

BUILD RE-USE – 100 % Re-Use und Recycling bei Gebäuden mit kurzen Nutzungszyklen

**BUILD.
RE-USE**

Bauteile rückgewinnen



Das Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

Die Autor:innen distanzieren sich hiermit ausdrücklich von den Inhalten aller verlinkten Seiten dieses Berichts, wir machen uns diese Inhalte nicht zu eigen.

Herausgeber:in

Das Projektkonsortium von BuildReUse

Autor:innen

Daniel Orth, Markus Meissner | Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie, Wien

Barbara Bauer, Maria Fellner | IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie, Wien

Anna Maria Fulterer | AEE – Institut für nachhaltige Technologien (AEE), Gleisdorf, Steiermark

Umschlagsbild: Barbara Bauer

Ko-finanziert vom BMK

in der 1. Ausschreibung Kreislaufwirtschaft FFG, Projektnummer F0999889848

Wien, 2024

Kurzfassung

Der Bausektor ist maßgeblich für Abfallproduktion und Treibhausgasemissionen verantwortlich. Re-Use zeigt als Strategie zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und zur Reduktion des Klimawandels ein hohes Potenzial. Durch eine längere Nutzungsdauer von Bauteilen können Emissionen und Materialverbrauch gesenkt werden. Die EU-Gesetzgebung unterstützt diese Bestrebungen bereits durch entsprechende Verordnungen und Richtlinien. Um die Wiederverwendung in der österreichischen und europäischen Bauwirtschaft langfristig zu verankern, müssen aktuelle und zukünftige Hemmnisse aufgezeigt und Strategien zur Bewältigung und Anpassung in Kooperation umgesetzt werden.

Im Rahmen des Projekts BuildReUse wurden Barrieren und potenzielle Lösungen für die Etablierung der Wiederverwendung entlang der gesamten Prozesskette von Bauvorhaben analysiert. Im Vorprozess wurden anhand von drei Beispielgebäuden vorhandene Re-Use Potenziale erhoben und Best Practices aus realisierten Pilotprojekten und experimentellen Pilotgebäuden beschrieben. Die Erkenntnisse dieser Arbeit flossen in die Aufbereitung der gängigsten Hemmnisse zur Implementierung der Wiederverwendung in Bau- und Rückbauvorhaben.

Die Entwicklung eines robusten Marktes für wiederverwendbare Bauelemente erfordert klare rechtliche Rahmenbedingungen und verbindliche Regelungen. Durch koordinierte Anstrengungen aller Beteiligten und die Nutzung von Bildungsinitiativen sowie Erfahrungen aus Pilotprojekten können Barrieren überwunden und eine nachhaltigere Bauwirtschaft erreicht werden.

Die Erkenntnisse, welche folgend im Detail beschrieben sind, lassen sich in drei übergeordneten Punkten zusammenfassen:

- Koordiniertes Ausbauen von Angebot und Nachfrage durch Anreize und Regulationen
- Schaffen von Expertise zur Implementierung von Re-Use entlang der gesamten Prozesskette
- Gemeinsames Weiterentwickeln von Dokumentationslösungen und Zertifizierungssystemen

Inhaltsverzeichnis

Herausgeber:in	II
Autor:innen	II
Kurzfassung	III
1. Wiederverwendung im Bau: Warum und Wie?	1
1.1. Re-Use für Kreislaufwirtschaft und Klima	1
1.2. Von Barrieren zu Lösungen	1
2. Planer:innen	2
2.1. Barrieren	2
2.2. Lösungsansätze	2
2.3. Beispiele aus der Praxis	3
3. Ausführende	4
3.1. Barrieren	4
3.2. Lösungsansätze	5
3.3. Beispiele aus der Praxis	5
4. Bauherren	6
4.1. Barrieren	6
4.2. Lösungsansätze	7
4.3. Beispiele aus der Praxis	8
5. Stör- und Schadstofferkundung	9
5.1. Barrieren	9
5.2. Lösungsansätze	9
6. Rückbauunternehmen	10
6.1. Barrieren	10
6.2. Lösungsansätze	11
7. Hersteller	11
7.1. Barrieren	11
7.2. Lösungsansätze	12
7.3. Beispiele aus der Praxis	13
8. Produktplattformen	14
8.1. Barrieren	14
8.2. Lösungsansätze	15
9. Versicherungen	15
9.1. Barrieren	15
9.2. Lösungsansätze	16
9.3. Beispiele aus der Praxis	16
10. Conclusion – Call to action	16
11. Literaturverzeichnis	18
12. Produkt-Links	18
13. Abbildungsverzeichnis	19

1. Wiederverwendung im Bau: Warum und Wie?

In der Bauwirtschaft gewinnt das Konzept des Re-Use, also der Wiederverwendung von Bauelementen und Bauteilen, zunehmend an Bedeutung. Dies liegt nicht nur an den ökologischen Vorteilen, sondern auch an den ökonomischen und sozialen Aspekten, die mit einer kreislauffähigen Bauweise einhergehen. Doch warum ist Re-Use so wichtig und wie kann es effektiv umgesetzt werden.

1.1. Re-Use für Kreislaufwirtschaft und Klima

Die Bauwirtschaft ist für über 37 Prozent des Abfallaufkommens in der EU verantwortlich¹ und rund die Hälfte der global extrahierten Rohstoffe werden für den Bausektor eingesetzt². Gleichzeitig ist der Bausektor der größte Verursacher von Treibhausgasen mit einem Anteil von 37 Prozent der globalen Emissionen³. Die Wiederverwendung (Re-Use) von Bauelementen bis hin zu ganzen Gebäudeteilen birgt ein hohes Potential, sowohl für die Implementierung der Kreislaufwirtschaft als auch für die Eindämmung des Klimawandels⁴. Durch die längere Nutzungsdauer von Bauteilen und Bauelementen können bedeutende Mengen an Emissionen und Materialverbrauch in der Neuproduktion vermieden werden und gleichzeitig das Abfallaufkommen reduziert werden. Auch seitens der EU-Gesetzgebung werden aktuell die Weichen für die Wiederverwendung im Bau durch Verordnungen und Richtlinien wie etwa die Waste Framework Directive, die Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR) oder die Construction Products Regulation (CPR) gestellt. Um die Wiederverwendung jedoch zur gängigen Praxis in der österreichischen und Europäischen Bauwirtschaft heranwachsen zu lassen, benötigt es zusätzlich zu den passenden regulativen Rahmenbedingungen auch eine übergreifende Prozesskette der zentralen Akteur:innen von Planung bis Rückbau.

1.2. Von Barrieren zu Lösungen

Im Projekt BuildReUse wurden ausgewählte, bereits durchgeführte Bauvorhaben auf ihr Re-Use Potenzial analysiert, Best Practices der Wiederverwendung im Bau gesammelt und vielversprechende Prozesse und Business-Modelle untersucht. Aus den gesammelten Erkenntnissen wurden die gängigsten Barrieren für die Wiederverwendung im Bau abgeleitet und den verschiedenen Teilen der Prozesskette zugeordnet. Planer:innen, Bauherren, Ausführende und andere Akteur:innen stoßen aktuell noch auf zahlreiche Barrieren, die den Einsatz von Re-Use Produkten erschweren⁴. Von rechtlichen Unsicherheiten bis hin zu Bedenken bezüglich der Produktqualität – die Herausforderungen sind vielfältig und erfordern innovative Lösungsansätze und Zusammenarbeit entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Der vorliegende Text benennt die Barrieren, denen Stakeholder der gesamten Prozesskette im Baubereich gegenüberstehen und beschreibt verfügbare Lösungsansätze. Von der Etablierung von Marktplätzen für Re-Use Produkte bis hin zur Integration von Wiederverwendungsaspekten in Ausschreibungsunterlagen – die vorgestellten Strategien bieten einen Einblick in die vielfältigen Möglichkeiten, wie die Wiederverwendung von Bauelementen gefördert werden kann. Durch eine ganzheitliche Betrachtung und koordinierte Maßnahmen können Akteur:innen gemeinsam einen bedeutenden Beitrag zum Aufbau einer nachhaltigeren Bauwirtschaft leisten.

Der vorliegende Text ist nach Akteur:innen in der Bau-Prozesskette geordnet, um sowohl die aktuellen und zukünftigen Hindernisse als auch den Handlungsspielraum und die eventuelle Verantwortung klar zuzuordnen.

1) https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics#Total_waste_generation

2) Niamh Murtagh, Lloyd Scott, Jingli Fan, Sustainable and resilient construction: Current status and future challenges, 2020. *Journal of Cleaner Production*, Volume 268, 2020, 122264, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122264>.

3) United Nations Environment Programme, & Yale Center for Ecosystems + Architecture (2023). *Building Materials and the Climate: Constructing a New Future*. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/43293>.

4) Gallego-Schmid, A., Chen, H. M., Sharmina, M., & Mendoza, J. M. F. (2020). Links between circular economy and climate change mitigation in the built environment. *Journal of Cleaner Production*, 260, 121115.

2. Planer:innen

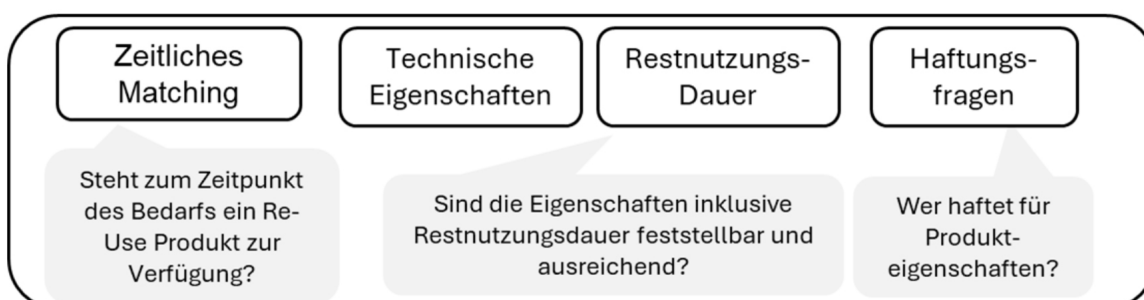
2.1. Barrieren

- **Zeitliches Matching:** Die Erfahrung zeigt, dass eine Zwischenlagerung von Produkten meist nicht sinnvoll ist. Rückbau und Bedarf im Neubau müssen zeitlich übereinstimmen.
- **Technische Eigenschaften:** Die technischen Eigenschaften des Re-Use Produkts müssen bekannt sein und den Anforderungen im Neubau genügen.
- **Restnutzungsdauer:** Beim Re-Use Produkt muss die Restnutzungsdauer festgelegt werden und den Anforderungen im Neubau genügen. Die Restnutzungsdauer ist eventuell geringer als bei einem neuen Produkt.
- **Haftungsfragen:** So wie beim neuen Produkt sollten auch beim Re-Use Produkt alle Haftungsfragen geklärt sein, und Re-Use Produkte sollen versicherbar sein
- **Planen mit Re-Use befähigenden Konstruktionen:** Viele Planer:innen verfügen nicht über das spezifische Know-How zu rückbaufähigen Verbindungen und Bauweisen, welche Re-Use fördern

2.2. Lösungsansätze

- Etablierung von Marktplätzen, Personen und Unternehmen als Vermittler:innen, Expert:innen und Schnittstellen für spezifische Produkte und Materialien. Planer:innen und Ausführende können sich an diese Vermittler:innen wenden und so das zeitliche Matching abklären. Das Spendergebäude kann als ‚Zwischenlager‘ dienen, d.h. die Bauteile bleiben eingebaut, bis sie benötigt werden.
- Definition der Zielnutzung und Ableitung der Anforderungen durch die Planenden. Die Produkte sollen dann anhand von Prüfroutinen (z.B. aus Normen, CE-Kennzeichen) getestet werden. Falls die Eigenschaften den Anforderungen nicht entsprechen, könnte die Planung angepasst werden (z.B. mehr Träger, geringere Spannweite etc.)
- Folgende Fragen müssen sich die Planenden stellen: Welche Restnutzungsdauer ist erforderlich? Kann das Produkt bei Ende der Restnutzungsdauer ausgebaut und ausgetauscht werden? Kann die reale Restnutzungsdauer durch Kontrollen im Betrieb verlängert werden? Wie wirken sich die Bedingungen vor Ort auf die Abnutzung aus?
- Planende definieren die Anforderungen an die Produkte und sind dafür verantwortlich. Risiken werden von der Berufshaftpflicht übernommen, wenn nach gängiger Praxis und Normen vorgegangen wird und Gesetze und Verordnungen eingehalten werden. Für Planende (und Ausführende) ist wichtig zu wissen, dass jemand für die technischen Eigenschaften und die Restnutzungsdauer von (Re-Use) Produkten haftet (z.B. Prüfinstitut, Händler, Hersteller).

Abb. 1: Barrieren für Planer:innen bei Nutzung von Re-Use Produkten, eigene Darstellung



Wenn also die Eigenschaften inklusive Restnutzungsdauer eines Re-Use Produkts den Anforderungen entsprechen, dann handeln die Planenden bei Einsatz von Re-Use korrekt, und die Berufshaftpflicht deckt die Empfehlung des Re-Use Produktes. Dennoch sollte mit der Versicherung Rücksprache gehalten werden.

- Planende bilden sich weiter zu Re-Use fähigen Konstruktionen und Bauweisen, welche Re-Use fördern. Wissen zu Re-Use fähigem Bauen wird in der Ausbildung verankert und von Berufsinnungen als Weiterbildung angeboten. Die Analyse des Re-Use Potentials bei Rück- und Umbauten führt zu einem weiteren Know-How Aufbau.
- Planende verändern ihre Vorgehensweise. Sie suchen zuerst nach einsetzbarem Material und gehen damit in die Entwurfsphase.

2.3. Beispiele aus der Praxis

Einige Architekturbüros, wie beispielsweise in situ, sind schon spezialisiert auf Re-Use. Dabei wird der Planungsprozess umgekehrt: zunächst kommt die Materialsammlung, also Beschaffung, dann der Entwurf.⁵ Alternativ kann auf Anbieter von Re-Use und Loop-Produkten zurückgegriffen werden, die es ja bei Innenausbauten für Bürogebäude schon gibt und die auf demselben Weg verkaufen wie bei neuen Produkten. Hier ändert sich am Planungsprozess wenig, außer dass beim Planer zunächst konkret die Wahl auf Re-Use und Loop-Produkte fällt, und anhand dieses Angebots weiter geplant wird.

- Vor der Entwurfsphase wird nach Material gesucht, welches aktuell für die Wiederverwendung in Spendergebäuden zur Verfügung steht. Das zeitliche Matching zwischen Rückbau und Neubau ist dabei wesentlich.
- In Kooperation mit dem Produkthersteller oder einem dritten Unternehmen werden die wiederzuverwendenden Produkte geprüft, ausgebaut und eventuell aufbereitet.
- Zeitliches Matching kann eventuell ersetzt werden durch ein Zwischenlager bei einem Hersteller bzw. Re-Use Händler, der First-Use Produkte zurücknimmt und daraus Re-Use Produkte herstellt. Dies ist vor allem bei effizient transport- und lagerbaren Materialien der Fall.
- Die technischen Eigenschaften werden hier durch den Re-Use Produkthersteller geprüft und garantiert. Auch die Restnutzungsdauer ist festgelegt. Re-Use oder Loop Produkte können genauso wie neue Produkte erworben werden.
- Der Hersteller (bzw. der Re-Use Dienstleister) bietet die Produkte mit Gewährleistung und eventuell mit einer zusätzlichen Garantie an. Er haftet für die Qualität der Produkte, sodass diese bedenkenlos wie neue Produkte eingesetzt werden können.

Re-Use affine Planende kennen außerdem Plattformen für Re-Use Produkte, wie Bauteilbörsen, Produktbörsen und Marktplätze und Zwischenhändler. Auch Interessensverbände (wie proHolz) bieten Informationen zu Re-Use an. Wenn Spender- und Empfängergebäude übereinstimmen, kann sich beim Mieterwechsel eine einfache Möglichkeit für Re-Use ergeben.

Bei Re-Use fähigen Interimsgebäuden von Bauherren mit vielen Gebäuden (wie KAGES) können Elemente unternehmensintern wieder verwendet werden:

- Der Rückbau des Spendergebäudes kann von Bauherrn und Planer:innen zeitlich auf die Wiedernutzung abgestimmt werden. Dabei kann auch eine unternehmensinterne Börse für Bauteile hilfreich sein.
- Die technischen Eigenschaften und Restnutzungsdauern werden wie in der Sanierung durch Prüfungen (von Prüfinstituten oder anderen Expert:innen) festgestellt.

5) <https://www.insitu.ch/projekte/196-k118-kopfbau-halle-118>

- Wenn die Eigenschaften der Produkte den Anforderungen entsprechen, können sie eingesetzt werden.

Zur Restnutzungsdauer: Bei Re-Use ändert sich meistens die Einbaubedingung, was sich auf die Restnutzungsdauer auswirken kann. Kunststofffenster können im Innenbereich eventuell noch länger verwendet werden, weil hier weniger UV-Strahlung auftrifft. Rolll Tore in Supermärkten sind wegen intensiver Nutzung oft schon nach wenigen Jahren auszutauschen. Sie könnten eventuell an einem anderen Ort mit geringer Nutzung wiederverwendet werden. Bei Leimbändern können geeignete Prüfungen oder ein Monitoring-System im Betrieb zeigen, ob schädliche Einflüsse die Restnutzungsdauer reduziert haben.

3. Ausführende

Im Baugeschehen sind ausführende Firmen zu verschiedenen Zeitpunkten mit Anforderungen für Re-Use konfrontiert:

- Beim Rückbau, wenn Materialien oder Bauelemente für Re-Use gewonnen werden (siehe „Rückbauunternehmen“)
- Beim Neubau oder in der Sanierung, wenn Re-Use-Bauteile (rückbaufähig) eingebaut und wenn neue Bauprodukte, Bauteile oder Bauelemente rückbaufähig eingebaut werden sollen.

3.1. Barrieren

Verfügbarkeit

Ausführende des Bau- und Baunebengewerbes sind es gewohnt, dass ihre Kund:innen schnelle und günstige Arbeit verlangen. Dazu bietet die Bauindustrie eine reiche Palette an Produkten an, die schnell geliefert werden, schnell verarbeitbar sind, geringe Trocknungszeiten haben und darüber hinaus geringe Materialkosten haben.

Sowohl Beschaffung als auch Verarbeitung von Re-Use-Bauprodukten bedürfen jedoch anderer Prozesse, es kann nicht auf gewohnte Liefermodalitäten und Verarbeitungsroutinen zurückgegriffen werden.

Technische Eigenschaften

Der derzeit übliche Standard kann mit Produkten, die bereits einmal verbaut waren, oft nicht erreicht werden. So werden z.B. Holzfußböden heutzutage als fertige Elemente mit kraftschlüssigen Verbindungen (Klickparkett) auf Estrichen verlegt oder verklebt.

Türblätter sind einfach auszuhängen und könnten samt Drückergarnitur wiederverwendet werden, doch die Beschaffung, Neuanfertigung der Zarge samt Beschlägen ist in den seltensten Fällen wirtschaftlich sinnvoll. Hochqualitative Bänder, die auch heute in derselben Ausführung erhältlich sind, können nur in Liebhaberei abmontiert werden⁶. 4 Schrauben pro Band, 3 Bänder pro Türe macht 12 Schrauben und damit ca. eine Viertelstunde Arbeit für die Demontage.

Für Standardeinbohrbänder sind aber die Unterteile (die im Rahmen sitzen) einzeln im Baumarkt erhältlich und ein Wiedereinbau ist zumindest theoretisch denkbar.

Ähnlich ist es mit Waschbecken, deren Gebrauchstauglichkeit visuell einfach überprüfbar ist, doch die Zubehöerteile für eine Montage sind möglicherweise nicht mehr erhältlich und passen eventuell mit modernen Installationssystemen nicht zusammen.

Auch die Ansprüche an das Aussehen, Formen und Farben, ändern sich. Neuprodukte wie etwa Lamine, Teppiche, werden im Shabby Chic Look angeboten, interessanterweise ist der Einsatz von echter Patina seltener erwünscht.

Abb. 2: Objektürband ©Häfele



Gewährleistung und Versicherung

Ungern wird für wiederverwendete Bauteile oder Komponenten die Haftung übernommen. Auch wenn es bei der Verwendung von Neuware durchaus zu Streitigkeiten bei Mängeln kommt, so ist die Furcht für Mängel belangt zu werden bei alten Produkten oft größer als bei Neuware.

3.2. Lösungsansätze

Bauherren und Planer:innen dürfen den Ausführenden keine Anforderungen überbinden, die mit Re-Use-Material nicht zu erfüllen sind. Die Beschränkungen, die durch Re-Use-Bauelemente entstehen, fördern oft die Kreativität, ein Prozess, der sowohl Planung als auch Ausführung begeistern kann.

Eine/n aufgeschlossene/n Handwerker:in zu finden ist sicher nicht einfach, aber es ist möglich. Der Einsatz von Produkten, die von vornherein für eine Wiederverwendung konzipiert oder geeignet sind wie etwa selbstliegende Teppichfliesen⁷, Systemtrennwände^{8,9}, abgehängte Moduldecken, erleichtert den professionellen Wiedereinbau.

Re-Use-Produkte, die von Herstellern überarbeitet und überprüft wieder auf den Markt kommen, bieten Handwerker:innen und Endkund:innen größere Sicherheit.

3.3. Beispiele aus der Praxis

Reparkett

Das Produkt "Reparkett" besteht aus vom Hersteller ausgebauten und neu aufbereiteten Parkettstäben. Der/die ausführende Bodenleger:in erhält ein Produkt, dessen Verarbeitung ihm bekannt ist und dessen Passgenauigkeit durch die Überarbeitung vom Hersteller gewährleistet wird. Direkt vom Hersteller werden die Handwerker:innen empfohlen, eine Vorgangsweise, die auch im Vertrieb von Neuware üblich ist. In diesem Fall kann der Besteller sicher sein, dass der Ausführende keine Bedenken wegen Gewährleistung, Verarbeitung oder Lieferbarkeit hat.

Gewerbe- und Kulturhaus ELYS, Basel

Das Architektur baubüro in situ ag aus der Schweiz hat sich auf die Errichtung und Transformation von Gebäuden mit möglichst großem Anteil von wiederverwerteten Baumaterialien, Bauteilen und Bau-elementen spezialisiert. Neben dem sehr gut dokumentierten Kopfbau K118 in Winterthur gibt es weitere Gebäude vor allem in Basel und Zürich, aber auch anderen Orten, wo Zirkuläres Bauen umgesetzt wurde.

Beim Umbau einer ehemaligen Großbäckerei zu einem Kulturhaus wurden zum Beispiel die vor Ort ausgebauten Trapezbleche als Fassadenverkleidungen wiederverwendet, als Brüstungsgeländer kamen die Bodengitter zum Einsatz und es wurden Fenster aus Fehl- oder Überproduktion von mehreren regionalen Fensterproduzenten angefragt: Insgesamt 200 neuwertige Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung kamen dabei zusammen, jedoch völlig unterschiedlich hinsichtlich Format, Rahmenmaterial, -farbe und -typ. Wie auch beim Europagebäude in Brüssel, wo Re-Use-Fenster aus allen Mitgliedsstaaten zu einer symbolischen Fassade verarbeitet wurden, wurde die Verschiedenartigkeit zum gestalterischen Element.

Sparfiliale (Use Case aus dem Projekt BuildReUse)

Bei der vorgehängten hinterlüfteten Fassade zeigte sich, dass die Schichten des Fassadenaufbaus durchgängig aus lösbaren Verschraubungen oder Tackerungen (Winddichtbahn auf Unterkonstruktion) bestehen. Der klassische Stahlbetonbau kann jedoch nicht rückgebaut werden. Als alternative Konstruktionsmöglichkeit für einen massiven Rohbau, die eine Trennbarkeit in die

6) https://www.haeefe.at/de/produkt/objekttuerband-simonswerk-vx-7939-160-fuer-gefaelzte-objekttueren-bis-200-kg/p-00862470/#SearchParameter=&@QueryTerm=* &Category=DLAKA0sFD9wAAAF.3M3ijvmA&@P.FF.followSearch=9990&PageNumber=1 &OriginalPageSize=12&PageSize=12&Position=4&OrigPos=190&ProductListSize=371&PDP=true

7) <https://www.interface.com/EU/de-DE/sustainability/recycling.html>

8) <https://www.terminalplus.eu/de/portfolio/trennwaende/>

9) <https://www.lindner-group.com/de-DE/ausbauprodukte/wand/>

ursprünglichen Bauteile ermöglicht, wurde eine in einem deutschen Forschungsprojekt mit dem Titel "ReDeMaM" (Rezyklierbarer, Demontierbarer, Energiehocheffizienter und Massiver Musterbau) erprobte Lösung vorgestellt. Hierbei entstand ein Rohbau statt aus dauerhaft vergossenen Betonelementen oder vermörtelten Bausteinen aus großformatigen, modularen Kalksandsteinen¹⁰ deren Lagesicherung über eine Nut- und Feder-Verbindung gewährleistet wird. Innenausbau und Fassadengestaltung können ebenfalls modular über implementierte Montagepunkte erfolgen. Statt einer lastabtragenden Bodenplatte fungieren wiederum modulare, untereinander verspannte Bausteine als Streifenfundamente. Auch für verklebungsfreie Dachaufbauten, vorgehängte Wandbekleidungen und Aufputz-Installationen wurden Lösungsansätze vorgestellt und im Konsortium diskutiert.

Umbau Bürogebäude in der Schweiz (Use Case aus dem Projekt BuildReUse)

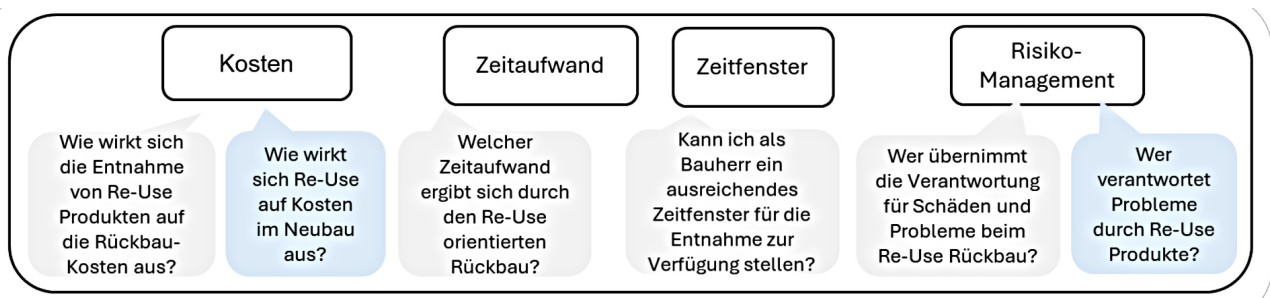
Eingehängte Deckenpaneele werden aus optischen und ökonomischen Gründen bereits öfters nachgefragt, zudem ermöglichen sie eine einfache Verlegung von Installationen. Doppelböden werden bei Projekten der Use-Case-Vertreter:innen bereits wiederverwendet, eine Belegung mit Teppichfliesen, die nur punktuell befestigt und entfernt werden können, ist üblich. Zahlreiche Beispiele gemeinsam mit einem ausgeprägten Bauherrenwillen können Ausführende dabei unterstützen, diese ungewohnte Herangehensweise anzubieten und umzusetzen.

4. Bauherren

4.1. Barrieren

- **Kosten:** Ein Re-Use und verwertungsorientierter Rückbau kann die Rückbaukosten senken. Wie stark, hängt vom Arbeitsaufwand für den Rückbau ab, sowie von Verkaufswert und Entsorgungskosten. Für im Re-Use unerfahrene Bauherren ist diese Berechnung nicht einfach.
- **Zeitaufwand:** Im Vergleich zu einem Abbruch ohne Sortierung kann das Ermöglichen von Re-Use im Rückbauprozess einen zusätzlichen Zeitaufwand bedeuten. Auch wenn der Bauherr den Prozess komplett an Dritte vergibt, dauert ein Re-Use orientierter Rückbau in der Regel länger als ein reiner Abbruch.
- **Zeitfenster:** Die Entnahme von Re-Use Produkten aus dem Spendergebäude ist in einem spezifischen Zeitfenster möglich, nämlich zwischen Nutzungsende und Rückbau. Dieses Zeitfenster ist oft kurz, wodurch Re-Use erschwert wird.
- **Risikomanagement:** Re-Use kann im Rückbau zu höherem Unfallrisiko auf der Baustelle führen. Es besteht auch ein geschäftliches Risiko für Bauherren beziehungsweise all jene, die in die Re-Use Produkte investieren, beispielsweise in Produktprüfungen. Wenn das Produkt beschädigt ist, gar nicht oder nur unter seinem Wert verkauft werden kann, gehen Werte verloren. Auch im Neubau ist bei Re-Use ein belastbares Risikomanagement entscheidend, da die Bauherren gegenüber den Nutzer:innen für das Gebäude haften.

Abb. 3: Barrieren für Re-Use bei Bauherren, eigene Darstellung



4.2. Lösungsansätze

- Bauherren können auf **externe Expertise** zurückgreifen: Rückbauunternehmen und Entsorger können **Rückbaukosten** aufgrund ihrer Erfahrung bereits gut einschätzen. Durch Senkung der Entsorgungskosten kann der Re-Use- und verwertungsorientierte Rückbau in Summe für den Bauherren günstiger sein als ein ‚normaler‘ Rückbau. Die Expert:innen bauen auf Erfahrungen auf und greifen auf Datenpools zu. Manche Anbieter von Social Urban Mining kümmern sich auch um Prüfung und Wiederverkauf und übernehmen das finanzielle Risiko. Aktuell bedeutet der **Neubau** mit Re-Use Bauteilen oft noch mehr Aufwand und lohnt sich kostenmäßig nur unter besonderen Bedingungen. Beim Neubau von Re-Use fähigen Konstruktionen kann es sinnvoll sein, die Reduktion der Entsorgungskosten und Einnahmen aus dem Weiterverkauf bereits einzurechnen.
- **Zeitaufwand:** Bauherren können den Re-Use orientierten Rückbau problemlos outsourcen, sodass kein direkter Zeitaufwand für sie entsteht. Trotzdem dauert ein verwertungsorientierter Rückbau etwas länger. Allerdings: Die Ansprüche an den Rückbau steigen auch ohne Re-Use. Abfälle müssen immer sauberer getrennt werden, um ein Recycling zu ermöglichen und die Entsorgungskosten gering zu halten.
 - Durch rückbaufähige Bauweise wird der Rückbau einfacher und damit sinkt auch der Zeitaufwand. Auch Erfahrung von involvierten Personen und Automatisierung von Prozessschritten senken den Zeitaufwand.
 - Der Zeitaufwand für die Vermittlung von Bauteilen ist hoch. Dieser Aufwand kann aber ausgelagert werden, beispielsweise an Re-Use Unternehmen, und sollte durch Aufbau eines Marktes mit steigendem Absatz sinken.
- **Zeitfenster:** Es gibt ein begrenztes Zeitfenster für die Entnahme von Re-Use Produkten:
 - Bauherren können anstelle von einem unternehmensinternen Re-Use auch einen externen Re-Use anstreben. Dann ist es wahrscheinlicher, dass das Zeitfenster vom Rückbau mit einem Neubau übereinstimmt.
 - Die Erfahrung zeigt, dass bei vielen Rückbauprojekten viel Zeit abläuft bis zum Neubau. Diese kann für den Re-Use orientierten Rückbau genutzt werden.
 - Wenn die Re-Use Produkte schon lange vor dem Entnahmezeitpunkt am Markt und bei Zwischenhändlern angekündigt werden, dann wird das Zeitfenster erweitert. Tatsächlich sollten nicht nur Rückbau und Neubau zeitlich zusammenfallen, sondern auch Rückbauplanung und Neubauplanung, damit Re-Use ohne Zwischenlager gelingen kann.
 - Mit geeigneten vor-Ort Prüfverfahren und genügend Expertise lässt sich in Zukunft schon vor Betriebsende beurteilen, ob ein Produkt Re-Use fähig ist.
 - Bei einer Zwischenlagerung z.B. beim Produkthersteller muss der Neubau nicht zeitgleich mit der Entnahme stattfinden, sodass es kein Problem mit dem Zeitfenster gibt. Dies ist vor allem bei leicht lager- und transportfähigen Produkten möglich.
- **Risikomanagement:**
 - Die Verantwortung für Schäden und Unfälle auf der Baustelle übernimmt das beauftragte Unternehmen, dieses kann durch Schulung der Rückbau-Fachkräfte das Risiko minimieren und das Restrisiko durch eine Versicherung abdecken.

10) <https://www.baunetzwissen.de/mauerwerk/fachwissen/wand/modulbau-mit-kalksandstein-8285256>

- Auch das geschäftliche Risiko für den Bauherren kann an Externe, wie an den Social Urban Miner, abgegeben werden. Diese spezialisierten Unternehmen versuchen das Risiko durch Prüfungen vor dem Ausbau und einen frühen Verkauf gering zu halten und durch eine Versicherung abzudecken.
- Im Neubau ist es wichtig, bei Re-Use Produkten ebenso wie bei neuen Produkten auf Qualität und professionelle Verarbeitung zu achten. Dazu gehört auch zu klären, wer in welchem Prozessschritt verantwortlich ist.

4.3. Beispiele aus der Praxis

Bei den Use Cases hat sich gezeigt:

- Viele Bauherren wollen Re-Use nicht selbst organisieren, weil sie über zu wenig Expertise dazu verfügen.
- Re-Use Potentialanalyse von Bestandsgebäuden, sowie Entnahme, Prüfung und Vermittlung von Re-Use-Produkten kann an Expert:innen ausgelagert werden (z.B Re-Use Unternehmen, Social Urban Miner, Prüfinstitute)
- Der Verwaltungsaufwand für den Bauherren kann geringgehalten werden, vor allem, wenn das Rückbauunternehmen den zusätzlichen Aufwand samt Risiken übernimmt. Im Wesentlichen muss der Bauherr das Zeitfenster für den Rückbau definieren.

Was ist jetzt schon bei Bestandsgebäuden möglich:

- Bei Supermärkten gibt es viel Potential für einen effizienten verwendungsorientierten Rückbau, weil die Filialen nach demselben Konzept gebaut sind.
- Aktuell kommen Interessent:innen oft schon vor Nutzungsende auf die Gebäudeeigentümer:innen zu und melden ihre Abnahmebereitschaft. Das passiert beispielsweise bei Leimbändern von Supermärkten sowie bei Holzkonstruktionen.
- Re-Use von spezifischen Komponenten wie Böden, Innenausbauten und Beleuchtungssystemen kann an den Produkthersteller ausgelagert werden. Dieser entnimmt das Produkt dem Gebäude und bringt es als Loop-Produkt wieder auf den Markt. Vor allem für den Innenausbau von Bürogebäuden gibt es verfügbare Systeme.
- Bei sehr spezifischen Produkten wie sie beispielsweise in Sanitärgebäuden verbaut sind, kann ein Unternehmensinterner Marktplatz bzw. ein Branchen Markt die Vermittlung erleichtern. Ebenso könnte die Rücknahmemöglichkeit durch den Hersteller geprüft werden.
- Dokumentierte Demoprojekte zeigen die Möglichkeiten für Re-Use auf (z.B.: ReDeMaM¹¹).
- Bei gipshaltigen Platten kann jetzt schon Re-Use bzw. die Rückgabe an den Produkthersteller die kostengünstigere Lösung sein, weil die Entsorgungskosten so hoch sind.

Im Neubau kann der Bauherr Kreislaufwirtschaft als Ziel definieren, das dann von Planenden und Ausführenden umgesetzt wird. Das **BuildReUse Handbuch** zeigt auf, wie Planer:innen und Ausführende den Re-Use von Bauteilen ermöglichen können.

- Re-Use Fähigkeit kann die Rückbau- und Entsorgungskosten senken
- Wenn kreislauffähige Gebäude ein besseres Rating am Finanzmarkt bekommen, dann wird Re-Use Fähigkeit auch schon bei der Finanzierung von Neubauten und Sanierungen finanziell vorteilhaft.
- Beim Use Case Bürogebäude hatte der Bauherr das Ziel, ein besonders nachhaltiges und auch kreislauffähiges Gebäude zu realisieren. Der zusätzliche Aufwand wurde an das Planerteam ausgelagert.

11) Jäger, Wolfram; Youssef, Hassan; Hartmann, Raik; Bakeer, Tammam; Kollna, Martin; Eler, Maik: Rezyklierbarer, demontierbarer, energiehocheffizienter, massiver Musterbau (ReDeMaM): Praktische Umsetzung eines Musterhauses in Trockenbauweise. BBSR-OnlinePublikation 19/2022, Bonn, Juni 2022.

Beim Use Case Supermarkt gibt es ein Modellhandbuch, welches die wesentlichen Elemente des Baus genau beschreibt. Hier kann der Bauherr auch seine Ansprüche hinsichtlich Kreislaufwirtschaft festhalten und eine Re-Use fähige Bauweise einfordern.

5. Stör- und Schadstofferkundung

5.1. Barrieren

- Befürchtungen von Verzögerungen und Ineffizienzen im Prozess stellen eine Barriere für Re-Use und die integrierte Potenzialermittlung im Prozess der Stör- und Schadstofferkundung dar.
- Das ursprünglich nicht für Re-Use konzipierte Abfallrecht auf nationaler und EU-Ebene erschwert die Einordnung von Re-Use Aktivitäten in der Rechtsmaterie und die klare Aufteilung von Zuständigkeiten.
- Das fehlende Know-How zur Durchführung einer Potenzialanalyse von Re-Use im Rückbau bei Unternehmen, die eine Stör- und Schadstofferkundung anbieten, macht das Finden einer geeigneten Dienstleistung zur Information, welche Bauelemente einer Wiederverwendung zugeführt werden können, herausfordernd.
- Bietet ein potenzielles Schad- und Störstofferkundungs-Unternehmen eine umfassende und Re-Use-Analyse-inkludierende Erkundung an, so sieht es sich mit einem Wettbewerbsnachteil in marktüblichen Ausschreibungen dieser Leistungen konfrontiert.

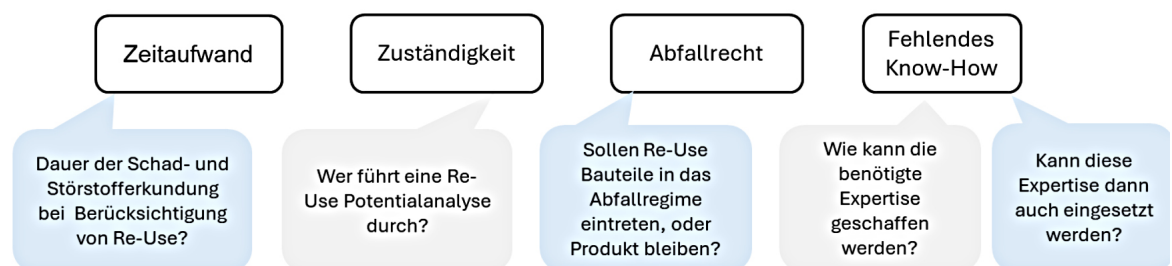


Abb. 4: Barrieren für Re-Use bei Unternehmen die Stör- und Schadstofferkundungen anbieten, eigene Darstellung

5.2. Lösungsansätze

Durch eine integrierte Potenzialermittlung und die Behandlung von Re-Use bereits in der Rückbauplanung können Ineffizienzen vermieden werden und damit zeitliche und finanzielle Ressourcen eingespart werden. Kooperationen zwischen Planer:innen und Stör- und Schadstofferkunder:innen können die Prozesskette vorteilhafter für die Integration von Re-Use machen. Die abfallrechtlichen, baustoffbezogenen und chemischen Expertisen von Schad- und Störstofferkunder:innen können darüberhinausgehend eine Bereicherung für den übergreifenden Planungsprozess von Rückbau und Neubau darstellen.

Die Inanspruchnahme von Expertise aus der Bewertung von Re-Use-Fähigkeit und der Re-Use Praxis kann einen Know-How Transfer schaffen und essenzielle Kompetenzen bei Stör- und Schadstofferkunder:innen schaffen.

Funktionelle Ausschreibungen bieten Gelegenheit in Positionen die Erkundung von Re-Use Potentialen abzufragen. Das Bundesvergabegesetz ermöglicht auch die Berücksichtigung von Referenzen im Rahmen einer Bewertung.

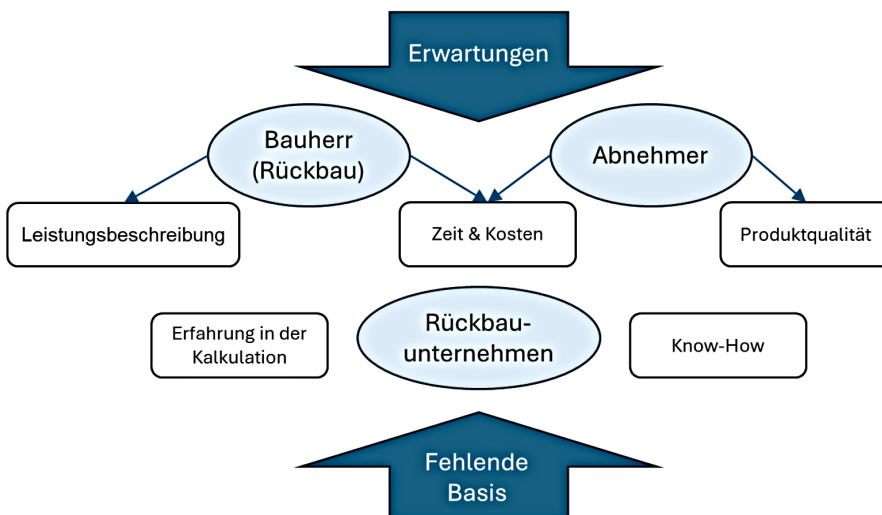
6. Rückbauunternehmen

Abbruchunternehmen spezialisieren sich traditionell auf den schnellen Abriss und die Beseitigung von Gebäuden und Strukturen. Rückbauunternehmen hingegen legen den Fokus auf den selektiven Rückbau, um durch Recycling oder Wiederverwendung verwertbare Baumaterialien und -produkte auch wirklich im Kreislauf zu führen. Aufgrund der sich im Zeichen der Kreislaufwirtschaft wandelnden Gesetzeslage passen sich auch ursprüngliche Abbruchunternehmen zunehmend an und setzen verstärkt auf Rückbau als Geschäftsfeld.

6.1. Barrieren

- **Fehlendes Vertrauen in die Produktqualität** von Re-Use Bauelementen wird durch nicht existente Vorgaben für den Rückbauprozess verstärkt.
- Die **Abfallgesetze auf nationaler und EU-Ebene** waren und sind nicht darauf ausgelegt, die Wiederverwendung von Materialien zu fördern. Die ursprüngliche Zielsetzung war eine gänzlich andere. Dies erschwert die Integration von Wiederverwendungspraktiken in das bestehende rechtliche Rahmenwerk und führt zu Unklarheiten bei der Verteilung von Verantwortlichkeiten.
- Die **fehlenden Re-Use Potenzialerhebungen** und gezielten Rückbauarbeiten zur Wiederverwendung von Bauelementen in **aktuell gängigen Ausschreibungsunterlagen** stellen eine grundlegende Barriere für Re-Use dar. Der Handlungsspielraum von Rückbauunternehmen wird durch die in Ausschreibungen formulierten Leistungsbeschreibungen stark begrenzt.
- **Befürchtungen von höheren Kosten und Zeitaufwand** durch einen Re-Use freundlichen Rückbauprozess seitens der Bauherren hemmen die Aufnahme von Tätigkeiten der Vorbereitung zur Wiederverwendung im Rückbau.
- Auch in **Rückbauunternehmen fehlt es aktuell noch am benötigten Knowhow**, um wiederverwendbare Bauelemente zu sichten und fachgerecht zu entnehmen.
- **Fehlende Erfahrungen in der Kalkulation der Kosten und Zeitaufwendungen** in Rückbauunternehmen erschweren die Angebotslegung für diese und stellen ein weiteres Risiko dar, das es zu minimieren gilt.

Abb. 5: Barrieren für Re-Use bei Rückbauunternehmen, eigene Darstellung



6.2. Lösungsansätze

Rückbauunternehmen können sich in Schulungen und Weiterbildungsmaßnahmen das nötige Know-how erarbeiten, um wiederverwendbare Bauelemente zu identifizieren und fachgerecht zu entnehmen.

Die Entwicklung von Erfahrungswerten und Kalkulationsgrundlagen für die Kosten und Zeitaufwendungen im Re-Use freundlichen Rückbau ist essenziell, um Risiken zu minimieren und eine fundierte Angebotslegung zu ermöglichen. Derart entwickeln Rückbauunternehmen ihre Geschäftsmodelle in Richtung Kreislaufwirtschaft und tragen zur Ressourceneffizienz bei.

Die Berücksichtigung in Ausschreibungsunterlagen ist entscheidend, um den Handlungsspielraum von Rückbauunternehmen zu erweitern. Dies erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen Bauherren, Planer:innen und Rückbauunternehmen, um entsprechende Anreize zu schaffen.

Um die Befürchtungen bezüglich höherer Kosten und höheren Zeitaufwands zu adressieren, ist eine gezielte Aufklärung der Bauherren über die langfristigen Vorteile von Re-Use über das gesamte Projektvorhaben notwendig.

Finanzielle und zeitliche Kosten für den Rückbau und Re-Use können durch Anstieg der Entsorgungskosten für Bauabfälle sowie eine Effizienzsteigerung im verwertungsorientierten Rückbau kompetitiv mit Neuprodukten werden.

7. Hersteller

Hersteller von Bauprodukten sind gefordert stabile Rohstoffquellen mit möglichst gleichbleibender Qualität am besten in unmittelbarer Nähe ihrer Produktionsstätten zu erschließen, Produkte zu erzeugen, die die gesetzlichen und normativen Anforderungen erfüllen und die vom Markt angenommen werden sowie Vertriebswege zu etablieren und die Ausführenden mit der fehlerfreien Anwendung, Montage, Einbau vertraut zu machen. Kreislauffähigkeit ist eine relativ neue Herausforderung, die mit Deponieverboten, CO₂-Bepreisung und durch die 7. Grundanforderung der Bauproduktenverordnung („Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen“) an Bedeutung gewinnt.

7.1. Barrieren

Abfallvermeidung und (Sekundär-)Rohstoffgewinnung

Deponiegebühren sind ein wenig diskutierter Kostenfaktor, Primärrohstoffe oft günstiger als Sekundärrohstoffe.

Für manche Produktgruppen wie etwa Dämmstoffe, Gipskartonplatten, Teppichfliesen wird eine Rücknahme von Verschnitten von der Baustelle bereits angeboten (z.B. Ri-Cycling, Austrotherm Recycling Service, ReEntry Interface...). Für Bauteile jedoch gibt es noch selten Rücknahmeangebote von den Herstellern, zu kompliziert und teuer sind die Umstände.

Die Schwierigkeiten liegen in der gesamten Prozesskette. Zunächst muss jemand auf die Idee kommen, ein Bauteil wiederverwenden zu wollen, dann muss der Hersteller ausfindig gemacht werden und dann auch Interesse daran zeigen.

Fehlende Sekundärrohstoffmärkte verhindern einen kontinuierlichen Produktionsprozess. Obwohl schon viele Bemühungen gemacht und Datenbanken entwickelt wurden, sind wir von einer großflächigen Verbreitung noch weit entfernt.

Produktvielfalt

Mittlerweile ist eine unüberschaubar große Anzahl an Produkten mit verschiedensten Eigenschaften, etwa Größen, Farben, Verbindungsmitteln etc., auf dem Markt. Standardelemente las-

sen sich leichter wiederverwenden, weil einerseits eine größere Menge und damit Wirtschaftlichkeit erzielt wird, andererseits weil die Vertrautheit damit größer ist. Auch wäre eine Kompatibilität wie etwa bei Sanitärverrohrungen, die standardisierte Maße (Rohrdurchmesser) haben, förderlich für mehr Re-Use.

Produktbeschreibung

Für die Vermarktung nötig sind zum einen die technischen Daten, zum anderen Informationen zu Preis, ev. CO₂-Inhalt für Berechnung und Nachweis für EU-Taxonomie und Gebäudebewertungen bzw. die NFRD-Berichte, welche größere Unternehmen bereits jetzt liefern müssen. Weiters müssen Inhaltsstoffe deklariert und die Restlebensdauer bestimmt werden. Dies ist bei Re-Use Produkten oft schwieriger als für Neuprodukte.

Wirtschaftlichkeit

Kosten für den Transport und die Lagerung, Überprüfung der Gebrauchstauglichkeit, ev. Ertüchtigung und Wieder in Verkehr bringen können höher sein als diejenigen für die Herstellung von Neuware. Die vorherrschende Meinung ist jedoch immer noch, dass Sekundärrohstoffe und Gebrauchsgüter billiger sein müssen als Neues.

7.2. Lösungsansätze

Product as a service

ist ein noch seltenes Geschäftsmodell, wo aber Rohstoffknappheit herrscht, sind Hersteller daran interessiert ihre Produkte wieder zu bekommen. Beispiel ist wiederum das Loopprodukt Doppelboden. Bekannt ist auch das „Lighting as a Service“ am Flughafen Schiphol durch die Anbieter Philips und Cofely.

Vielfalt reduzieren

Die große Menge an Produkten für die verschiedensten Anwendungsfälle hat Nachteile: Für den Kunden ist es schwieriger, das richtige Produkt zu finden, für die verschiedenen Produkte wird mehr Lagerplatz benötigt als für ein Produkt, das für 90 % der Fälle ausreicht, es kann sein, dass die Spezialprodukte, die seltener gebraucht werden, verderben und somit zu Abfall werden.

Ein Beispiel eines Klebstoffherstellers zeigt uns, dass anstelle von Linol-, PVC-, Teppich-, Kautschuk- und Korkkleber ein Universalkleber verwendet werden kann.

Produktvielfalt gibt es aber nicht nur bei Baumaterialien, sondern auch bei Bauteilen. Standardmaße erleichtern die Wiederverwendung, Sondermaße können weniger leicht vermittelt werden. Modulbauweisen aus Holz, Stahl oder anderen Materialien versprechen schon heute eine Zusammenstellung in anderer Form an einem anderen Ort und damit eine Wiederverwendung. Wenn Modulbauweisen auch noch mit normierten Standardverbindungsstellen (so wie der Ladekabelanschluss für Telefone) ausgestattet wären, so könnten die Teile unabhängig von ihrer Materialität wiederverwendet werden.

Dokumentation

Der Material-Passport, gefordert von der EU und bereits jetzt von einigen Unternehmen als Software-Lösung teilweise in Verbindung mit Vermittlungsplattformen verfügbar, kann helfen. Informationen, die über das eingebaute Material bzw. das daraus bestehende Bauteil zum Zeitpunkt des Einbaus vorliegen, können beim Ausbau weiterverwendet werden. Im digitalen Zwilling wird idealerweise im BIM-Modell mitgeführt, welche Änderungen bei Wartung und Instandsetzung erfolgen.

Wenn eine möglichst umfangreiche **Dokumentation der Nutzungsphase potenzieller Re-Use-Teile** vorliegt (Baualtersklasse des Gebäudes, Einbauzeitpunkt der Baustoffe oder Komponenten, Verwendungsort, besondere Belastungen durch Witterung und UV-Exposition, durch mechanische Belastungen, Schadensereignisse und dazu gehörige Sanierungsmaßnahmen, durchgeführte Wartungs-, Instandhaltungs-, Instandsetzungsmaßnahmen etc.), können Hersteller das Produkt leichter wieder in Verkehr setzen.

Ansätze dazu werden erforscht, wie etwa im Projekt Mindwood: Mit Trackinglösungen (Feuchte-sensoren) über RFID oder aufgedruckte Codes lassen sich die Produkte als Ganzes und sogar als Einzelkomponenten nachverfolgen und identifizieren und so später einfacher warten oder verwerten.¹³

Mit einer nutzungsbegleitenden Dokumentation können Prüfungen auf technische Eigenschaften durch Sachverständige oder Prüfinstitute voraussichtlich einfacher gehalten werden.

7.3. Beispiele aus der Praxis

Produkte mit Rezyklatanteilen, die mehr oder weniger offengelegt werden, gibt es, wie etwa Spanplatten, Baufolien, Transportbeton. Aus anderen Branchen ist auch bekannt, dass Gebrauchsgüter nach Aufarbeitung wieder auf den Markt gebracht werden, zum Beispiel Autos, Möbel oder Computer und Mobiltelefone. Doch sogenannte Loop-Produkte sind selten. Loop-Produkte, die mehrere Zyklen durchlaufen können, indem sie vom ursprünglichen oder auch einem neuen Hersteller übernommen werden, sind zum Beispiel Lindner Doppelböden, Hohlböden und Systemtrennwände.

Im Projekt näher betrachtet wurde das Holz-Modulbausystem von Lukas Lang Building Technologies. Elemente mit einer Größe von 1 x1 m ermöglichen große Flexibilität in Gestaltung und Verarbeitung. Eine Wiederverwendung ist jedenfalls möglich, die Module können erworben, aber auch wieder an den Hersteller zurückgeben werden.¹⁴

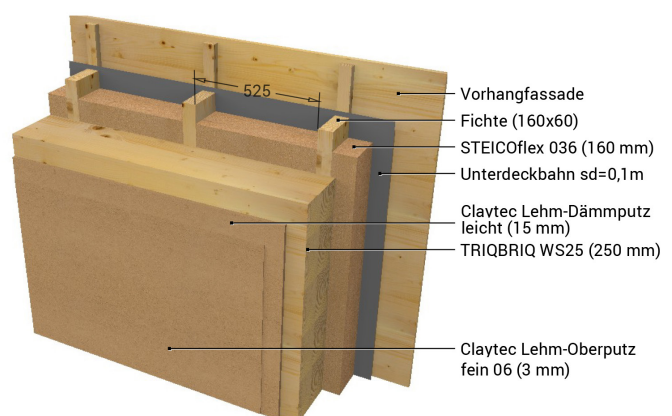
Im Rahmen des Projektes hat ein Partner gemeinsam mit seinem Leuchtenlieferanten die Rücknahme versuchsweise ausprobiert. Lerneffekte beim Rückbau lassen sich für weitere Projekte ableiten, eine Wiederverwendung der ca. 10 Jahre alten LED-Beleuchtungskörper war in diesem Fall nicht möglich. Impulse für eine Weiterentwicklung des Produktdesigns sind zu erwarten.

Lösungen für die Wiederverwendung von Betonelementen wurden im EU-Projekt ReCreate (Reusing precast concrete elements challenges and solutions in the design process) unter der Führung der finnischen Tampere-Universität erarbeitet und im Projekt BuildReUse vorgestellt mit besonderem Augenmerk auf Gewährleistung und Haftung.¹⁵

Die auf der BAU München 2023 mit dem Innovationspreis ausgezeichnete TRIQBRIQ Kreislaufwand ist ein Beispiel dafür, dass in der Kreislaufwirtschaft ungewöhnliche Kooperationen eingegangen werden (müssen).

Die tragende Massivholzwand TRIQBRIQ besteht aus Holzelementen mit Steckverbindung aus Rückbauprojekten der Firma Concular und Kalamitätsholz, wird mit einer zirkulären Klinker-Verblendfassade vor der Witterung geschützt und zwischen den Funktionsebenen aus Holz und Klinker zum Beispiel mit Holzfaser gedämmt (Abb. 6).¹⁶

Abb. 6: Zerstörungsfrei rückbaubare TRIQBRIQ Massivholzwand, © TRIQBRIQ AG



13) <https://www.holzforchung.at/forschung-entwicklung/projektliste/details/mindwood/>

14) <https://www.lukaslang.com/unsersystem/>

15) <https://recreate-project.eu/>

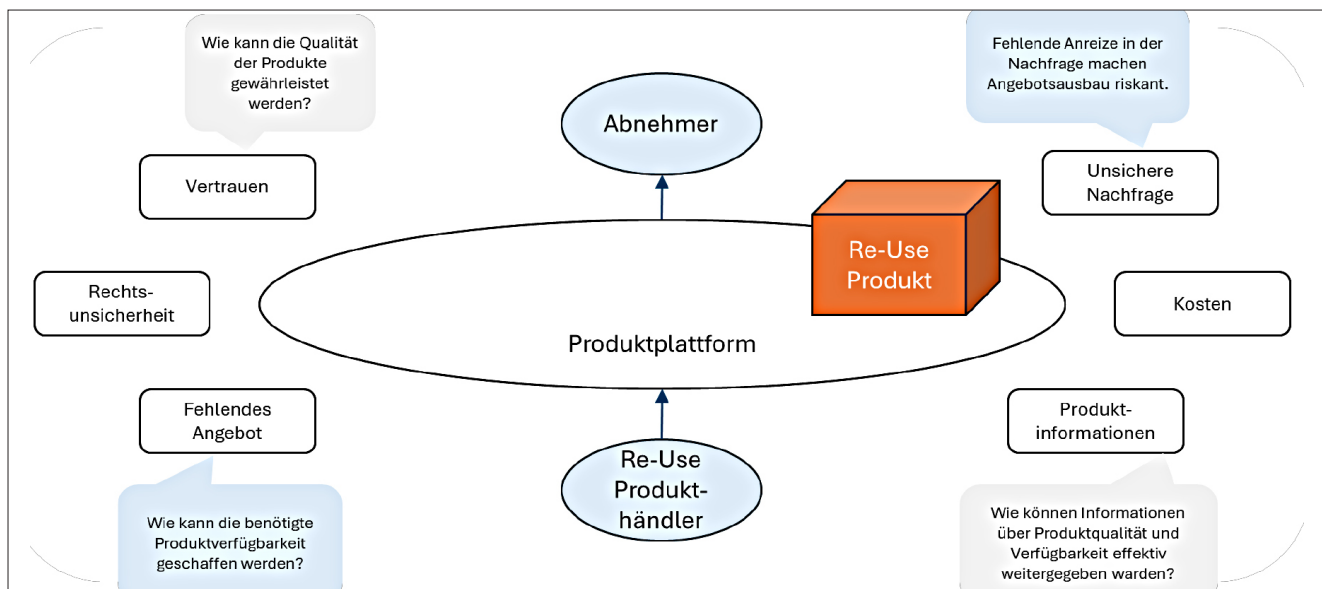
16) <https://www.natureplus.org/artikel-news/bauen-im-kreislauf>

8. Produktplattformen

8.1. Barrieren

- Mangelndes Vertrauen in die Qualität wiederverwendeter Baukomponenten/-elemente/-produkte kann den Verkauf hindern. Eine fehlende statistisch relevante Menge an standardisierten Erhebungen zur Qualitätsprüfung von zur Wiederverwendung vorgesehenen Bauelementen stellt sowohl für das Aufbauen von Vertrauen als auch einen etwaigen Zertifizierungsprozess eine Barriere dar.
- Das aktuell noch zu kleine Angebot an Re-Use Bauelementen stellt ein Grundproblem für die Etablierung eines Marktes dar. Das Vertrauen in die Produktverfügbarkeit für den Neubau kann unter den aktuellen Rahmenbedingungen nicht geschaffen werden.
- Die fehlende Kostenwahrheit und Externalisierung der Kosten bei Neuprodukten ist eine weitere Herausforderung. Oftmals werden die tatsächlichen Kosten für die Umweltverschmutzung und Ressourcenerschöpfung nicht internalisiert, was dazu führt, dass Neuprodukte auf dem Markt künstlich günstiger erscheinen als für die Wiederverwendung bereitgestellte Alternativen.
- Voreingenommenheit potenzieller Kund:innen und Bauherren gegenüber Re-Use Produkten aufgrund ihrer Herkunft als "Abfall" stellt eine grundlegende gesellschaftliche Barriere dar.
- Die Rechtsunsicherheit bezüglich Gewährleistung und Haftung ist ein weiteres Hindernis für die Akzeptanz von Re-Use im Bau. Es bedarf klarer rechtlicher Rahmenbedingungen und verbindlicher Regelungen, um die Unsicherheit für alle beteiligten Parteien zu reduzieren.
- Die Weitergabe von Produktinformationen vom Verkäufer der Re-Use Bauelemente an den Abnehmer findet auf Produktplattformen aktuell nur rudimentär statt und schwächt so das Vertrauen in die Produkte.
- Die hohe Komplexität der rechtlichen Rahmenbedingungen für die Marktzulassung von Re-Use Produkten schreckt potenzielle Akteure ab.
- Die Rechtsunsicherheit bezüglich des Abfallendes ist ein weiteres Hindernis, das adressiert werden muss. Die breite Kommunikation von klar definierten Regeln und Verfahren für die Identifizierung des Endes des Abfallstatus von wiederverwendeten Bauprodukten sind erforderlich, um rechtliche Unsicherheiten zu beseitigen und den Markteintritt zu erleichtern.

Abb. 7: Barrieren für Re-Use bei Produktplattformen, eigene Darstellung



8.2. Lösungsansätze

Es ist entscheidend, Vertrauen in wiederverwendete Bauprodukte aufzubauen. Durch verstärkte Qualitätsprüfungen und die Einführung von Zertifizierungsprozessen kann die Qualität dieser Produkte transparent dargestellt werden.

Um den Markt für wiederverwendbare Bauelemente zu stärken, müssen sowohl das Angebot als auch die Nachfrage parallel erhöht werden. Dabei können Produktplattformen eine zentrale Rolle spielen, doch diese bedingen eine ausreichende Anzahl an Marktteilnehmer:innen, sowohl Anbieter:innen als auch Abnehmer:innen. Weiters sind diese von Anreizschaffungen zur Marktaktivierung sowie der klaren Positionierung der öffentlichen Hand für Re-Use als unterstützte Strategie, um Kontinuität und Planungssicherheit zu gewährleisten, abhängig.

Die wahren Kosten von Neuprodukten, insbesondere in Bezug auf Umweltschäden und Ressourcenschöpfung, auch auf Produktplattformen anzusprechen, macht die Verzerrung der Kostenwahrheit bei Neuprodukten sichtbar. Somit kann die Attraktivität von Re-Use Produkten erhöht werden und eine umfassendere Betrachtung in Geschäftspraktiken einfließen.

Durch die Schaffung klarer rechtlicher Rahmenbedingungen und verbindlicher Regelungen bezüglich Gewährleistung und Haftpflicht können Unsicherheiten für alle beteiligten Parteien reduziert werden, was die Akzeptanz von Re-Use im Bau fördert. Hierbei können sich Betreibende von Produktplattformen mit Versicherungsträgern und Prüfinstituten absprechen, um praxisrelevante Vorschläge in Gesetzgebungsverfahren zu bringen.

Die effektive Weitergabe von Produktinformationen zwischen Verkäufer:innen und Käufer:innen auf Produktplattformen ist essenziell, um Vertrauen in die Produkte und die Verfügbarkeit von nötigen Informationen zu stärken.

9. Versicherungen

9.1. Barrieren

Versicherungen sind relevante Stakeholder im Baubereich: Sie übernehmen Risiken für Planung, Ausführung, Produkte und Gebäude als Ganze.

Bei Gebäuden sind folgende Versicherungen relevant:

- Versicherung für Schäden durch Leistungen von planenden und ausführenden Unternehmen (Berufshaftpflicht)
- Versicherung für Produktgewährleistung und -garantie, sowie Haftung für Folgeschäden.
- Gebäudeversicherung: Versicherung für Schäden an Gebäuden beispielsweise durch Umweltereignisse und nach Ablauf der Gewährleistungsfrist oder Garantie für Produkte und Planungs- sowie Bauleistungen.

Aktuell ist die Lage bei Re-Use noch unklar. Versicherungen übernehmen eventuell keine Risiken durch Re-Use Produkte, beispielsweise weil die Nutzung ‚innovativ‘ oder ‚nicht üblich‘ ist bzw. nicht den Normen und Gesetzen entspricht. Re-Use wird von Versicherungen auch nicht spezifisch adressiert und es gibt keine zusätzlichen Pakete fürs Risikomanagement bei Re-Use Produkten. Auch in der Produktversicherung sind Versicherungen aktuell noch auf die erste Nutzungsphase fokussiert. Re-Use Stakeholder wie Rückbauunternehmen etc. haben bei ihren Re-Use Geschäftsmodellen teilweise keine Deckung durch Versicherungen: Wenn beispielsweise ein Produkt vor dem Wiedereinsatz rechtlich noch als ‚Abfall‘ gelagert ist und beschädigt wird, dann ist dieser Schaden nicht von einer Versicherung gedeckt.

9.2. Lösungsansätze

Immer dort wo Versicherungen eine Rolle spielen, ist bei Re-Use darauf zu achten, ob das Risiko auch für den Re-Use Fall übernommen wird. Dies ist ein zusätzlicher Aufwand bzw. eine Ungewissheit für die Akteure, und bedroht eventuell auch die Existenz eines Unternehmens.

In Pilotfällen empfiehlt es sich, konkret mit Versicherern auf den Fall einzugehen, alle Stakeholder sollen mit ihren jeweiligen Versicherern vereinbaren, was im Fall von Re-Use gilt. (Haftpflicht der involvierten Stakeholder, Sachversicherung für Re-Use Produkte)

Für den deutschen Kontext beschreibt Concular, wie Re-Use durch ein eigenes Paket in der Gebäudeversicherung berücksichtigt werden könnte.¹⁷ Ein ähnlicher Ansatz könnte auch für Österreich anwendbar sein. Zusätzlich müssen Wege gefunden werden, um das Risiko der Unternehmen, die mit Re-Use Produkten handeln, abzufangen (Haftpflicht der involvierten Stakeholder, Sachversicherung für Re-Use Produkte).

Große oder staatsnahe Unternehmen können teilweise auch auf eine Versicherung verzichten, da der Staat das Risiko übernimmt. In anderen Fällen kann konkret mit Versicherungen vereinbart werden, wie mit Re-Use umzugehen ist. Basis ist jedenfalls ein Protokoll für Produkt- und Materialprüfungen, sodass die Qualität der genutzten Produkte gesichert ist, und ihr Wert und ihre Eignung für eine weitere Nutzung festgestellt werden können.

9.3. Beispiele aus der Praxis

Bei Loop oder Re-Use Produkten, welche direkt vom Hersteller angeboten werden, ist die Versicherungsfrage schon gelöst. Hier gelten dieselben Regeln für Versicherung, Gewährleistung und Haftung wie bei First-Use Produkten.

Beispiele: Blockbetonsteine gibt es zum Mieten¹⁸, 2nd Life Doppelböden- und Trennwandsysteme¹⁹ sowie Bodenbeläge²⁰ zu kaufen.

Eine reine Sachversicherung ohne Abdeckung der Folgeschäden ist bei Re-Use Produkten im Nicht-Bau Bereich schon gut möglich, z.B. für Elektrogeräte²¹ aber auch für Produkte im Baubereich über Austauschplattformen.

10. Conclusion – Call to action

Um die Wiederverwendung im Bau als Strategie langfristig zu verankern und die verfügbaren Potenziale auszuschöpfen, bedarf es eines Ansatzes, der die gesamte Bauwirtschaft und ökonomisch wichtige Partner:innen wie etwa Versicherungen miteinbezieht.

Ein entscheidender Hebel zur Förderung von Re-Use Strategien ist die umfassende Bildung und Ausbildung aller Beteiligten im Bausektor. Dies beinhaltet die Integration von Re-Use-Prinzipien in die Curricula für sämtliche Rollen und Positionen, von Architekt:innen über Bauingenieur:innen bis hin zu Bauarbeiter:innen. Durch gezielte Schulungsprogramme und Workshops können die notwendigen Kompetenzen und das Bewusstsein für die Vorteile und Anforderungen von Re-Use gestärkt werden.

Ein vielversprechender Schritt im Prozess ist der Precheck, um festzustellen, ob Rückbauobjekte im Rahmen von Sanierungen weiterentwickelt werden können. Dies ermöglicht eine frühzeitige Identifikation von Re-Use-Potenzialen und trägt dazu bei, Ressourcen effizienter zu nutzen und Abfall zu minimieren.

Durch die Anerkennung von Re-Use-Maßnahmen in Zertifizierungssystemen kann der Marktwert von Gebäuden gesteigert werden. Zudem sollten Kostenvergleiche unter Berücksichtigung der EU-Taxonomie durchgeführt werden, um die langfristigen finanziellen Vorteile von Re-Use

17) Reclaimed Construction Material Insurance (RCMI), Concular, 2024. <https://www.circularbuildingscoalition.org/blueprint-projects/concular> [22.4.2024]

18) <https://www.betonblock-billiger.de/>

19) <https://www.clestra.com/de/>; <https://www.lindner-group.com/de/kompetenzen/green-building-zirkulaeres-bauen/reused-products-wiederverwendbare-produkte>

20) <https://www.weitzer-parkett.com/reparkett/>

21) <https://plus.refurbed.com/>

im Vergleich zu traditionellen Bauweisen aufzuzeigen. Innerhalb des europäischen Binnenmarktes, unter anderem durch Mechanismen wie die EU-Taxonomie sowie das CO₂-Grenzausgleichssystem (CBAM), wird Re-Use in der Regel günstiger, während für Neuprodukte und Produkte mit außereuropäischen Lieferketten erhöhte Kosten entstehen.

Pilotprojekte spielen eine zentrale Rolle bei der Umsetzung von Re-Use Strategien. Diese dienen dem Erfahrungsgewinn und ermöglichen es, Prozesse schrittweise anzupassen und zu optimieren. Bauunternehmen sollten ihre eigenen Projekte als Entwicklungsmöglichkeiten zur Verfügung stellen und eng mit Fachleuten im zirkulären Rückbau zusammenarbeiten, um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen.

Die Sicherstellung der Qualität und die Qualitätskontrolle von wiederverwendeten Materialien sind essenziell, um Vertrauen in den Markt zu schaffen. Aufgrund des noch geringen Marktgeschehens und der Unsicherheit in den Wertschöpfungsketten müssen klare Vertragsregelungen für gebrauchte Produkte im B2B-Bereich etabliert werden. Zudem sind Maßnahmen notwendig, um Bedenken hinsichtlich Verzögerungen und höheren Kosten im Vergleich zu neuen Materialien zu adressieren.

Die umfassende Dokumentation von Bauprodukten ist entscheidend, um deren Wiederverwendbarkeit zu gewährleisten. Material-Passports und digitale Zwillinge können dabei helfen, Informationen über Materialien und Bauteile zu erfassen und zu verwalten. Solche Dokumentationen erleichtern später die Bewertung und Wiederverwendung der Produkte. Die Entwicklung eines robusten Marktes für wiederverwendbare Bauelemente erfordert die parallele Steigerung von Angebot und Nachfrage. Klar definierte rechtliche Rahmenbedingungen und verbindliche Regelungen bezüglich Gewährleistung und Haftung sind notwendig, um Unsicherheiten zu reduzieren und die Akzeptanz von Re-Use im Bau zu fördern.

Die erfolgreiche Umsetzung von Re-Use im Bausektor erfordert eine koordinierte Anstrengung aller Beteiligten. Es ist unerlässlich, frühzeitig Gespräche mit kompetenten Fachexpert:innen zu führen und die eigenen Bauprojekte als Plattformen für Innovation und Entwicklung zu nutzen. Durch gezielte Bildungs- und Schulungsinitiativen, die Integration in Zertifizierungssysteme und Pilotprojekte können die bestehenden Barrieren überwunden und der Weg für eine nachhaltigere Bauwirtschaft geebnet werden.

Wichtigste Lösungen und zu erarbeitende Strukturen:

1. Bildung und Ausbildung: Integration von Re-Use Prinzipien in alle relevanten Ausbildungs- und Fortbildungsprogramme.
2. Precheck und Sanierungspotenzial: Frühzeitige Prüfung der Möglichkeiten zu Weiterverwendung, Sanierung und Re-Use bei Rückbauobjekten.
3. Externe Expertise und Kostenreduktion: Nutzung von externem Know-how und Optimierung der Rückbaukosten.
4. Marktplätze und Koordination: Schaffung von Plattformen und Koordinierungsstellen zur Vermittlung von Re-Use Produkten.
5. Gebäudezertifizierungen und Kostenvergleiche: Einbeziehung von Re-Use in Zertifizierungssysteme und Durchführung von Kostenvergleichen unter Berücksichtigung der EU-Taxonomie.
6. Pilotprojekte und Erfahrungsgewinn: Durchführung von Pilotprojekten zur schrittweisen Anpassung und Optimierung der Prozesse.
7. Qualitätssicherung und Marktentwicklung: Etablierung klarer Vertragsregelungen und Sicherstellung der Qualitätskontrolle von wiederverwendeten Materialien.

8. Anforderungsdefinition und Prüfroutinen: Klare Definition der Anforderungen an Re-Use Produkte und deren Prüfung.
9. Haftung und Versicherung: Klärung der Haftungsfragen und Entwicklung von passenden Versicherungsprodukten.
10. Dokumentation und digitaler Produktpass: Umfassende Dokumentation von Produktion zu Rückbau und Verfolgung von Bauprodukten zur Erleichterung der Wiederverwendung.

11. Literaturverzeichnis

Concular. (2024). Reclaimed Construction Material Insurance (RCMI). <https://www.circular-buildingscoalition.org/blueprintprojects/concular> [last accessed: 22.4.2024]

Dantata N, Touran A and Wang J (2005). An analysis of cost and duration for deconstruction and demolition of residential buildings in Massachusetts. *Resources, Conservation and Recycling* 44: 1–15.

Eurostat (2020). Waste Statistics: Total Waste Generation. https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Waste_statistics#Total_waste_generation [last accessed: 05.06.2024]

Gallego-Schmid, A., Chen, H. M., Sharmina, M., & Mendoza, J. M. F. (2020). Links between circular economy and climate change mitigation in the built environment. *Journal of Cleaner Production*, 260, 121115.

Jäger, Wolfram; Youssef, Hassan; Hartmann, Raik; Bakeer, Tamam; Kollna, Martin; Erler, Maik (2022). Rezyklierbarer, demontierbarer, energiehocheffizienter, massiver Musterbau (ReDe-MaM): Praktische Umsetzung eines Musterhauses in Trockenbauweise. BBSR-Online-Publikation 19/2022, Bonn, Juni 2022.

Niamh Murtagh, Lloyd Scott, Jingli Fan (2020). Sustainable and resilient construction: Current status and future challenges. *Journal of Cleaner Production*, Volume 268, 2020, 122264, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122264>.

United Nations Environment Programme, & Yale Center for Ecosystems + Architecture (2023). *Building Materials and the Climate: Constructing a New Future*. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/43293>. [last accessed: 05.06.2024]

12. Produkt-Links

<https://www.haeefe.at/de/produkt/objekttuerband-simonswerk-vx-7939-160-fuer-gefaelzte-objekttueren-bis-200-kg/P-00862470/#SearchParameter=&@QueryTerm=&Category=DLAKAOsFD9wAAAF.3M3iJvMA&@PFF.followSearch=9990&PageNumber=1&OriginalPageSize=12&PageSize=12&Position=4&OrigPos=190&ProductListSize=371&PDP=true>

<https://www.betonblock-billiger.de/>

<https://www.clestra.com/de/>

<https://www.lindner-group.com/de/kompetenzen/green-building-zirkulaeres-bauen/reused-products-wiederverwendbare-produkte>

<https://www.weitzer-parkett.com/reparkett/>

<https://plus.refurbed.com/>

<https://www.interface.com/EU/de-DE/sustainability/recycling.html>

<https://www.terminalplus.eu/de/portfolio/trennwaende/>

https://www.lindner-group.com/de_DE/ausbauprodukte/wand/

<https://www.holzforchung.at/forschung-entwicklung/projektliste/details/mindwood/>

<https://www.lukaslang.com/unser-system/>

<https://recreate-project.eu/>

<https://www.natureplus.org/artikel-news/bauen-im-kreislauf>

13. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Barrieren für Planer*innen bei Nutzung von Re-Use Produkten, eigene Darstellung	2
Abbildung 2: Objektürband, © Häfele	4
Abbildung 3: Barrieren für Re-Use bei Bauherren, eigene Darstellung	6
Abbildung 4: Barrieren für Re-Use bei Unternehmen die Stör- und Schadstoffkündungen anbieten, eigene Darstellung	9
Abbildung 5: Barrieren für Re-Use bei Rückbauunternehmen, eigene Darstellung	10
Abbildung 6: Zerstörungsfrei rückbaubare TRIQBRIQ Massivholzwand, © TRIQBRIQ AG	13
Abbildung 7: Barrieren für Re-Use bei Produktplattformen, eigene Darstellung	14