

# Der Gebäuderessourcenpass – ein Steuerungsinstrument für effektiven Ressourcenschutz im Massivbau

Der Bausektor ist weltweit der Wirtschaftszweig mit dem höchsten Ressourcenverbrauch. Anspruch an die Bauschaffenden ist es daher, die eingesetzten Materialien vollständig im Kreislauf zu halten. Die Dokumentation der in Bauwerken eingesetzten Materialien und deren Verbindungsarten bildet eine essenzielle Grundlage zur Gewährleistung einer Weiter- und Wiederverwendbarkeit der Materialien nach dem Rückbau bzw. dem Ende der ersten Nutzungsphase. Der Gebäuderessourcenpass ist ein Dokumentationstool zur Erfassung der detaillierten Material- und Konstruktionsparameter von Bauwerken. Mineralische Baustoffe nehmen dabei aufgrund ihres großen Masseanteils einen besonderen Stellenwert ein. Der Beitrag befasst sich damit, wie der Gebäuderessourcenpass als Steuerungsinstrument für mehr Ressourceneffizienz im Bauschaffen wirken kann. Der Fokus der Betrachtung liegt hierbei auf Massivbauten.

**Stichworte** Gebäuderessourcenpass; Kreislaufwirtschaft; Ressourceneffizienz; mineralische Baustoffe; R-Beton; Bauteilwiederverwendung

## 1 Definition Gebäuderessourcenpass

Der Bausektor gehört weltweit zu den ressourcenintensivsten Wirtschaftszweigen. Hier werden überwiegend nichterneuerbare mineralische Rohstoffe verbraucht. Gleichzeitig fallen in dieser Branche die größten Abfallmengen an. Dem Bausektor kommt daher eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung von Ressourcenschonung und Abfallvermeidung zu. Nachhaltiges, ressourceneffizientes Bauen bedeutet neben Energieeffizienz auch, Rohstoffe so effizient und umweltschonend wie möglich zu nutzen. Damit sollen Reserven und Ressourcen geschont und Abfall möglichst vermieden werden. Gemäß dem von Werner Sobek geprägten Grundsatz Triple Zero wurde bereits im Jahr 2000 das Ziel „Zero Waste“ im Gebäude R128 verfolgt, Bild 1. Somit ist es das wohl erste Bauwerk, welches zu 95% wiederverwend- oder -verwertbar ist (vgl. [1]).

Nachhaltiges Bauen und kreislauffähige Wertschöpfung wurden in den letzten Jahren nicht nur in Deutschland in Vorschriften und Strategien als wichtige Ziele verankert. In Deutschland hat die Bundesregierung im Ressourceneffizienzprogramm nachhaltige Ziele, wie die Steigerung der Rohstoffproduktivität oder den verstärkten Einsatz von Sekundärrohstoffen, festgelegt. Auf Ebene der EU setzt die Europäische Kommission im Rahmen des Green Deal einen Aktionsplan fest, der den Weg in eine ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft ermöglichen soll

## The building resource pass – a control instrument for effective resource protection in concrete construction

The construction sector is one of the most resource-intensive economic sectors. It is therefore a requirement for builders to keep the materials used completely in the cycle. The documentation of the materials and their connection types forms an essential basis for enabling materials to be reused after dismantling or the end of the first phase of use. The Building Resource Passport is a documentation tool in order to record the detailed material and construction parameters of buildings. Mineral building materials are of particular importance due to their large proportion of mass. The article describes how the building resource pass as a control instrument can contribute to more resource efficiency in construction, with the focus on solid structures.

**Keywords** building resource pass; circular economy; resource efficiency; mineral building materials; R-concrete; component reuse

[2]. Die EU-Taxonomie beschreibt den Übergang in eine Kreislaufwirtschaft als das vierte der sechs Nachhaltigkeitsziele. Auch im Rahmen der Agenda 2030 des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) spielt Kreislaufwirtschaft eine wichtige Rolle bei der Erreichung internationaler Nachhaltigkeitsziele (SDG). Vor diesem Hintergrund nationaler und internationaler Klima- und Umweltziele nimmt die Thematik der Ressourceneffizienz auch im Bauwesen eine immer größere Rolle ein. Mit dem europäischen Green



**Bild 1** R128 von Werner Sobek, erstes Gebäude nach dem Triple Zero Konzept [1]  
R128 of Werner Sobek, first building according to the triple zero concept

Deal, dem darin enthaltenen Circular Economy Action Plan (CEAP) und dem Programm Fit for 55 hat die EU-Kommission die europäischen Länder dazu verpflichtet, in den nächsten Jahren eine echte Kreislaufwirtschaft zu etablieren. Ein Gebäuderessourcenpass stellt hierfür das wichtigste Mittel dar.

Der Gebäuderessourcenpass hat das Ziel, als Instrument die Kreislauffähigkeit der eingesetzten Bauprodukte und -stoffe über den gesamten Lebenszyklus hinweg zu bewerten und den hierbei ermittelten Materialwert transparent und messbar darzustellen. Baustoffe und -produkte sollen in ihrer Menge und Materialzusammensetzung im Gebäude verortet werden, ihre Bestandteile mithilfe von Informationen zu Recyclingfähigkeit und Entsorgung in den Kreislauf rückführbar gemacht werden. Damit kann eine nachhaltige Nutzung dieser Materialien bei Um- oder Rückbau des Gebäudes ermöglicht werden. Durch eine sorgsame Materialwahl und die genaue Beschreibung und Dokumentation dieser Materialien wird gewährleistet, dass die Baustoffe über den Lebenszyklus des Gebäudes hinaus ihren Wert behalten. Neben der materialgerechten Wahl der Baustoffe und einer optimierten Konstruktion ist eine Dokumentation der verbauten Produkte und Materialien und deren Füge-technik essenziell für die systematische und konsequente Kreislaufführung der Bau-

stoffe. Die Erfassung der verbauten Materialien erfolgt in Form eines Material- bzw. Gebäudepasses.

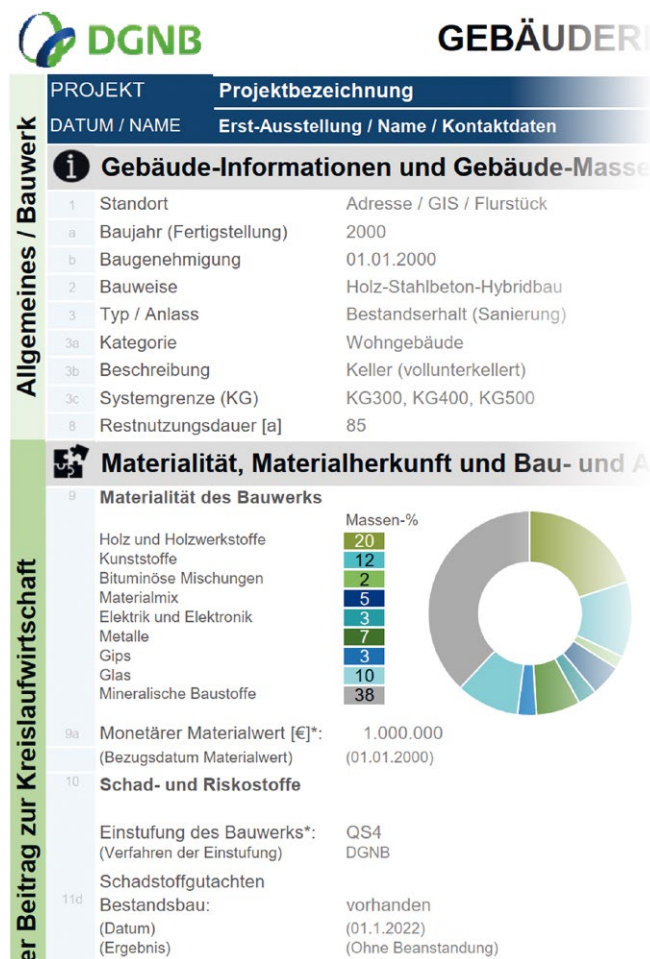
Anspruch des Gebäuderessourcenpasses ist es, dass die eingesetzten Materialien nach einer Aufbereitung wieder in vergleichbarer Qualität bzw. Funktionalität als Recyclingprodukt eingesetzt werden können. Ein Downcycling soll erst nach vollständig ausgeschöpfter Kreislaufführung erfolgen. Besondere Relevanz kommt hierbei den Materialien des Gebäudes zuteil, die einen großen Masseanteil besitzen. Mineralische Baustoffe spielen deshalb bei den Diskussionen über die Einführung eines Gebäuderessourcenpasses eine besondere Rolle. Sie stehen im Fokus der folgenden Ausführungen.

## 2 Inhalt eines Gebäuderessourcenpasses

Bislang gibt es keine rechtlich oder per Norm geregelten Vorgaben, welche Inhalte in einem Gebäuderessourcenpass (GRP) enthalten sein müssen. Die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. hat aus dem Ausschuss für Lebenszyklus und zirkuläres Bauen heraus im Februar 2023 eine erste Version eines GRP veröffentlicht, Bild 2. Dieser gibt neben allgemeinen Gebäudeinformationen eine detaillierte Übersicht über die verwendeten Quantitäten innerhalb des Gebäudes und je Materialgruppe sowie über die Art und Weise der Füge-technik und Potenziale der Wiederverwert-/verwendbarkeit der Materialien [3]. Der Gebäuderessourcenpass stellt eine Dokumentation der Materialien eines Gebäudes sowie deren Einbauzustand dar. Die verwendeten Produkte können darüber hinaus bewertet werden, um eine Übersicht zu erhalten, wie die Bestandteile des Bauwerks im Falle eines Rückbaus wieder in den Materialkreislauf geführt werden können. Inhaltlich kann sich ein Gebäuderessourcenpass an den folgenden Kategorien orientieren:

- Eingesetzte Materialgruppen
- Lebensdauer Bauteilschichten
- Rückbaubarkeit der Konstruktion
- Vorwiegende Verwertungswege (heute)
- Recyclingpotenzial der Materialien
- Materialaufkommen Rückbau
- Globales Erderwärmungspotenzial [kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent]

Grundsätzlich besteht ein Gebäuderessourcenpass aus detaillierten Angaben auf Materialebene, die (nach Bauteilgruppen sortiert) das gesamte Gebäude bzw. Bauwerk zusammenfassend abbilden. Die jeweiligen Anteile der einzelnen Materialien können grafisch dargestellt werden. Beispielhaft zeigt Bild 3 die Zusammenfassung der ersten beiden gelisteten Kategorien mit den zugehörigen Unterkategorien aus einem von Werner Sobek erstellten Gebäuderessourcenpass für ein modulares Wohngebäude. Bild 4 greift die detaillierte Darstellung der Kategorie Rückbaubarkeit heraus und verdeutlicht die möglichen Unterkategorien pro Bauteilaufbauten (Außenwand = AW, Zwischenwand = ZW, Innenwand = IW, Fußboden = FB,



**Bild 2** Ausschnitt aus dem Gebäuderessourcenpass der DGNB – Beispielprojekt [3]  
Part of the building resource passport of the DGNB – example [3]

Deckenkonstruktion = DK). Überwiegend zerstörungsfrei und sortenrein lösbar bedeutet in diesem Zusammenhang, dass das jeweilige Bauteil in über 50% seines Volumens diese Eigenschaften aufweist.

Die Fortschritte durch Digitalisierung vereinfachen nicht nur das Planen und Bauen (vgl. [4]), sie erleichtern auch die Zusammenführung der Daten für den Gebäuderessourcenpass wesentlich. Abzubildende Parameter ebenso wie der jeweilige Zeitpunkt der Integration werden frühzeitig definiert. Im Anschluss daran werden die Parameter über detaillierte Auftraggeberinformationsanforderungen (AIA) und einen verbindlichen BIM-Abwicklungsplan (BAP) in der BIM-Modellierung für alle Planungsbeteiligten verankert. Dies ermöglicht eine präzise laufende Bewertung aller Aspekte der Kreislauffähigkeit, die im Projektverlauf von beteiligten Planern und Unternehmen eingebracht werden.

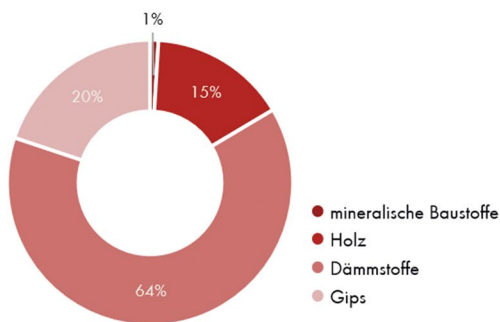
Durch die vollumfängliche Dokumentation wird sichergestellt, dass die Vorteile einer recycling- und kreislaufgerechten Planung über den vollständigen Nutzungszyklus eines Gebäudes erhalten bleiben. Der Gebäuderessourcenpass ist nämlich nicht nur für den Rückbau von Relevanz, sondern auch für Sanierungen bzw. für Nach- und Umnutzungen des Gebäudes. Die planungsbegleitende Dokumentation der Kreislauffähigkeit einer Konstruktion ermöglicht einen selektiven Rückbau und die gezielte Sortierung der verbauten Materialien. Dies bildet die Grundlage, um ein hochwertiges Recycling vorzunehmen. Der Wert und die zukünftig zur Verfügung stehenden Rohstoffe können besser quantifiziert werden (Urban Mining). Das macht den Gebäuderessourcenpass eines Gebäudes auch für Finanzierung, Verkauf und Vermietung der Immobilie zu einem wichtigen und wertsteigernden Faktor.

cenpass ist nämlich nicht nur für den Rückbau von Relevanz, sondern auch für Sanierungen bzw. für Nach- und Umnutzungen des Gebäudes. Die planungsbegleitende Dokumentation der Kreislauffähigkeit einer Konstruktion ermöglicht einen selektiven Rückbau und die gezielte Sortierung der verbauten Materialien. Dies bildet die Grundlage, um ein hochwertiges Recycling vorzunehmen. Der Wert und die zukünftig zur Verfügung stehenden Rohstoffe können besser quantifiziert werden (Urban Mining). Das macht den Gebäuderessourcenpass eines Gebäudes auch für Finanzierung, Verkauf und Vermietung der Immobilie zu einem wichtigen und wertsteigernden Faktor.

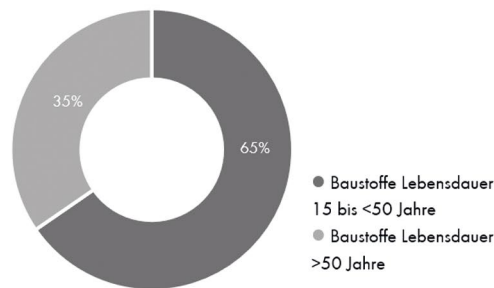
### 3 Mineralische Abfälle

Mineralische Abfälle bilden den größten Stoffstrom innerhalb der deutschen Abfallbetrachtung. Eine umfassende Herleitung der Stoffströme kann [5] entnommen werden. Die Verwertungsquote mineralischer Abfälle liegt aktuell bei ca. 90%. Diese setzt sich aus dem Recycling der Abfälle und der sonstigen Verwertung zusammen. Noch im Jahr 1995 wurden große Mengen mineralischer

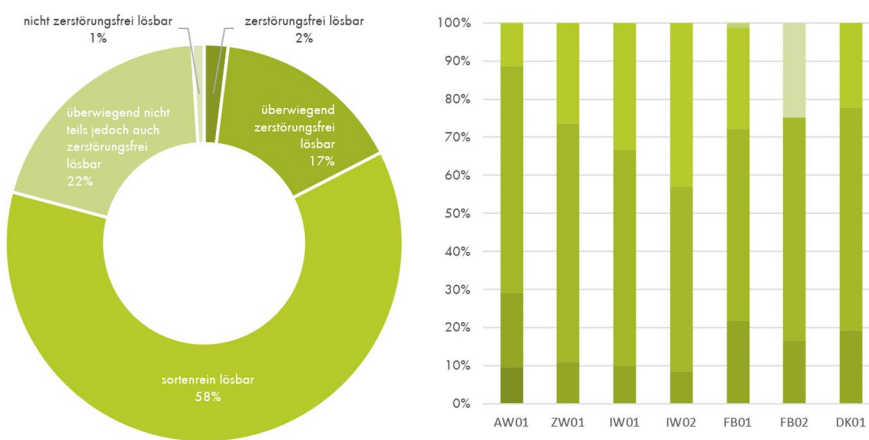
Eingesetzte Materialgruppen



Lebensdauer Bauteilschichten



**Bild 3** Zusammenfassung der Kategorien Eingesetzte Materialgruppen (links) und Lebensdauer Bauteilschichten (rechts) eines Gebäuderessourcenpasses (erstellt von Werner Sobek AG)  
Summary of the categories Existing material types in the building (left) and lifetime component layers (right) of a building resource passport (created by Werner Sobek AG)



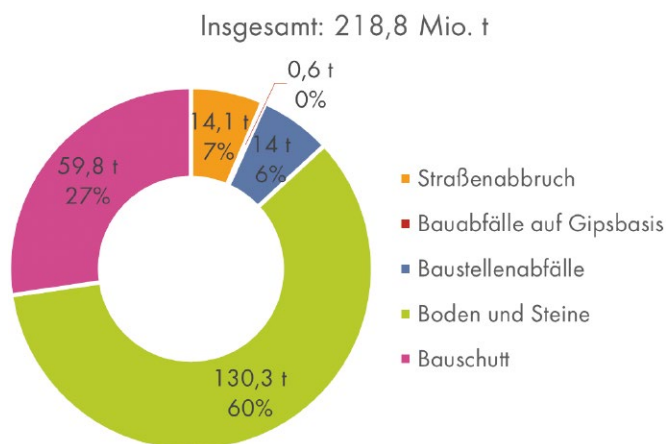
**Bild 4** Beispiel Auszug aus einem von Werner Sobek erstellten Gebäuderessourcenpass: Kategorie Rückbaubarkeit  
Example of an extract from a building resource passport prepared by Werner Sobek: category deconstructability



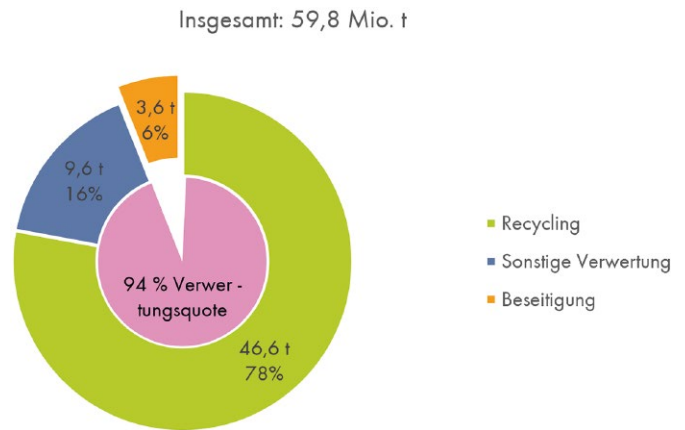
Bauabfälle deponiert, obwohl eine Wieder- bzw. Weiterverwertung möglich gewesen wäre. Die letzten vorliegenden Daten aus dem Jahr 2018 dokumentieren das Anfallen von 218,8 Mio. t mineralischer Bauabfälle [6]. In Bild 5 sind die daran beteiligten Anteile der verschiedenen Fraktionen aufgeschlüsselt.

Beton wird darin als Bauschutt behandelt. Neben Beton fallen auch Ziegel, Fliesen und Keramik sowie die Mischung aus diesen Bestandteilen unter den Begriff Bauschutt. Gemäß [6] wurden von den angefallenen 59,8 Mio. t Bauschutt 46,6 Mio. t (77,9%) recycelt und 9,6 Mio. t (16%) zur Verfüllung von Abgrabungen und auf Deponien eingesetzt. Nur 3,6 Mio. t (6,1%) des angefallenen Bauschutts wurden deponiert. Insgesamt wurden damit 93,9% wieder- oder weiterverwertet, Bild 6. Die Thematik, inwieweit eine Verwendung als Straßenunterbau- oder Verfüllmaterial tatsächlich ein Recycling darstellt, kommt in vielen Fachdiskussionen auf. Im ursprünglichen Sinne des Wortes Re-Cycling, sprich Wiederverwertung, ist nur ein Einsatz auf vergleichbarer oder höherer Nutzungsebene ansetzbar. Eine Verwendung auf einem weniger hochwertigen Niveau wäre folglich eher als ein Downcycling zu bezeichnen.

Die Wertschöpfungskette für RC-Materialien beginnt im Hochbau beim Abbruch bzw. Umbau von Bauwerken. Die rückgebauten Materialien müssen selektiv zurückgewonnen werden. Die getrennte Erfassung der Materialien vor dem Rückbau ist eine unverzichtbare Voraussetzung für eine echte Kreislaufführung. Somit bestehen die Vorteile neben dem Werterhalt der Rohstoffe im Rahmen eines verwertungsorientierten Rückbaus auch in der Vermeidung erhöhter Beseitigungskosten für gemischte Bauabfälle. Wie in jedem System gibt es stets auch gewisse Mengen an Verlusten, die aus unterschiedlichen Gründen (Transportverluste, (Arbeits-)Prozessverluste, Schadstoffbelastung, hoher Verunreinigungsgrad) entstehen; diese Materialien verlassen den Kreislauf. Dies zeigt sich sogar bei einem hochgradig wiederverwertbaren Rohstoff wie Stahl. Für 1000 kg Recyclingstahl werden ca. 1160 kg



**Bild 5** Statistisch erfasste Mengen mineralischer Bauabfälle 2018, prozentuale Anteile der Fraktionen (gemäß [6])  
Statistically recorded quantities of mineral construction waste 2018, percentage shares of the fractions (according to [6])



**Bild 6** Statistischer Verbleib der Fraktion Bauschutt (in Mio. t), prozentuale Anteile der Verwertungswege und Verwertungsquote (gemäß [6])  
Statistical utilisation of the building rubble fraction (in million t), percentage shares of the recovery routes and recovery rate (according to [6])

Stahlschrott benötigt. Die effektive Verlustrate liegt also selbst bei gut rezyklierbaren Materialien bei über 10%.

## 4 Verwendung von mineralischen Abbruchmaterialien

### 4.1 Bauteilwiederverwendung

Die Bauteilwiederverwendung ist die höchste Qualität der Kreislaufführung mineralischer Abbruchmaterialien. Die Bauteile werden durch Trennschnitte oder Entfernung des Vergusses zurückgebaut und als ganze Fertigteile wieder- oder weiterverwendet. Dieses Vorgehen ist grundsätzlich bei Betonfertigteilen möglich und wird im Beitrag Emissionsarmes Bauen mit Beton (vgl. [7] in dieser Ausgabe) näher beschrieben. Im Zusammenhang mit dem Gebäuderessourcenpass sind die nachfolgenden Informationen erforderlich, um eine optimale Wieder- oder Weiterverwendung der Betonfertigteile zu gewährleisten:

- Abmessungen der einzelnen Betonfertigteile (Liste)
- Anzahl der Betonfertigteile je Typ (Liste)
- Betongüte und Bewehrungsgehalt (Liste)
- Lastauslegung (Angabe Ausbaulast + Nutzlast)
- Verwendungsort der Betonfertigteile im Gebäude (z. B. Decke über UG)
- Verbindungsart zum Unterzug
- Einbaupunkt (zur Ableitung der Verwendungsdauer)
- Hinterlegung der Ausführungspläne der Betonfertigteile mit Angaben zu den Verbindungsmitteln

Mit den Abmessungen und der Verbindungsart zum Unterzug können die erforderlichen Werkzeuge zum Trennen der Bauteile vorab bestimmt werden, ebenso die zu hebenden Gewichte und dafür notwendigen Hebevorrichtungen. Die Information über die zukünftig zur Verfügung stehende Anzahl von Betonfertigteilen kann bei der

Planung neuer Gebäude berücksichtigt werden. In [7] wird eine Übersicht über die normativen Rahmenbedingungen der Weiterverwendung von Betonfertigteilen gegeben. Durch die Auflistung der Last, für die die Bauteile im bisherigen Verwendungszweck ausgelegt waren (Lastauslegung), können die statischen Nachweise für die Wieder- oder Weiterverwendung im neuen Gebäude erbracht werden, solange die neuen Lasten die bisherigen nicht überschreiten. Ebenso muss durch Sichtprüfung und Dokumentation des Rückbaus sichergestellt werden, dass die Bauteile unbeschädigt sind und weiterhin ihre volle Tragfähigkeit besitzen. Detaillierte Anforderungen an die Bestandssichtung sind in [8] dargestellt.

Ziel der Planung sollte eine zukünftige Einstufung von Betonfertigteilen in mindestens die Kategorie „überwiegend zerstörungsfrei lösbar“ sein. Ebenso sollte das Recyclingpotenzial immer mit Re-Use angestrebt werden.

## 4.2 Recycling mineralischer Baustoffe

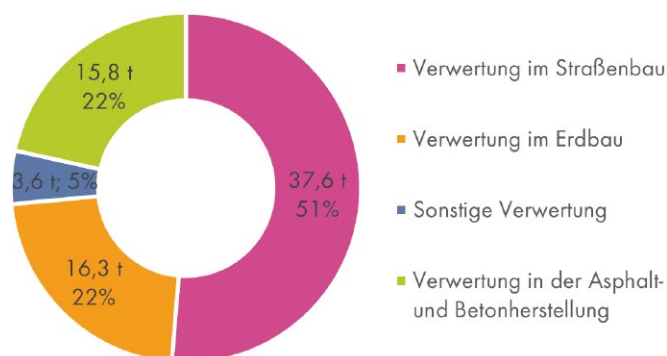
### 4.2.1 Einsatz und Verwertung

Aktuell wird der Großteil der Recyclingbaustoffe als Trag-schicht im Straßenbau eingesetzt (ca. 50%). Nur ca. 22% werden für die Herstellung von Beton oder Asphalt verwendet [6], Bild 7. Auch wenn die Erhöhung des Anteils von R-Beton in Gebäuden bezogen auf die Ressourcenschonung wünschenswert ist, würde eine Intensivierung nur eine Verschiebung innerhalb der Verwendungsmöglichkeiten bedeuten, da die mineralischen Abbruchmaterialien im Rahmen des Tiefbaus (Straßenunterbau und Geländemodellierung) benötigt werden. Der Anteil der für das gesamte Bauschaffen benötigten Primärrohstoffe würde gleich bleiben. Die Verwertungsmöglichkeiten von Recyclingbaustoffen hängen jedoch von der stofflichen Zusammensetzung dieser Baustoffe ab. Diese wird nicht nur durch die Ausgangsqualität, sondern vor allem auch durch die Abbruchweise und die Sortenreinheit der Fraktionen beeinflusst. Die Gesamtheit der Recyclingbaustoffe setzt sich aus Bauschutt, Straßenabbruch sowie Boden und Steinen zusammen.

### 4.2.2 R-Beton

Nach [9, 10] gelten strenge Anforderungen für die Qualität der Gesteinskörnung für die Verwendung in neuen Betonbauteilen. Demnach werden rezyklierte Gesteinskörnungen > 2 mm in zwei Typen unterschieden. Typ 1: Betonsplitt darf 90% Beton, Betonprodukte, Mörtel, Mauersteine aus Beton und maximal 10% Mauerziegel, Kalksandsteine oder Porenbeton enthalten. Typ 2: Bauwerkssplitt darf 70% Beton, Betonprodukte, Mörtel, Mauersteine aus Beton und maximal 30% Mauerziegel, Kalksandsteine oder Porenbeton enthalten. Kleinere Anteile (< 2%) von bitumenhaltigen Materialien, Glas und sonstige Materialien sind in beiden Typen erlaubt. Zudem müssen verschiedene Prü-

Recycling-Baustoffe insgesamt 2018: 73,3 Mio. t



**Bild 7** Verwertung der Recyclingbaustoffe 2018 in Mio. t (gemäß [6])  
Recovery of recycled building materials 2018 in million t (according to [6])

fungen wie beispielsweise Frost-Tau-Widerstand und Nachweis des Chloridgehalts und der Wasseraufnahme durchgeführt werden. Je nach Anwendungsbereich (WO, WF) und Expositions-kategorie dürfen unterschiedliche Volumenpro-zente der Gesteinskörnungen des Typs 1 oder 2 in der Betonzusammensetzung enthalten sein (zwischen 25 und 45%, bezogen auf die gesamte Gesteinskörnung).

Aus den zuvor genannten Anforderungen an die stoffliche Zusammensetzung von recycelter Gesteinskörnung kann für die Planung von Massivbauten abgeleitet werden, dass eine Verbindung einzelner Bauteilschichten wie beispielsweise Dämmung und Fassade mit der Beton-trag-schicht nicht zielführend für eine Wiederverwertung ist. Alle Bauteilschichten sind lösbar miteinander zu verbinden, um eine möglichst hohe Wiederverwertung zu gewährleisten.

Gemäß [10] können Gesteinsmehle, sogenannte Füller, aus Primärrohstoffen als Bestandteil der Gesteinskörnung für Beton vorgesehen werden. Diese Mehle fallen zudem aber auch bei der mechanischen Aufbereitung von Bau- und Abbruchabfällen automatisch an. In der Schweiz wurden diese (sogar inklusive der feinen Fraktionen von Mischgranulaten) für die Verwendung als Klinkersubstitution zugelassen. Eine Zulassung in Deutschland ist in Bearbeitung, steht jedoch noch aus; sie gestaltet sich aufgrund bürokratischer Hürden deutlich komplizierter als in der Schweiz. Mit der Verwendung dieser Feinfraktionen können Deponieraum und natürliche Ressourcen geschont werden. Zudem wird durch die Klinkersubstitution der CO<sub>2</sub>-Wert des Zements reduziert.

In [6] kommen die Autoren zu dem Schluss, dass trotz hoher Recyclingquoten der einzelnen Fraktionen und der Produktion von 73,3 Mio. t Recyclingbaustoffen diese nur einen Anteil von 12,5% des Bedarfs an Gesteinskörnungen decken, Bild 8. Der Bedarf an Gesteinskörnung zur Herstellung von neuen Bauteilen bleibt demnach auch in absehbarer Zeit enorm groß und kann nicht allein durch

die Schließung der Stoffkreisläufe gesichert werden. Dennoch kann und muss das vermehrte Nutzen von Recyclingbaustoffen einen wichtigen Beitrag zur Minderung des Ressourcenabbaus, der Emissionen und des Abfallaufkommens leisten.

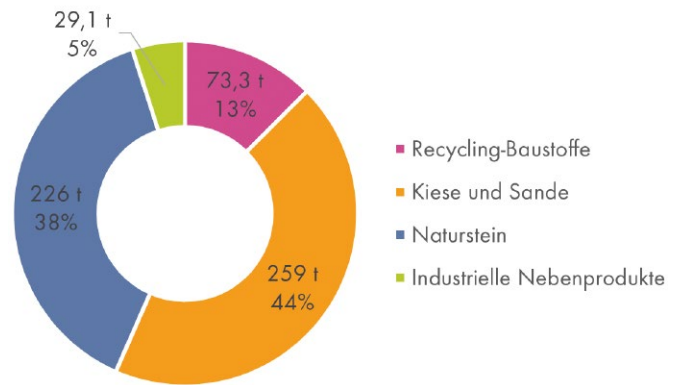
R-Beton (und damit auch rezyklierte Gesteinskörnung) ist noch nicht flächendeckend in Deutschland verfügbar. Voraussetzung ist ein Betrieb, der Abbruchmaterial bzw. Bauschutt aufbereitet. Diese Aufbereitungsbetriebe sind überwiegend in Regionen vertreten, in denen mehr Gebäude bestehen, die irgendwann abgebrochen werden; in diesen Regionen besteht durch die stärkere Bautätigkeit auch mehr Nachfrage nach R-Beton. Da die Nachfrage aktuell aber noch nicht so groß ist, haben nicht alle Transportbetonwerke R-Beton im Portfolio. Die Verfügbarkeit wächst allerdings kontinuierlich. Daher ist gemäß [11] festzustellen, dass in der Nähe zu Bauschuttrecyclern die Verwendung von RC-Gesteinskörnungen im Betonwerk deutlich bevorzugt zum Einsatz kommt. Bundesweit gibt es bislang nur zwei Transportbetonwerke (im Umfeld der Fa. Feeß in Kirchheim/Teck), die ihre Produktion grundsätzlich auf R-Beton umgestellt haben.

In Bezug auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen lässt sich zum aktuellen Zeitpunkt noch keine maßgebliche Reduktion durch R-Beton feststellen. Dies liegt vor allem darin begründet, dass der Abbruch und das Zerkleinern von verbauten Betonbauteilen sowie das sortenreine Trennen und Aufbereiten als Aggregat energieintensiver sind als die erstmalige Sand- und Kiesgewinnung. Erst durch eine deutliche Reduktion von Transportdistanzen kann R-Beton zu leichten CO<sub>2</sub>-Einsparungen führen. Diese belaufen sich jedoch auch dann nur auf wenige Prozent.

### 4.2.3 Schotterschichten

Teerhaltiger Straßenabbruch muss aufgrund seiner schädlichen Umweltwirkung besonders sorgfältig behandelt werden. Seit 2018 ist es verboten, ihn im Straßenbau wiederzuverwerten. Er muss entweder deponiert oder thermisch gereinigt werden. Geeignete Aufbereitungsanlagen existieren in Deutschland bislang nicht – dabei fallen bei der Sanierung des Straßennetzes jährlich mehrere Millionen Tonnen teerhaltigen Straßenabbruches an. Ein Großteil davon wird bislang in die Niederlande exportiert, wo Aufbereitungsanlagen existieren. Aufgrund eines Deponieverbots und strikten Vorschriften für die Verwendung von Recyclingbaustoffen ist in den Niederlanden seit Jahren sehr viel Erfahrung im Recycling von mineralischen Abfällen vorhanden. Die Verwendung des gereinigten teerhaltigen Straßenabbruches als hochwertiger Sekundärbaustoff in unserem Nachbarland ist prinzipiell zwar zu begrüßen – noch besser wäre es aber, durch eigene Aufbereitungsanlagen lange Transportwege und die damit verbundenen Emissionen zu vermeiden [12].

Bedarf an Gesteinskörnung 2018: 587,4 Mio. t



**Bild 8** Deckung des Bedarfs an Gesteinskörnungen 2018 in Mio. t (gemäß [6])  
Covering the demand for aggregates 2018 in million t (according to [6])

## 5 Vorteile des Gebäuderessourcenpasses bei mineralischen Abbruchmaterialien

Die Dokumentation des Gebäuderessourcenpasses gibt Auskunft darüber, wo, wie viele und welche Materialien sich in einem Gebäude befinden und wie diese konstruktiv miteinander verbunden sind. Informationen über chemische, biologische und physikalische Materialeigenschaften werden zentral dokumentiert. Darüber hinaus wird über die stoffliche Zusammensetzung der einzelnen Bauprodukte ihr Recyclingpotenzial ermittelt. Die Qualität der im Aufbereitungsprozess erzeugten Sekundärprodukte hängt von der Qualität des Inputmaterials ab.

Anders als bei konventionellen Bauweisen haben das Gebäude und die darin verbauten Materialien durch die Rückbaubarkeit hohe Restwerte. Zudem entfallen Entsorgungskosten, wenn ein Gebäude umgenutzt werden soll. Durch den Gebäuderessourcenpass wird der Um- oder Rückbau des Gebäudes optimiert. Die anfallenden Fraktionen und Volumina der Baustoffe sind planbar und unterstützen daher Baustellenlogistik und den Rückbauprozess.

Durch die Digitalisierung sind die umfangreichen Informationen leicht zugänglich und ermöglichen es, die Ressourcen in verschiedenen Szenarien wie Urban Mining, Sanierung und Abbruch bestmöglich zu nutzen. Langfristig schafft der Gebäuderessourcenpass die Grundlage für eine konsistente Kreislaufwirtschaft im Bausektor, in der frühe und späte Lebenszyklusphasen (Produktdesign und Produktrecycling) optimal miteinander koordiniert und verzahnt sind. Dies schafft bestmögliche Transparenz über verbaute Materialien und Komponenten, ihren jeweiligen Wert und die Besitzverhältnisse.

## 6 Ausblick

Beim Rückbau von Gebäuden ist es essenziell, darauf zu achten, dass die Bauabfälle in Vorbereitung einer Verwertung selektiv zurückgewonnen werden. Vorhandene



Schadstoffe oder Verunreinigungen, welche den Recyclingprozess erschweren oder verhindern, sind durch eine entsprechend ausgearbeitete Konstruktionsweise zu verhindern. Der WWF hat 2022 in seinem Hintergrundpapier „Circular Economy im Gebäudesektor“ herausgearbeitet, welche politischen Maßnahmen notwendig wären, um die Kreislaufwirtschaft anzukurbeln [13]. Es wurde herausgestellt, dass mit nur mäßigem Aufwand wichtige Schritte getan werden können. Zum Beispiel können Rezyklat- und Sekundärrohstoffeinsatzquoten verbindlich im KrWG verankert werden. Zudem würde die Einführung einer Abrissgenehmigungspflicht durch die Aufnahme einer Mustervorschrift in die Musterbauordnung und Umsetzung in den Landesbauordnungen gelingen. Dazu bestätigte ein Rechtsgutachten von Januar 2023 die Forderung der Deutschen Umwelthilfe nach einer Genehmigungspflicht für Abrisse.

Der Gebäuderessourcenpass schafft eine Grundvoraussetzung für die Wieder- und Weiterverwendung von Baustoffen. Die Dokumentation ermöglicht es, eine sortenreine Trennung effektiv vorzubereiten und durchzuführen. Eine sensible Konstruktionsweise ist dabei unabdingbar.

Bezogen auf die mineralischen Baustoffe ist darauf zu achten, Betonbauteile nicht mit Dämmung oder Bodenaufbauten zu verkleben. Auch wenn der Gebäuderessourcenpass für die zukünftige Gestaltung der Kreislaufwirtschaft unersetzlich ist und als Standardinstrument verstanden werden soll, darf der heutige Bestand nicht vernachlässigt werden. Zwar sind für die heutigen Bestandsgebäude keine Gebäuderessourcenpässe verfügbar; dennoch müssen auch diese Gebäude als wertvolles Materiallager gesehen und in künftige Planungen integriert werden. Teilweise helfen Digitalisierungstools, den Bestand zu erfassen und die Bauteile mittels Bauteilbörsen zu vermarkten.

Grundsätzlich gilt, dass wir aktuell mehr Material verbrauchen, als wir potenziell wiedergewinnen können. Die Endlichkeit natürlicher Ressourcen und die Verknappung von Deponieraum sind ressourcenwirtschaftliche Herausforderungen, die mit dem gegenwärtigen Stand der Technik des Bauschuttrecyclings nicht gelöst werden können. Der Gebäuderessourcenpass bietet ein wichtiges Instrument, um hier wesentliche Fortschritte zu erreichen.

## Literatur

- [1] Heinlein, F. (Hrsg.) (2015) *Residentials by Werner Sobek*. Stuttgart: avedition.
- [2] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit (BMU) (2020) *Deutsches Ressourceneffizienzprogramm III – 2020 bis 2023*.
- [3] Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) (2023) *Der Gebäuderessourcenpass der DGNB* [online]. <https://www.dgnb.de/de/themen/gebaeuderessourcenpass/index.php> (Zugriff am: 21.02.2023)
- [4] Schmid, F.; Blandini, L. (2021) *Werkzeuge für die digitale Transformation des Hochbaus – Ein Bericht aus dem Projekt DigitalTWIN*. Stahlbau, 90, H. 5, S. 356–367. <https://doi.org/10.1002/stab.202100006>
- [5] Sobek, W. (2022) *non nobis – über das Bauen in der Zukunft. Band 1: Ausgehen muss man von dem, was ist*. Stuttgart: avedition.
- [6] Kreislaufwirtschaft Bau (2020) *Bericht zum Aufkommen und zum Verbleib mineralischer Bauabfälle im Jahr 2018*.
- [7] Weidner, S.; Bechmann, R.; Mrzigod, A. (2023) *Emissionsarmes Bauen mit Beton: Perspektiven und Handlungskorridore*. Beton- und Stahlbetonbau 118, H. 5, S. 332–340. <https://doi.org/10.1002/best.202300023>
- [8] Glückert, B. (2023) *Ressourceneinsparung im Bauwesen: Die Rolle der Revitalisierung aus Sicht der Planer*. Beton- und Stahlbetonbau 118, H. 5, S. 361–371. <https://doi.org/10.1002/best.202300027>
- [9] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton e. V. (DAfStb) (2019) *DAfStb-Richtlinie Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620*. Berlin: Beuth Verlag.
- [10] DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (2008) *DIN EN 12620 – Gesteinskörnung für Beton*. Berlin: Beuth Verlag.
- [11] Buchert, M. et al. (2022) *Kartierung des anthropogenen Lagers III (KartAL III). Abschlussbericht*. Umweltbundesamt (UBA) [Hrsg.].
- [12] REKO B.V. (2020) *Recycling von teerhaltigem Straßenaufbruch*. RECYCLING magazin vom 01.04.2020.
- [13] Küstner, S.; Tauer, R.; Breer, S. (2022) *Hintergrundpapier Circular economy im Gebäudesektor – Zirkuläre Maßnahmen im Bestand und Neubau zum Schutz von Klima- und Ökosystemen ergreifen*. WWF Deutschland [Hrsg.].

**Autorinnen**



M.Sc. Vanessa Propach (Korrespondenzautorin)  
vanessa.propach@wernersobek.com  
Werner Sobek Green Technologies GmbH  
Albstraße 14  
70597 Stuttgart



Dr.-Ing. Stefanie Weidner  
stefanie.weidner@wernersobek.com  
Werner Sobek AG  
Albstraße 14  
70597 Stuttgart



Dipl.-Ing. Alexandra Mrzigod  
alexandra.mrzigod@wernersobek.com  
Werner Sobek AG  
Albstraße 14  
70597 Stuttgart

**Zitieren Sie diesen Beitrag**

Propach, V.; Mrzigod, A.; Weidner, S. (2023) *Der Gebäuderessourcenpass – ein Steuerungsinstrument für effektiven Ressourcenschutz im Massivbau*. Beton- und Stahlbetonbau 118, H. 5, S. 353–360.  
<https://doi.org/10.1002/best.202300024>