortium des WWF Deutschland, der Stiftung KlimaWirtschaft und dem Wuppertal Institut. Es wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert und durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz fachlich begleitet.

KONTAKT

Stiftung KlimaWirtschaft

Linienstraße 139/140
10115 Berlin
Tel.: +49 (0)30 2021 4320
www.klimawirtschaft.org

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie gGmbH

Doeppersberg 19
42103 Wuppertal
Tel.: +49 202 2492-336
www.wupperinst.org

WWF Deutschland

Reinhardtstr. 18
10117 Berlin
Tel.: 030 311777-0
www.wwf.de

LITERATURVERWEISE

- ³ Mettke, A. Wiederverwendung von Bauelementen des Fertigteilbaus, Umweltwissenschaften Band.
- ⁵ Eberhard Blottner Verlag Taunusstein, 1995.
- ⁴ Interreg North-West Europe Digital Deconstruction – Advanced Digital Solutions Supporting Reuse and High-Quality Recycling of Building Materials. <https://www.nweurope.eu/projects/project-search/digital-deconstruction/>. Abgerufen 31.05.2022.
- ⁵ Heinrich, M.; Lang, W. Material Passports – Best Practice. TU München (Hrsg.) 2019.
- ⁶ Hu, X.; Zhou, Y.; Vanhullebusch, S.; Mestdagh, R.; Cui, Z.; Li, J. Smart building demolition and waste management frame with image-to-BIM. Journal of Building Engineering; 2022; Vol. 49; pp. 1-16.
- ⁷ Rosen, A. Urban Mining Index. Entwicklung einer Systematik zur quantitativen Bewertung der Kreislaufkonsistenz von Baukonstruktionen in der Neubauplanung. Dissertation Fraunhofer IRB Verlag Stuttgart, 2021.
- ⁸ Rakhshan, K.; Morel, J.-C.; Alaka, H.; Charef, R. Components reuse in the building sector - A systematic review. Waste Management Research, 2020, Vol. 38 [4], pp. 347-370.
- ⁹ Brütting, J. Optimum design of low environmental impact structures through component reuse. Dissertation EPFL Lausanne 2020.
- ¹⁰ "Phoenix3D", J. Warmuth, J. Brütting, C. Fivet, EPFL, 2021 <http://sxl.epfl.ch/Phoenix3D>. Abgerufen 31.05.2022.
- ¹¹ ReMin FERTIGTEIL 2.0 – Real-digitale Prozessketten zur Gewinnung von eingebauten Betonbauteilen. <https://www.remin-kreislaufwirtschaft.de/projekte/fertigteil20>. Abgerufen 31.05.2022.
- ¹² ReCreate Reusing precast concrete for a circular economy. <https://recreate-project.eu/>. Abgerufen 31.05.2022.
- ¹³ Künzler, R. A wooden dome made solely from waste. Globe ETH Zürich 1/2020, pp. 40 – 44 <https://ethz.ch/en/news-and-events/eth-news/news/2022/04/globe-a-wooden-dome-made-solely-from-waste.html>. Abgerufen 31.05.2022.
- ¹⁴ RE:CRETE Reuse of cut concrete <https://www.epfl.ch/labs/sxl/index-html/research/reuse-of-concrete/>. Abgerufen 31.05.2022.