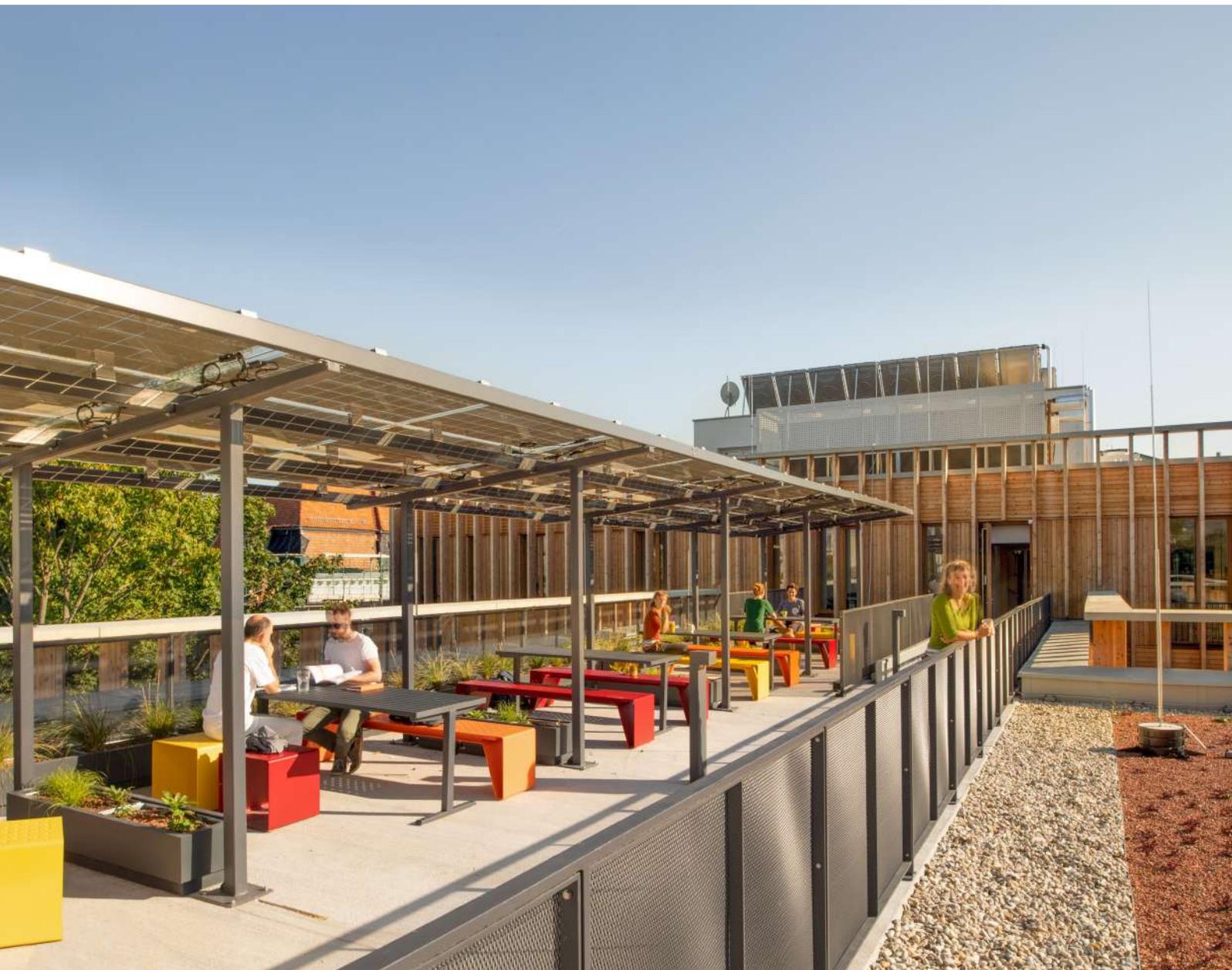


Circular Economy

Kreisläufe schließen, heißt zukunftsfähig sein



Neubau Türkenwirt Gebäude, Wien
© Hannes Buchinger

Autoren: Christine Ruiz Durán, Dr. Christine Lemaitre, Dr. Anna Braune (DGNB e.V.)
Überarbeitung und Anpassung an Österreich: ÖGNI GmbH

Inhalt

1.	Bedeutung der Circular Economy	4
<hr/>		
2.	Circular Economy im Bauwesen	12
2.1	Warum brauchen wir die Circular Economy im Bauwesen?	
2.2	Was sind die Stellschrauben für eine Umsetzung in der Bau- und Immobilienwirtschaft?	
2.3	Circular Economy im DGNB System	
<hr/>		
3.	DGNB Toolbox – Circular Economy jetzt umsetzen!	22
3.1	Umbau- und rückbaufreundliche Planung	
	3.1.1 Strategische Handlungsfelder für die Wiederverwendung und Verwertung	24
	3.1.2 Impulse und Beispiele für die praktische Umsetzung in der Planung	34
	3.1.3 Checkliste für Ihr Projekt: Umbau- und rückbaufreundliche Planung	42
3.2	Mehrfachnutzung von Flächen	
	3.2.1 Strategische Handlungsfelder für die Mehrfachnutzung von Flächen	52
	3.2.2 Checkliste für Ihr Projekt: Mehrfachnutzung von Flächen	54
<hr/>		
4.	Weitergehende Informationen und Plattformen	56
<hr/>		
5.	Ausblick	57
<hr/>		

Vorwort

In den vergangenen Jahren hat der Begriff „Circular Economy“ zunehmend Verbreitung gefunden und ist inzwischen auch im Bauwesen zu einem relevanten Thema geworden. Das Konzept, das der Circular Economy zu Grunde liegt, ist vielsprechend: Über die Wertschätzung sowie die Wiederverwendung und Verwertung von Ressourcen soll deren Verfügbarkeit und Qualität für kommende Generationen sichergestellt werden. Die Circular Economy ist somit ein elementarer Baustein der Nachhaltigkeit und überträgt diese auf das Wirtschaftssystem und dessen einzelne Sektoren.

Wir wissen längst, dass ein „business as usual“, also ein Wirtschaften, das einem linearen Muster folgt, in Anbetracht der aktuellen Klimaveränderungen und Ressourcenverknappung und in Zeiten von immer kritischer werdenden geopolitischen Abhängigkeiten nicht mehr möglich ist. Die DGNB möchte daher gemeinsam mit ihren europäischen Netzwerkpartnern aktiv dazu beitragen, die Potenziale einer Circular Economy im Bauwesen aufzuzeigen und deren Umsetzung und Integration in die Baupraxis voranzutreiben. Den verschiedenen Zielgruppen des Bau- und Immobiliensektors werden mit diesem Leitfaden konkrete Ansatzpunkte, Lösungen und Werkzeuge an die Hand gegeben, damit sie, auf bestehendem Wissen aufbauend, ihren Beitrag für die Umsetzung der Circular Economy leisten können. Architekten und Planer erfahren beispielsweise, wie sie die richtigen Stellschrauben identifizieren und nutzen können, um das Konzept der Circular Economy bereits von Beginn an in die Planung zu integrieren. Hersteller erhalten eine Grundlage, sich bereits heute intensiv mit den veränderten Kundenwünschen und Anforderungen von morgen auseinanderzusetzen, um zu den Pionieren einer zukunftsfähigen Bauwirtschaft zu gehören. Aber auch allen anderen interessierten Lesern möchten wir Anregungen geben, sich mit diesem spannenden und vielseitigen Thema auseinanderzusetzen und somit die Zukunft unserer gebauten Umwelt positiv mitzugestalten.

Mit der Einführung von Circular-Economy-Boni im DGNB System 2018 wurde dem im Grundverständnis der DGNB verankerten Gedanken des verantwortungsvollen Umgangs mit Ressourcen ein noch stärkeres Gewicht gegeben. Circular-Economy-Lösungen auf Gebäudeebene lassen sich

dadurch im Rahmen der Zertifizierung erstmalig messen und bewerten. Die schnelle Verbreitung eines vermeintlich neuen Konzepts birgt immer auch die Gefahr, dass dieses als Trend verstanden und vermarktet wird und damit zum Selbstzweck wird, ohne dass der tatsächliche Mehrwert verstanden und breit in der Praxis umgesetzt wird. Die damit einhergehenden Potenziale und möglichen Effekte würden dadurch ungenutzt bleiben. Um dies zu vermeiden, werden die DGNB und ihre europäischen Netzwerkpartner aufbauend auf ihren bisherigen Aktivitäten das Thema in den kommenden Jahren weiter intensiv verfolgen, Wissen aufbauen und in die Breite tragen. Vor diesem Hintergrund arbeitet die DGNB aktuell an der Entwicklung eines neuen Zertifikats zum Rückbau von Gebäuden. Hierbei werden die Nachhaltigkeitsaspekte adressiert, die beim Rückbau und Abbruch von Gebäuden erstrebenswert sind, um diese dann stärker im Bewusstsein der Bau- und Immobilienbranche zu verankern. Dieses Zertifikat kann etwa durch Städte oder Kommunen eingefordert und als Kommunikations- und Qualitätsinstrument in Bezug auf das Nutzungsende von Gebäuden eingesetzt werden.

Grundsätzlicher Wandel kann in einer so diversen Branche wie dem Bauwesen nur mit einem gemeinsamen Verständnis und gleichen Zielsetzungen erfolgen. Wir verstehen uns zum einen als Treiber von neuen Themen, aber zum anderen auch als eine Plattform, die sich dem kontinuierlichen Lernen voneinander und miteinander verschrieben hat. Auf vorhandenem Wissen aufzubauen und neue Erkenntnisse für andere verfügbar zu machen, ist ein essenzielles Grundverständnis um kurzfristig konkrete und belastbare Ergebnisse zu erzielen. Wir möchten dabei unterstützen, Wissen zu teilen, um dadurch die richtigen Hebel zu finden und zu bedienen und „vom Ende her zu denken“. Daher rufen wir jeden Einzelnen dazu auf, sich und seine Expertise einzubringen und die Expertise von anderen anzunehmen, um dadurch die Circular Economy im Bauwesen voranzutreiben.

Nur gemeinsam können wir eine positive Fehlerkultur entwickeln, aus eigenen Fehlern und aus Fehlern anderer lernen und uns damit kontinuierlich verbessern. Wir freuen uns, mit Ihnen gemeinsam über kleine und große Schritte eine nachhaltige und zukunftssichere gebaute Umwelt im Sinne der Circular Economy umzusetzen.

1. Bedeutung der Circular Economy

WIE DEFINIERT SICH DIE CIRCULAR ECONOMY?

Das Konzept der Circular Economy basiert auf der Denkschule Cradle-to-Cradle („von der Wiege zur Wiege“), welche zum Ziel hat, nicht nur die eigenen negativen Auswirkungen beziehungsweise den eigenen negativen ökologischen Fußabdruck zu minimieren, sondern vielmehr einen positiven Beitrag zu leisten. Indem Rohstoffe in Kreisläufen geführt werden und als Basis für neue Materialien oder Produkte dienen, wird die Entstehung von Müll vermieden.¹

Bei der Beschreibung von Kreisläufen kann grundsätzlich zwischen einer biologischen Sphäre, in der gesundheitsverträgliche und kompostierbare Ressourcen sich fortlaufend erneuern, und einer technischen Sphäre, in der Ressourcen durch menschlichen Einfluss ausgebeSSERT und wiederhergestellt werden, unterschieden werden.²

Die Ellen MacArthur Foundation, die mit ihrem 2015 veröffentlichten Bericht „Growth Within“ aufbauend auf der Cradle-to-Cradle-Denkschule einen wesentlichen Beitrag zur breiteren Debatte um die Circular Economy geleistet hat, beschreibt diese wie folgt:

„The concept is characterised, more than defined, as an economy that is restorative and regenerative by design and aims to keep products, components, and materials at their highest utility and value at all times.“³

»Celebrating our Human Footprint: A Building like a Tree – A City like a Forest«

Thema einer Ausstellung von EPEA Internationale Umweltforschung / Prof. Dr. Michael Braungart auf der Architektur-Biennale 2016 in Venedig⁶



DAS KONZEPT DER CIRCULAR ECONOMY

Die Circular Economy basiert auf den drei Prinzipien der Ellen MacArthur Foundation⁴, die sich wie folgt umsetzen lassen:

- 1. Endliche Ressourcen wertschätzen und deren Bestände und Stoffströme kontrollieren.**
Nutzen dematerialisieren, erneuerbare Rohstoffe nutzen, endliche Ressourcen ersetzen und genutzte wiedergewinnen
- 2. Rohstofferrträge erhöhen, indem Kreisläufe geschlossen werden, wobei die höchstmögliche Wertigkeit der Rohstoffe stets erhalten bleibt.**
Kreisläufe schließen, Nutzen teilen, nutzen statt besitzen, Lebensdauer verlängern, Produkte reparieren, Werkstoffe wiederverwenden, aufbereiten, rezyklieren, Abfälle vermeiden
- 3. Über die konsequente Berücksichtigung von Externalitäten die Effektivität des Systems sicherstellen.⁵**
Externe Folgen für Mensch (z. B. Gesundheit, Gerechtigkeit) und Umwelt (z. B. Schadstoffe, Emissionen) konsequent einbeziehen.

Gemeinsam mit ihren europäischen Netzwerkpartnern baut die DGNB auf dieser Definition der Circular Economy auf und möchte zu einem weitgehenden Konsens und zur Verbreitung dieses Grundverständnisses beitragen.



© mariana_designer

AUSGANGSSITUATION: DAS LINEARE WIRTSCHAFTS-MODELL

Das global verbreitete lineare Wirtschaftssystem beruht auf einem Leben auf Pump. Es basiert auf der Verwendung von endlichen Ressourcen und führt dazu, dass durch zunehmenden Konsum und Bevölkerungswachstum die Ressourcen immer knapper werden, die Umweltprobleme sich stetig verschärfen und die globale Ungerechtigkeit drastisch zunimmt.

Gerade die abnehmende Verfügbarkeit und der immer aufwändiger werdende Abbau von Ressourcen bringen einen Anstieg der Rohstoffkosten und ein zunehmendes Verteilungsungleichgewicht mit sich. Gleichzeitig tragen Rohstoffe, die nach ihrer Nutzung auf Deponien entsorgt oder verbrannt werden, zu massiven Umweltproblemen bei.

VERBLEIBENDES GLOBALES CO₂-BUDGET BEI GLEICHBLEIBENDEM CO₂-AUSSTOSS (1.332 TONNEN/SEKUNDE)⁸

im 2°C-Szenario: ca. 1.170 Gigatonnen (Gt) CO₂ **1,5°C-Szenario:** ca. 420 Gigatonnen (Gt) CO₂

26 Jahre



9 Jahre



Darstellung in Anlehnung an: Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC), Stand: Dezember 2018

RESSOURCENVERBRAUCH

Wäre der Ressourcenverbrauch überall auf der Welt so hoch wie in Österreich, wären zur Erfüllung der Bedürfnisse aller Menschen mehr als drei Erden notwendig.

Orientiert man sich am durchschnittlichen globalen Ressourcenbedarf, so wären immer noch 1,7 Erden zur Deckung des Bedarfs notwendig.⁷

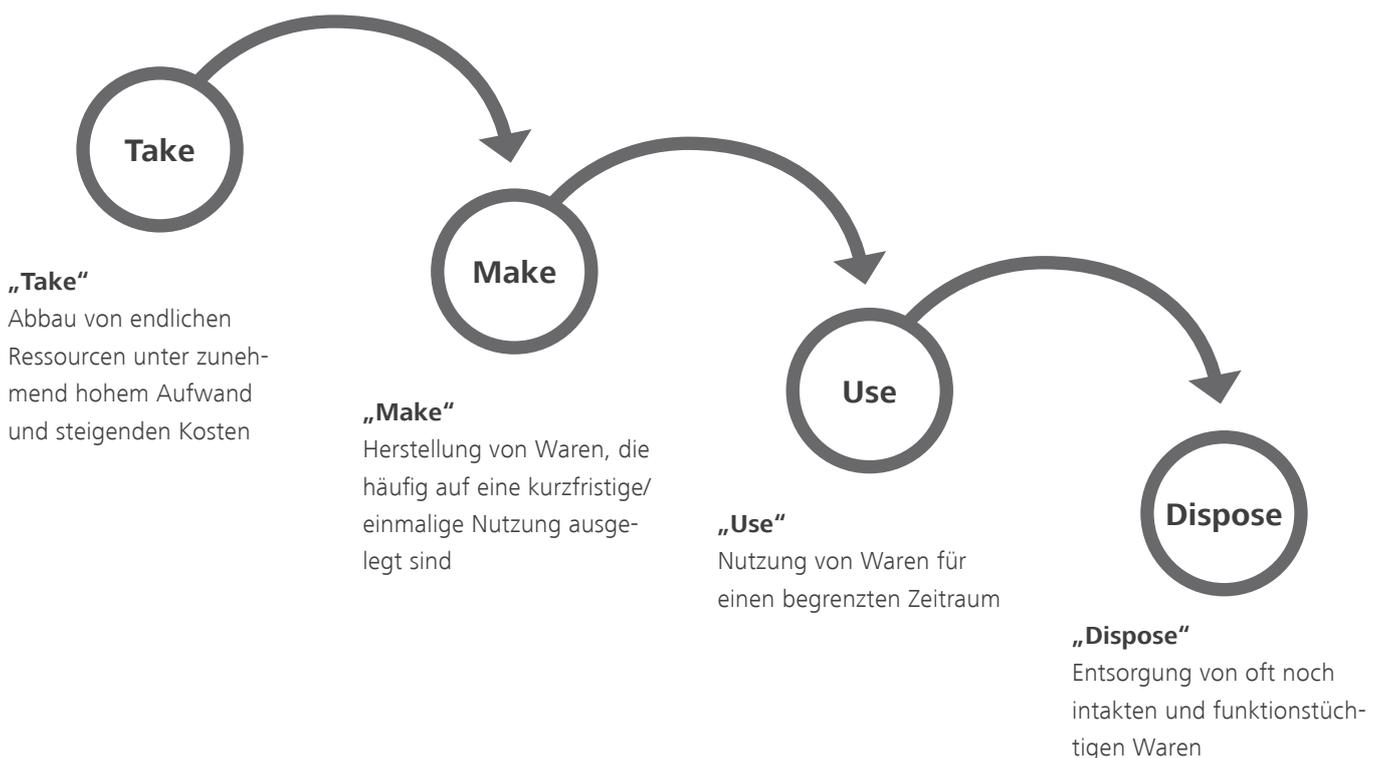
DAS LINEARE WIRTSCHAFTSMODELL HÄTTE SICH NIE DURCHSETZEN DÜRFEN – WIR BRAUCHEN EIN GRUNDLEGENDES UMDENKEN

Im linearen Modell (siehe Abb. 1) werden endliche Ressourcen unter erheblichem Aufwand abgebaut und zu Waren weiterverarbeitet, die häufig einen einmaligen, verhältnismäßig kurzen Nutzungszeitraum vorsehen. Wenn diese Waren bestimmten Vorgaben nicht mehr entsprechen, werden sie entsorgt, obwohl sie unter Umständen noch voll funktionstüchtig sind und anderswo dringend benötigt werden. Zu den Gründen hierfür gehören u. a.:

- die Verlagerung von Werten wie etwa der Langlebigkeit hin zur ständigen Verfügbarkeit und Nachfrage neuerer Modelle,
- regulatorische Vorschriften, die eine Weitergabe oder eine Weiterverwendung erschweren oder
- Lagerungskosten, welche die Entsorgungskosten übersteigen.

Dieses System ist nicht auf nachhaltiges Wachstum und Skalierung ausgelegt und kann dementsprechend auch nicht langfristig funktionieren. Aus diesem Grund stößt es nun zunehmend an seine Grenzen. Natürliche Ressourcen sind nicht endlos verfügbar und es ist belegt, dass ihr Abbau, die Weiterverarbeitung und Entsorgung verheerende Auswirkungen auf Mensch und Umwelt hat. So werden hierdurch beispielsweise Flächen degradiert, wichtige Lebensräume zerstört und die Biodiversität reduziert sowie das Trinkwasser und die Böden verunreinigt. Die entstehenden Umweltwirkungen sind immens, gleichzeitig nimmt das global noch zur Verfügung stehende CO₂-Budget ununterbrochen ab. Daraus ergeben sich geopolitische Spannungen und Abhängigkeiten, die wiederum zu Konflikten und Kriegen führen können, wie sich bereits am Beispiel des Abbaus von seltenen Erden beobachten lässt. Durch aktuelle Klimaereignisse wie Unwetter, Überschwemmungen und Dürreperioden werden die Konsequenzen unseres (Nicht-)Handelns darüber hinaus für jeden Einzelnen von uns immer stärker spürbar.

**ABBILDUNG 1:
LINEARES MODELL**



Nichtsdestotrotz bezieht die gesellschaftliche Debatte um Klimaschutzmaßnahmen und Nachhaltigkeit derzeit die externen Effekte und Umweltfolgekosten noch nicht konsequent ein. Anders ist nicht zu erklären, warum etwa die Verschwendung von Ressourcen nicht weiter begrenzt oder der Ausstoß von klimaschädlichen Treibhausgasen noch immer nicht angemessen eingepreist wird. Betrachtet man die aktuellen Preise für recycelte Materialien sowie die aktuellen Deponiekosten bilden diese die Umweltfolgekosten noch nicht ab. Im Ergebnis sind deshalb Sekundärrohstoffe derzeit unter Umständen sogar teurer als Primärrohstoffe.⁹ Es ist davon auszugehen, dass dies nicht so bleiben wird, sondern sich langfristig eine ganzheitliche und realistische Betrachtung der Problematik durch den Einbezug von externen Effekten durchsetzen wird. Jedoch findet dieses Wissen bei der heutigen Gebäudeplanung und Produktentwicklung in der Regel keine Berücksichtigung.

»Durch Internalisierung externer Kosten ist mittelfristig mit steigenden Rohstoffpreisen durch eine Verknappung des „ökologisch verfügbaren“ Rohstoffangebots zu rechnen.«

Umweltbundesamt (2017): Factsheet Ökologische Rohstoffverfügbarkeit¹²

Der 2018 von der Organisation Circle Economy, dem World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) u. a. veröffentlichte Bericht „Linear Risks“ stellt mögliche Risiken bezüglich der Faktoren Markt, Betrieb, Unternehmen und Recht dar, die mit einer Weiterführung des linearen Wirtschaftsmodells verbunden sind. Diese umfassen unter anderem

- die Abhängigkeit von schwankenden Rohstoffpreisen,
- mögliche regulatorische Maßnahmen und damit verbundene Strafzahlungen sowie

- eine Marktverdrängung durch neuartige Geschäftsmodelle oder Technologien aufgrund einer wachsenden Nachfrage nach nachhaltigen Lösungen.¹⁰

Gleichzeitig zeigt der Bericht jedoch auch anschaulich auf, wie die Berücksichtigung der „wahren zukünftigen Kosten“ bereits heute zu nachhaltigen und zukunftsfähigen Investitionsentscheidungen beitragen kann. Eine frühzeitige Auseinandersetzung mit den Risiken bietet demnach die Möglichkeit, diese in Chancen zu verwandeln.¹¹



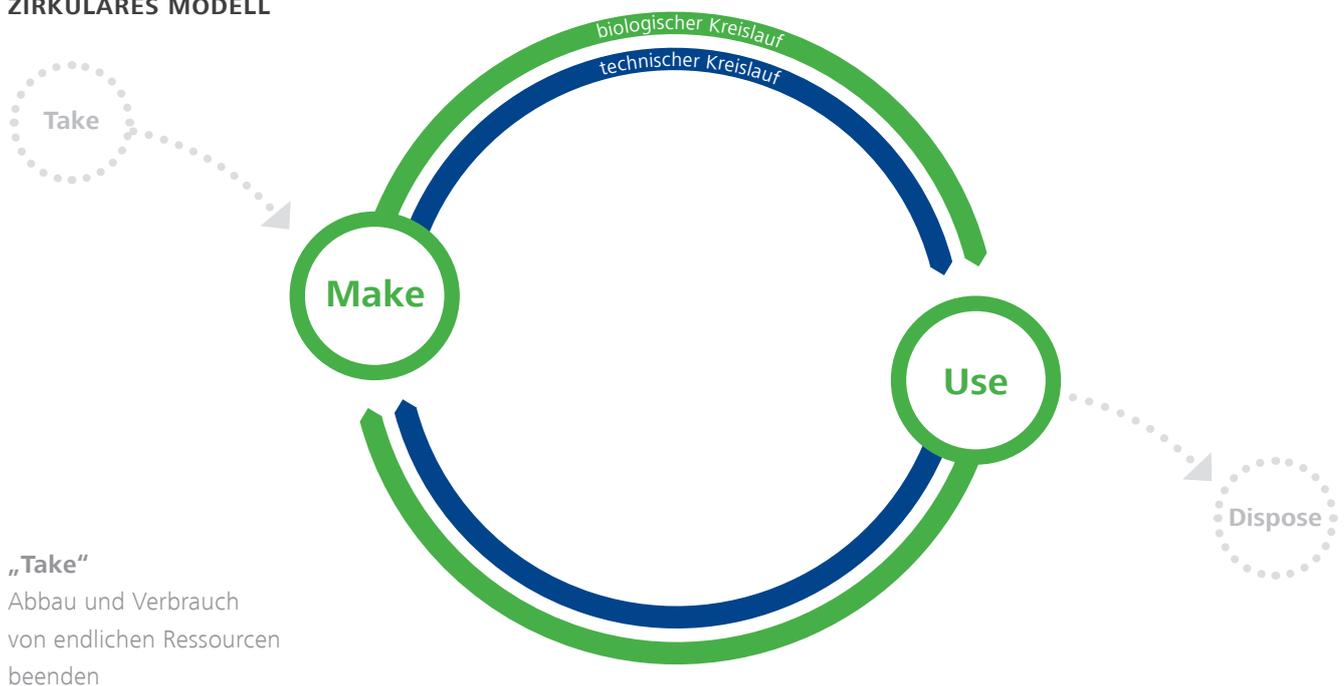
www.circle-economy.com/report/linear-risks-how-business-as-usual-is-a-threat-to-companies-and-investors

Die Bekanntmachung und Verbreitung von Umsetzungsbeispielen und Erfolgsgeschichten, aber auch die spürbaren Auswirkungen des Klimawandels können dazu beitragen, dass das Bewusstsein und damit einhergehend auch die Bereitschaft des Einzelnen zu handeln, wachsen werden. Wo bisher eine eher passive Haltung vorherrschte, häufig begleitet von dem Gefühl der Machtlosigkeit gegenüber einem etablierten System, da zeigen sich in alternativen Multi-Stakeholder-Wirtschaftsmodellen neue Handlungsspielräume und Gestaltungsmöglichkeiten auf. Hierdurch kann eine Dynamik entstehen, die es aufzugreifen gilt, um ein grundsätzliches Umdenken und somit einen tatsächlichen Wandel herbeizuführen.

**DIE CIRCULAR ECONOMY IST LOGISCH –
ABER WIE KANN DER WANDEL GELINGEN?**

Statt also wie bisher Ressourcen ungeachtet ihrer Endlichkeit abzubauen und sie nach einer kurzen Nutzungsphase wieder zu entsorgen, sollten wir den Fokus auf den Erhalt der Qualität und die dadurch mögliche Kreislaufführung zwischen den Phasen der Herstellung und der Nutzung legen (siehe Abb. 2).

**ABBILDUNG 2:
ZIRKULÄRES MODELL**



„Take“
Abbau und Verbrauch
von endlichen Ressourcen
beenden

„Make“

- Wertigkeit und Qualität der verwendeten Rohstoffe stets auf höchstem Niveau beibehalten
- Anzahl der Verarbeitungsschritte und Komplexität reduzieren
- Vielfältige Verwendungs-/Verwertungsoptionen vorhalten
- Nur Produkte herstellen, die wieder in den Kreislauf zurückgeführt werden können

„Use“

- Nutzungsdauer über hohe Reparaturfreundlichkeit maximieren (bei gleichzeitiger Sicherstellung größtmöglicher Effizienz)
- Nutzungsintensität durch vielfältige Nutzungsoptionen erhöhen
- Anpassungsfähigkeit und Flexibilität sicherstellen
- Nutzungszeiten planen und benennen

„Dispose“

Keinen Abfall mehr produzieren und Rohstoffe in anderen Kreislauf einbringen, falls eine gleichwertige Nutzung nicht mehr möglich ist

»Our world economy is only 9.1 % circular, leaving a massive circularity gap.«

Circle Economy (2018)²⁰

Vielen Menschen ist dieser Zusammenhang bereits bekannt, fragt man sie jedoch nach ihrem eigenen, der Circular Economy entsprechenden Handeln, erfolgt in der Regel ein unmittelbarer Verweis dar-

auf, dass dies aufgrund der gesetzlichen Rahmenbedingungen nicht umsetzbar ist, ohne dass daraus beispielsweise ein Wettbewerbsnachteil entsteht. Der Einwand ist durchaus begründet, denn die Verantwortung kann nicht auf den Einzelnen „abgeschoben“ werden, sei es auf den Verbraucher, den Bauherrn, den Hersteller oder den Architekten. Schaut man sich allerdings die Entwicklungen auf europäischer und nationaler Ebene an, wird deutlich, wohin die Reise in Zukunft gehen wird. Das Potenzial der Circular Economy wurde erkannt.

Bereits im Jahr 2011 hat die Europäische Kommission im „Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa“ daher eine Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Ressourceneinsatz sowie eine verstärkte Wiederverwendung, mehr Recycling und die Einsparung von Ressourcen gefordert.¹³

Was nach Veränderungen in weiter Ferne klingt, wurde inzwischen sowohl auf nationaler Ebene als auch auf der Ebene der Europäischen Union nicht nur in Fahrpläne und Strategien integriert, sondern hat durchaus bereits Einzug in konkrete Gesetze und Vorschriften gefunden.

EU

Die Europäische Kommission verabschiedete im Dezember 2015 ein „Circular Economy Package“ einschließlich eines Aktionsplans, in dem der Übergang zur Kreislaufwirtschaft* als zentraler Hebel für eine „nachhaltige, CO₂-arme, ressourceneffiziente und wettbewerbsfähige Wirtschaft“¹⁴ beschrieben wird. Konkret wird folgendes Ziel formuliert:

„Die Schaffung einer stärker kreislauforientierten Wirtschaft, bei der es darum geht, den Wert von Produkten, Stoffen und Ressourcen innerhalb der Wirtschaft so lange wie möglich zu erhalten und möglichst wenig Abfall zu erzeugen [...]“

Europäische Kommission (2015a)¹⁵

Die Europäische Kommission gibt an, dass sich auf EU-Ebene „[d]urch Abfallvermeidung, Ökodesign, Wiederverwendung und ähnliche Maßnahmen [...] jährlich Nettoeinsparungen von 600 Mrd. EUR bzw. 8% des Jahresumsatzes der Unternehmen in der EU erzielen und gleichzeitig die Treibhausgasemissionen um 2 - 4% reduzieren [ließen].“¹⁶ Außerdem wird das Potenzial für die Schaffung neuer und sicherer Arbeitsplätze hoch eingestuft.

Im Mai 2018 wurden für Verpackungs- und Siedlungsabfälle ambitionierte Recyclingziele bis 2030 bzw. 2035 festgelegt sowie Anreize zur Abfallvermeidung und zur Förderung der Produktverantwortung geschaffen. Die neuen Vorschriften sehen darüber hinaus einen schrittweisen Ausstieg aus der Deponierung vor.¹⁷

„Die Deponierung von Abfällen ist in einer Kreislaufwirtschaft nicht sinnvoll und kann zu Wasser-, Boden- und Luftverschmutzung führen. Bis 2035 muss die Menge der deponierten Siedlungsabfälle auf unter 10% der insgesamt anfallenden Siedlungsabfälle gesenkt werden.“

Europäische Kommission (2018a): Pressemitteilung 22.05.2018¹⁸

Im Bereich der Abfallwirtschaft sind im Rahmen des EU-Abfallpakets am 4. Juli 2018 vier Änderungsrichtlinien in Kraft getreten, die in einem Zeitraum von zwei Jahren durch die Mitgliedsstaaten umgesetzt werden müssen. Betroffen sind hiervon u. a. die Abfallrahmenrichtlinie (EG/2008/98), die Richtlinie über Verpackungen und Verpackungsabfälle (94/62/EG) und die Richtlinie über Abfalldeponien (1999/31/EG).¹⁹

* Die Europäische Kommission verwendet für die deutsche Übersetzung des Begriffs „Circular Economy“ den Begriff „Kreislaufwirtschaft“. Dieser Begriff wurde im deutschsprachigen Raum in der Vergangenheit jedoch häufig synonym zum Begriff Abfallwirtschaft verwendet. Um Missverständnissen vorzubeugen, wird daher der Begriff „Kreislaufwirtschaft“ vermieden.

ÖSTERREICH

Ein zentraler Bestandteil des europäischen und des österreichischen Abfallrechts ist die „Abfall-Hierarchie“. In dieser wird der „Abfallvermeidung“ die höchste Priorität zugewiesen, dann folgen „Vorbereitung zur Wiederverwendung“, „Recycling“, „sonstige Verwertung zB energetische Verwertung“ und zuletzt die „Beseitigung“. Die „Abfall-Hierarchie“ soll möglichst nachhaltig umgesetzt werden.

Umsetzungen zum Thema Circular Economy finden sich in Österreich insbesondere im Bundesgesetz für eine nachhaltige Abfallwirtschaft (Abfallwirtschaftsgesetz 2002) sowie in zahlreichen Verordnungen. Beispiele hierfür sind die Deponieverordnung (Einschränkung von deponierbaren Stoffen), die Verpackungsverordnung, die Recycling-Baustoffverordnung oder die Recyclingholzverordnung.



Entsprechend den Vorgaben der Abfallrahmenrichtlinie (2008/98/EG) und des Abfallwirtschaftsgesetzes enthält der Bundes-Abfallwirtschaftsplan (BAWP) ein Abfallvermeidungsprogramm.

Das Ziel des Programms ist,

- **durch die Reduktion der Schadstoffe in den Abfällen,**
- **durch die Verringerung der Abfallmassen und**
- **durch eine effiziente Förderung der Verwertung von Abfällen**

zu einer gesunden Umwelt sowie zu einer nachhaltigen, Ressourcenschonenden Kreislaufwirtschaft Österreichs beizutragen.²²

Alles in allem sind dies nur erste Schritte auf einem langen Weg hin zu einer umgesetzten und gelebten Circular Economy, für deren Erfolg es zentral ist, dass die gleichen Regeln für alle gelten. Dennoch können diese Entwicklungen denjenigen Orientierung geben, die nicht im Status Quo verharren, sondern zukunftsfähig bleiben und sich auf künftige Regulierungen vorbereiten möchten.

Der Wandel hin zur Circular Economy soll nicht alle bestehenden Wirtschaftsstrukturen radikal über den Haufen werfen, sondern vielmehr aus diesen einen wesentlich größeren Nutzen ziehen. Gleichzeitig gilt: Ganz ohne Veränderung wird es nicht gehen. Die Circular Economy beruht auf dem Grundsatz der qualitätsorientierten Suffizienz und hinterfragt durch Aspekte wie Vermeidung und Abfallreduktion auch die Konsumgesellschaft – so wie sie aktuell funktioniert. Die Frage nach dem Wachstum muss über andere als die bereits existierenden Wege gelöst werden und von dem Ressourcenein-

satz entkoppelt werden. Insbesondere unter Berücksichtigung der Tatsache, dass das westliche Wirtschaftsmodell global weithin als Vorbild gilt und in andere Regi-

onen und Kontinente exportiert wird, ist es zentral, dieses Modell auf zirkuläre Prinzipien, erneuerbare Energien und klimaangepasstes Bauen zu gründen. Gerade Schwellen- und Entwicklungsländer weisen hierfür große Potenziale zur Umsetzung auf.

»We call this opportunity growth within because the circular economy focuses on getting much more value from existing economic structures. The circular economy offers a new growth paradigm that Europe would largely control so Europe would face less pressure to compete with low-cost countries in a global marketplace.«

Ellen MacArthur Foundation (2015)²¹

WIE KÖNNEN WIR DEN WANDEL UNTERSTÜTZEN?

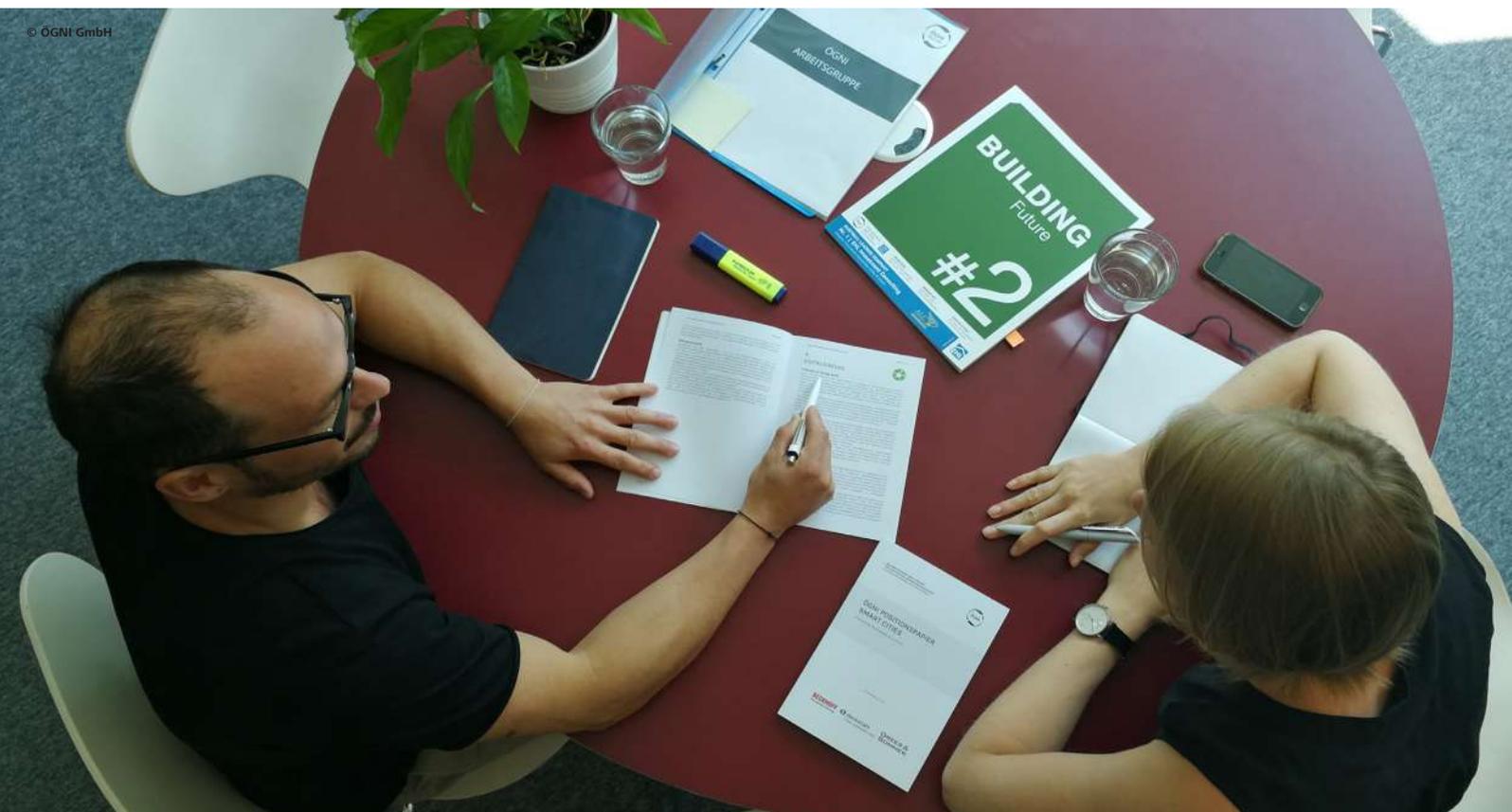
Es geht also darum, aktiv die Transformation des bestehenden Systems zu vollziehen, indem ein grundsätzliches Umdenken herbeigeführt wird, aber auch die einzelnen Verantwortungs- und damit Handlungsräume klar definiert werden.

Hierfür ist ausschlaggebend, dass wir vorhandenes Wissen nutzen und miteinander teilen, dass wir uns an der Entstehung von neuen Lösungen beteiligen und diese gemeinsam weiterentwickeln. Dabei lohnt sich häufig ein Blick zurück. Von bestehenden Lösungen können wir lernen und diese an die aktuellen Bedingungen anpassen. Weniger kann dabei mehr sein; vielleicht ist die vermeintlich einfachste, weniger komplexe Lösung die passendste. Indem wir den Status Quo hinterfragen und bestehende Lösungen neu denken, können wir dazu beitragen, dass Circular-Economy- Lösungen zur besten und logischen Option werden. Dabei sollten wir uns trauen, Dinge auszuprobieren und Experimentierräume zu schaffen, in denen wir aus Fehlern lernen können.

Es gibt viele Individuen und Initiativen, die dies bereits tun. Parallel dazu entstehen kontinuierlich neue Geschäftsmodelle, die hierin einen großen Mehrwert erkennen. Um eine Skalierung zu ermöglichen, müssen diese Bottom-Up-Lösungen über die entsprechenden Top-Down-Prozesse begleitet und unterstützt werden, sei es über Regulierungen und Gesetze, über wirtschaftliche Anreize und Förderung oder andere Maßnahmen.



Nicht zuletzt müssen wir das bestehende Wissen in die Breite tragen und als zentralen Bestandteil der Lehre verankern. Hierzu kann jeder einen Beitrag leisten, denn die Circular Economy geht uns alle an.



2. Die Circular Economy im Bauwesen

2.1 Warum brauchen wir die Circular Economy im Bauwesen?

Ein Blick auf die Daten zum Abfallaufkommen, zum Energie- und Ressourcenverbrauch sowie zu den durch den Bausektor hervorgerufenen Emissionen macht schnell deutlich: Die Auswirkungen des Bauwesens auf unsere Umwelt, auf das Klima und somit auf unseren gesamten Planeten sind immens.

In Anbetracht der Tatsache, dass die global verfügbaren Ressourcen endlich sind, wird es zunehmend wichtiger, die der Erde einmal entnommenen Rohstoffe in einem hochwertigen Zustand zu behalten und sie möglichst lange zu verwenden. Stattdessen werden immer neue Ressourcen in immer neue Gebäude und Konsumgüter eingebracht, die in der Regel über viele Jahrzehnte darin verbleiben bzw. darin „lagern“. Anstatt diese am Lebensende zu entsorgen, werden der Gebäudebestand und auch die durch den Menschen hergestellten Güter inzwischen immer häufiger als eine zentrale Quelle für Rohstoffe in Betracht gezogen. In diesem Zusammenhang spricht man von „Urban Mining“ bzw. von dem anthropogenen (d. h. durch den Menschen geschaffenen) Lager.

„Urban Mining betrachtet unseren unmittelbaren Lebensraum selbst als Rohstoffquelle. Es geht im weitesten Sinne um die Gewinnung von Wertstoffen aus all jenen Quellen, die von Menschenhand geschaffen worden sind, also: Gebäude, Infrastrukturen, (langlebige) Konsum- und Anlagegüter und anderes mehr. Urban Mining weitet damit das aus der klassischen Recyclingwirtschaft bekannte Diktum „Abfall ist Rohstoff“ aus.“²³

Aus der EU-weiten, öffentlichen Umfrage „Public Consultation on the Circular Economy“, die 2015 von der Europäischen Kommission im Vorfeld zur Verabschiedung des Circular Economy Packages durchgeführt wurde, geht hervor, welches Potenzial für die Circular Economy im Bausektor liegt.

Auf die Frage, welche Sektoren hinsichtlich künftiger EU-Aktivitäten zum Thema Circular Economy priorisiert werden sollen, entfielen mehr als ein Fünftel der Antworten und somit die meisten Stimmen auf den Bereich „Bau/Abbruch und Gebäude“ (22,25 %).²⁴

ZAHLEN UND FAKTEN FÜR ÖSTERREICH

Abfallaufkommen:

- Seit dem Jahr 2009 ist das Aufkommen der Bau- und Abbruchabfälle um rd. 52% angestiegen und betrug 2016 rd. 10,43 Mio. t. Das sind 17,6% des gesamten Abfallaufkommens (59,14 Mio. t) und durchschnittlich rd. 1.190 kg pro Person.²⁵

Behandlung und Verwertung:

- 2016 wurden rd. 8,7 Mio. t Bau- und Abbruchabfälle - und damit der größte Anteil - einer Verwertungsanlage zugeführt. Daraus wurden insgesamt rd. 4,7 Mio. t Recyclingbaustoffe erzeugt. Zusätzlich wurden im Zuge von baulichen Maßnahmen rd. 130.000 t Bau- und Abbruchabfälle z.B. für technische Schüttungen eingesetzt. Rd. 1,2 Mio. t Bau- und Abbruchabfälle wurden deponiert.²⁶

CO₂-Emissionen

- 10% der CO₂-Emissionen wurden im Jahr 2017 durch Gebäude verursacht. Im Vergleich zu 2016 entspricht dies einem Zuwachs von 1,8%.²⁷

Inländischer Rohstoffverbrauch:²⁸

- In Österreich wurden 2012 ca. 107 Mio. t nicht-metallische Mineralstoffe verbraucht – das entsprach 57% des gesamten Inlandsmaterialverbrauchs (187 Mio. t). Den mit 90 Mio. t (84%) größten Anteil daran machten Baurohstoffe aus.
- Von 1960 bis 2007 stieg der Verbrauch an Baurohstoffen in Österreich von 50 auf 110 Millionen Tonnen an und hat sich somit mehr als verdoppelt.

Inländischer Materialaufwand:

- Im Jahr 2012 betrug der österreichische Materialaufwand, d. h. inländische Entnahme und Importe, insgesamt 241 Mio. t. Der "Bausektor" fiel hierbei mit mehr als 30 Mio. t am zweitstärksten ins Gewicht. Knapp hinter dem Sektor "Chemie und Petrochemie".

Anthropogenes Lager:²⁹

- In der Stadt Wien verstecken sich auf einen Einwohner ca. 4.500 kg Eisen, 340 kg Aluminium, 200 kg Kupfer, 40 kg Zink und 210 kg Blei. Diese Rohstoffe gilt es wiederzuverwerten.
- In einer 100-Quadratmeter-Wohnung stecken heute rund 7.500¹ Kilogramm Metalle, das entspricht dem Gewicht von ca. 7 Personenkraftwagen.
- Pro Person verbrauchen die Österreicher im Jahr 417 Kilo Eisen, davon werden aber nur 169 Kilo zurück gewonnen – der Rest verbleibt im „Konsumlager“.
- Der **Bausektor** stellt den **größten Anteil** am anthropogenen Lager dar.

2.2 Was sind die Stellschrauben für eine Umsetzung in der Bau- und Immobilienwirtschaft?

UMFRAGE DER EU

In der unter Kapitel 2.1 genannten EU-Umfrage „Public Consultation on the Circular Economy“ wird u. a. die Produktebene näher beleuchtet. Folgende Schwerpunktthemen lassen sich erkennen:



Informationen und Ergebnisse zur Studie:
http://ec.europa.eu/environment/consultations/closing_the_loop_en.htm

Wichtigkeit einzelner Produkteigenschaften zur Förderung eines Übergangs zur Circular Economy

Unter anderem sollte die Wichtigkeit einzelner Produkteigenschaften zur Förderung eines Übergangs zur Circular Economy eingeschätzt werden. Alle abgefragten Eigenschaften wurden als „sehr wichtig“ eingestuft, bei folgenden Eigenschaften wurde jedoch am häufigsten für „sehr wichtig“ gestimmt:³⁰

63,2 %

Recyclingfähigkeit: z. B. Demontage, Trennbarkeit der Komponenten, Informationen über chemische Inhaltsstoffe

59,5 %

Umweltauswirkungen über den Lebenszyklus minimieren

51,7 %

Haltbarkeit/Langlebigkeit

51,2 %

Reparaturfähigkeit: Produktdesign, das die Möglichkeit zur Wartung und Instandsetzung fördert

Wichtigste Maßnahmen zur Förderung von Circular-Economy-Prinzipien im Produktdesign auf EU-Ebene

Hinsichtlich der Wichtigkeit einzelner Maßnahmen zur Förderung der Circular Economy im Produktdesign entfielen die häufigsten Antworten für „sehr wichtig“ auf folgende Maßnahmen:³¹

43,3 %

Verbindliche Regeln zum Produktdesign aufstellen (z. B. Mindestanforderungen zur ‚Haltbarkeit/Langlebigkeit‘)

42,3 %

Wirtschaftliche Anreize für Öko-Innovationen und nachhaltiges Produktdesign fördern und/oder ermöglichen (z. B. über Regeln zu Systemen der erweiterten Produktverantwortung der Hersteller)

39,5 %

Konsum grüner Produkte fördern

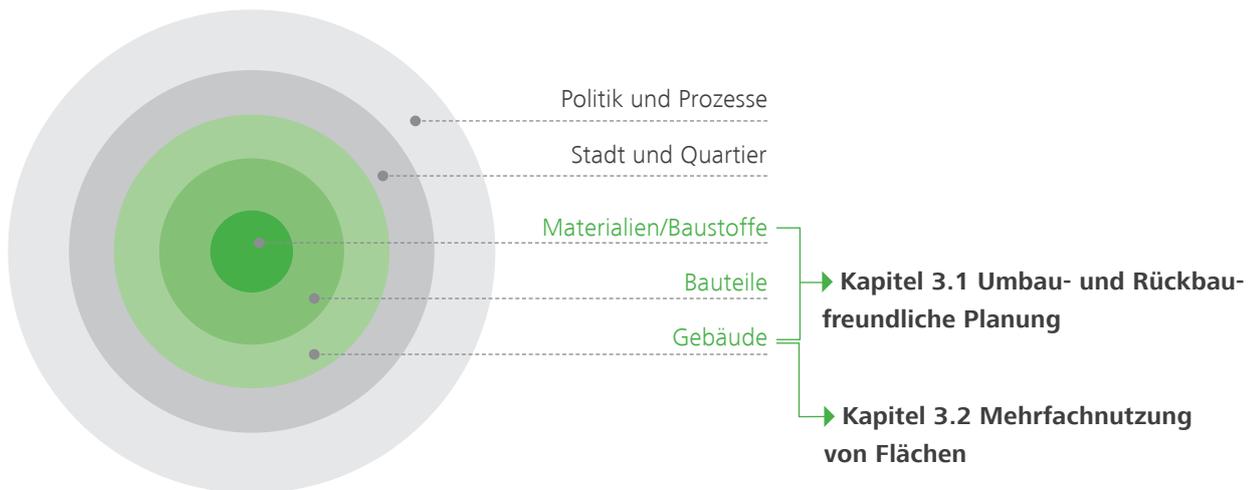
SCHWERPUNKTTHEMA „UMBAU- UND RÜCKBAUFREUNDLICHE PLANUNG“

Aus den Ergebnissen der Umfrage lässt sich ableiten, dass die Befragten sowohl auf der Konstruktions- als auch auf der Produkt- bzw. Materialebene dem Aspekt einer rückbau- und recyclingfreundlichen Planung, der Reparaturfähigkeit und der Langlebigkeit eine große Relevanz zuschreiben. Für die Umsetzung dieser Aspekte lässt sich ein Bedarf an Anreizsystemen für Hersteller und an klaren gesetzlichen Rahmenbedingungen zur Circular Economy erkennen.



Mit dem Bauwesen verknüpfte relevante Ebenen zur Umsetzung der Circular Economy

Selbstverständlich beschränkt sich das Thema Circular Economy im Bauwesen nicht ausschließlich auf diese zwei Schwerpunktthemen und endet nicht mit der Gebäude- bzw. Grundstücksgrenze. Stattdessen sind viele weitere Ebenen und Aspekte mit einer erfolgreichen Umsetzung im Bauwesen verbunden. Der Zusammenhang mit diesen Ebenen wird nachfolgend kurz skizziert, aber im Rahmen des vorliegenden Leitfadens nicht umfassend dargestellt



AUSBLICK POLITIK UND PROZESSE

Dass der Wandel hin zu einer Circular Economy einer Unterstützung durch die Politik bedarf und für eine erfolgreiche Umsetzung entsprechende Top-Down-Prozesse wie etwa regulatorische Vorschriften, wirtschaftliche Anreize oder Förderprogramme erforderlich sind, wurde in Kapitel 1.1 aufgezeigt.

Über die politischen und legislativen Prozesse hinaus ist u. a. auch das Thema Digitalisierung von großer Bedeutung: Wie können digitale Technologien den Wandel unterstützen? Welche Prozesse und Kompetenzen werden künftig benötigt? Wie können die einzelnen Akteure vernetzt werden? Wie können sensible Informationen geschützt und Zugriffsrechte geregelt werden? Welche Auswirkungen hat die Digitalisierung auf bestehende Prozesse und Arbeitsweisen im Bauwesen?

In der vorliegenden Veröffentlichung wird auf das Thema Digitalisierung nicht im Speziellen eingegangen, dessen Relevanz wird jedoch sowohl im Zusammenhang mit einer umbau- und rückbaufreundlichen Planung als auch mit der Mehrfachnutzung von Flächen deutlich.

AUSBLICK STADT UND QUARTIER

Die Ebene der Stadt hat in Bezug auf das Thema Circular Economy eine große Bedeutung, da sich viele zirkuläre Aspekte entweder besonders gut oder sogar ausschließlich auf städtischer oder kommunaler Ebene realisieren lassen. Die Stadt kann beispielsweise dazu beitragen, dass vorhandene lokale Initiativen, die sich für eine Umsetzung der Circular Economy einsetzen, in ihren Aktivitäten von städtischer Seite unterstützt werden. Die Stadt kann den Wandlungsprozess auch selbst aktiv vorantreiben. Immer mehr Städte erkennen hierin ein großes Handlungspotenzial. Beispielhaft werden hier die Aktivitäten der Städte Amsterdam und London dargestellt, die mit ihren Strategien zur Circular Economy nach eigenen Angaben eine Vorreiterrolle einnehmen möchten.



UMSETZUNGSBEISPIELE

„Towards a Circular Economy in Amsterdam“

Amsterdam, NL³²

- Die Stadt Amsterdam hat sich im Jahr 2015 zum Ziel gesetzt, sich spätestens bis zum Jahr 2050 zu einer vollständig zirkulären Stadt („a fully circular city“) zu entwickeln.

Konkrete Ziele:

- Trennung von 65 % der Haushaltsabfälle bis 2025
- Reduzierung des Verbrauchs an Primärrohstoffen um 50 % bis 2030
- Durchführung detaillierter Analysen zur Identifizierung der Kernsektoren für die Umsetzung der Circular Economy in Amsterdam sowie einer Studie zum Potenzial für die Schaffung von Arbeitsplätzen
- Veröffentlichung von Reports und umfangreichem Informationsmaterial in Kooperation mit der Organisation Circle Economy

<https://journey.circularamsterdam.com/circularamsterdam#156340>

„London’s Circular Economy Route Map“

London, UK³³

- In dem 2015 veröffentlichten Bericht „Towards a circular economy – context and opportunities“ hat das LWARB (London Waste and Recycling Board) die gebaute Umwelt als einen von fünf Fokusbereichen für die Umsetzung der Circular Economy in London identifiziert.
- 2017 wurde die „London Circular Economy Route Map“ veröffentlicht, in der die Vision für ein zirkuläres London dargelegt wird und zentrale Herausforderungen sowie Handlungsempfehlungen für die fünf Fokusbereiche beschrieben werden.
- Laut dem Bericht bietet die Circular Economy für London bis 2036 einen möglichen Nettotonnen von bis zu 7 Mrd. £ (von denen 2,8 Mrd. £ über die Umsetzung der Route Map erzielt werden könnten) sowie Potenzial für 12.000 zusätzliche Arbeitsplätze

<https://www.lwarb.gov.uk/what-we-do/circular-london/circular-economy-route-map/>

Neben übergeordneten Strategien und Zielen spielen auf der städtischen und kommunalen, aber auch auf der Quartiers-ebene viele weitere Fragestellungen eine Rolle:

Wie werden die Mobilität und die Energieversorgung in einer Circular Economy aussehen? Wie wird sich der Individualverkehr entwickeln? Wird sich die Elektromobilität durchsetzen und kann der dafür notwendige Energiebedarf allein über erneuerbare Ressourcen gedeckt werden? Wird die Problematik der innerstädtischen Logistik über Lastenräder oder andere, neuartige Mobilitätsformen gelöst?

Werden wir künftig weniger Güter kaufen und besitzen? Inwiefern wird der Gedanke der „Sharing Economy“, also des Teilens und des Mehrfachnutzens, für die Umsetzung der Circular Economy eine Rolle spielen? Wie werden sich die bereits vielfach vorhandenen Ansätze für das Teilen von Flächen, Mobilitätsangeboten, Gütern, Lebensmitteln, Energie etc. künftig entwickeln? Werden die in diesem Bereich entstehenden Geschäftsmodelle langfristig Bestand haben?

Mit dem Thema der Mehrfachnutzung von Flächen beschäftigt sich das Kapitel 3.2 dieses Leitfadens. Darüber hinaus gibt es jedoch bereits heute viele weitere Ansätze aus dem Gebäudereich, die den Aspekt des Verleihens bzw. Vermietens als Geschäftsmodell erkannt und diesen zu einer Dienstleistung weiterentwickelt haben, wie das nachfolgende Beispiel des Flughafens Schiphol aufzeigt.



UMSETZUNGSBEISPIEL

Schiphol Airport, Amsterdam NL³⁴

- Umsetzung des Geschäftsmodells „Lighting as a Service“, bei dem die Bereitstellung von Licht als Dienstleistung eingekauft wird, während der Dienstleister Eigentümer der Leuchten und der notwendigen technischen Anlagen bleibt und somit auch für mögliche Reparaturen und den Austausch von Leuchtmitteln zuständig ist.
- Nach Angaben der Royal Schiphol Group konnten durch die Umsetzung dieses Modells in Zusammenarbeit mit Cofely und Philips die Beleuchtung energiesparender und durch die Wiederverwendbarkeit der Anlagen ressourcenschonender gestaltet, die Lebensdauer und Reparaturfähigkeit erhöht und die Nutzungskosten gesenkt werden.

<https://www.schiphol.nl/en/schiphol-group/page/circular-lighting-in-departure-lounge-2/>

2.3 Circular Economy im DGNB System

Der verantwortungsvolle Umgang mit Ressourcen zählt von Anfang an zu den zentralen Anliegen der DGNB. Aus diesem Grund ist eine Vielzahl an Aspekten, die zu einer Circular Economy im Bauwesen beitragen, bereits seit der ersten Version aus dem Jahr 2008 im DGNB System verankert. So stellt etwa die lebenszyklusorientierte Planung von Gebäuden unter Einbezug der Umweltwirkungen und des Verbrauchs von endlichen Ressourcen über alle Lebensphasen mit einem besonders hohen Anteil an der Gesamtbewertung seit jeher einen zentralen Bestandteil der Zertifizierung dar (Kriterium „ENV1.1 Ökobilanz des Gebäudes“). Auch die Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit von Gebäuden, durch die neben einer möglichst weitgehenden Reduktion und einer effizienten Nutzung der eingesetzten natürlichen Ressourcen auch deren Weiternutzung durch folgende Generationen sichergestellt werden soll, gehörte zu den Kriterien der ersten Version des DGNB Systems (Kriterium „TEC1.6 Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit“). Eine Weiterverwendung und Verwertung einmal in das Bauwesen eingebrachter Rohstoffe setzt voraus, dass gefährdende oder schädigende Inhaltsstoffe weitgehend reduziert und

vermieden werden, um Mensch und Umwelt weder heute noch in Zukunft zu schaden (Kriterium „ENV1.2 Risiken für die lokale Umwelt“). Neben diesen leisten auch die weiteren DGNB Kriterien einen wichtigen Beitrag zu einer nachhaltigen, gesunden und zunehmend zirkulären gebauten Umwelt.

Mit der Version 2018 des DGNB Systems wurden darüber hinaus Circular-Economy-Boni eingeführt, die es ermöglichen, konkrete, fortschrittliche Lösungen zur Förderung der Circular Economy auf der Gebäudeebene erstmals im Rahmen einer Zertifizierung bewertbar und messbar zu machen. Durch die Vergabe von Bonuspunkten, die sich positiv auf das Zertifizierungsergebnis auswirken, werden Anreize gesetzt und Experimentierräume geschaffen, um neue Lösungen zu entwickeln und Innovationen zu fördern. Im Rahmen der Überarbeitung des DGNB Systems für Quartiere werden diese Boni auch auf die Quartiersebene übertragen und entsprechend weiterentwickelt.



[www.dgnb-system.de/de/system/
version2018/kriterien/](http://www.dgnb-system.de/de/system/version2018/kriterien/)



© DGNB



TABELLE: CIRCULAR-ECONOMY-BONI IM DGNB SYSTEM

KRITERIENNAME	BEITRAG ZUR CIRCULAR ECONOMY	BEWERTUNG
Flächeninanspruchnahme	Flächenrecycling: Es wird eine deutliche Verbesserung auf der vorhandenen, schwach oder stark belasteten, Fläche erzielt, indem eine fachgerechte Entsorgung der Böden des Grundstücks stattfindet.	CE Bonus: +5 Punkte (schwach belastet), +10 Punkte (stark belastet)
Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	Wiederverwendung: Im Gebäude wird nachweislich ein wesentlicher Anteil an Bauteilen wiederverwendet oder durch Geschäftsmodelle umgesetzt, die der Idee der Circular Economy (z. B. Performance-Contracting mit Verwertungs- oder Wiederverwendungs-Strategie) entsprechen.	Maximaler CE Bonus: +10 Punkte, pro umgesetzte Circular Economy Lösung 5 Bonuspunkte.
Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	Hohe Nutzungsintensität: Im Gebäude sind für einen Flächenanteil von mind. 50 % der Nutzungsfläche Flächennutzungskonzepte umgesetzt, die eine höhere Nutzungsintensität (über höhere Nutzeranzahl oder unterschiedliche Nutzungszeiten) ermöglichen.	CE Bonus: +10 Punkte
Marktfähigkeit	Circular-Economy-Nutzer oder -Mieter: Mindestens ein Unternehmen/Akteur trägt als Nutzer/Mieter des Gebäudes aktiv zur Circular Economy bei. Dies erfolgt direkt im Gebäude oder am Standort über ein gemeinsames Stoffstrommanagement oder ähnliche Kollaborationsformen mit einem weiteren Unternehmen/Akteur im nahen Umkreis zum Gebäude.	CE Bonus: +10 Punkte
Einsatz und Integration von Gebäudetechnik	Quartierslösung für regenerative Energie: Im Gebäude wird für die Deckung des gebäudebedingten oder nutzerbedingten Energiebedarfs konstant Energie genutzt, die im umgebenden Quartier/in der direkten Umgebung aus regenerativen Energieträgern generiert wird (mind. 10 % des gebäudebedingten Endenergiebedarfs). Alternativ wird Energie, die im Gebäude oder auf dem Grundstück aus regenerativen Energieträgern generiert wird, an das Quartier/die direkte Umgebung abgegeben (mind. 10 % mehr als der gebäudebedingte Endenergiebedarf).	CE Bonus: +10 Punkte
Einsatz und Integration von Gebäudetechnik	Netzdienliches Energiesystem: Das Gebäude stellt Speicherkapazitäten in nicht unwesentlichem Umfang (ca. 10 % bezogen auf den Endenergiebedarf des Gebäudes) im Sinne einer Netzdienlichkeit bereit oder nutzt ein integriertes Energie- und Lastmanagement.	CE Bonus: +10 Punkte
Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	Wiederverwendung oder werkstoffliche Verwertung: Im Gebäude werden Bauteile wiederverwendet oder Bauteile eingesetzt, die heute bereits nachweislich einer werkstofflichen Verwertung zu einem vergleichbaren Produkt zugeführt werden.	Maximaler CE Bonus: +20 Punkte (1 Punkt je Bauteil)
Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	Vermeidung von Bauteilen: Im Gebäude wird auf den Einsatz von üblicherweise für diese Nutzung eingebaute Bauteile komplett verzichtet. Die Lösung vermeidet plausibel und nachweislich den Einsatz von Roh- oder Sekundärstoffen in wesentlichem Umfang.	Maximaler CE Bonus: +10 Punkte (1 Punkt je Bauteil)
Mobilitätsinfrastruktur	Mobilitäts-Sharing: Am Gebäude stehen Stellplätze für Mobilitäts-Sharing gut zugänglich oder in unmittelbarer Nähe zum Eingang zur Verfügung. Alternativ liegt das Gebäude innerhalb des Geschäftsgebiets eines Free-Floating-Anbieters.	CE Bonus: +10 Punkte
Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	Recyclingmaterialien: In den Ausschreibungen werden mineralische Recyclingmaterialien ausdrücklich nicht ausgeschlossen, sondern es sind Anforderungen an die Bauprodukte formuliert, die eine Wiederverwendung oder die Nutzung von Sekundärmaterialien explizit empfehlen oder fordern.	CE Bonus: +10 Punkte
Baustelle/ Bauprozess	Abfallvermeidung auf der Baustelle: Auf der Baustelle werden neuartige und in wesentlichem Umfang abfallvermeidende Konzepte, Bauweisen oder Technologien umgesetzt.	CE Bonus: +10 Punkte
Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen	Angebote für die tägliche Versorgung und zum Austausch: Im oder am Gebäude werden neuartige Angebote für Gebäudenutzer oder Externe zur Versorgung gemacht und baulich umgesetzt oder vorgesehen wie z. B. Lebensmittel-Anpflanzungen, Bienenstöcke (Urban Farming), oder es werden konstant oder regelmäßig Flächen zum nachbarschaftlichen Austausch von Dienstleistungen untereinander angeboten wie z. B. temporäre Handelsflächen, Repair Cafés, Nachbarschaftstreffs.	CE Bonus: +10 Punkte

AUSBLICK: WEITERE ANSÄTZE ZUM MESSEN VON CIRCULAR ECONOMY

In der aktuellen Diskussion um die Circular Economy gewinnt das Thema des Messens und des Monitorings von Circular Economy zunehmend an Relevanz. Die ökologische und die ökonomische Vorteilhaftigkeit von Circular Economy lassen sich mithilfe von Ökobilanzen und Lebenszykluskostenrechnungen nachweisen. Sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene werden aktuell zahlreiche weitere Ansätze, Strategien, Werkzeuge und Kenngrößen zur Messung und Abbildung der Circular Economy entwickelt und erprobt. Diese reichen von alternativen wirtschaftlichen Kenngrößen über neuartige Indikatoren zur Messung von Stoffströmen bis hin zu unternehmensbezogenen Circular-Economy-Strategien und konkreten Messgrößen von Circular-Economy-Aspekten auf Stadt- oder Gebäudeebene. Nachfolgend werden beispielhaft drei Ansätze aufgeführt:

■ „Monitoring Framework for the Circular Economy“ (Europäische Kommission)

Rahmenwerk zur Überwachung der Fortschritte im Bereich Circular Economy. Die Entwicklung der einzelnen Indikatoren auf EU-Ebene sowie auf nationaler Ebene kann online eingesehen werden.

Factsheet: <http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/monitoring-framework-factsheet.pdf>

Indikatoren: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework>

■ „Level(s) – Ein gemeinsamer EU-Rahmen zentraler Nachhaltigkeitsindikatoren für Büro- und Wohngebäude“ (Europäische Kommission)

Level(s) ist ein freiwilliger, EU-weiter Berichtsrahmen für die Bewertung der Umweltleistung von Büro- und Wohngebäuden und soll deren Vergleichbarkeit fördern. Level(s) bietet dabei einen schrittweisen Ansatz für die Lebenszyklusbewertung.

<http://ec.europa.eu/environment/eussd/buildings.htm>

■ „Circularity Indicators Project“

Im Rahmen des „Circularity Indicators Projects“ der Ellen MacArthur Foundation wurden Indikatoren zur Bewertung der Kreislauffähigkeit von Produkten entwickelt. Unternehmen können diese Analyse mithilfe eines von Granta Design entwickelten Tools durchführen.

Neben weiteren Indikatoren wird vor allem der „Material Circularity Indicator“ (MCI) errechnet, der die im Zusammenhang mit einem Produkt entstehenden Materialflüsse betrachtet und hinsichtlich der Circular Economy bewertet. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/resources/apply/circularity-indicators>

Darüber hinaus befassen sich auch wissenschaftliche Arbeiten umfassend mit dem Thema Circular Economy. Die bestehenden Ansätze können hier nicht umfassend dargestellt werden, ihre Vielfalt macht jedoch eins deutlich: Es werden künftig neue Kennzahlen und Indikatoren notwendig sein, um die Circular Economy angemessen abzubilden und ihre Entwicklung zu beobachten. Auch gilt es, mittel- und langfristig zu überprüfen, inwiefern die neu entwickelten Indikatoren tatsächlich zu einer Circular Economy beitragen und ob möglicherweise Rebound-Effekte entstehen, die eine Gegensteuerung erfordern.

Veröffentlichungen anderer Green Building Councils (GBCs) zum Thema Circular Economy

- DK-GBC: „Cirkulær Økonomi og DGNB“
<http://www.dk-gbc.dk/publikationer/cirkulaer-%C3%B8konomi-og-dgnb/>
- L' Alliance HQE-GBC France: „Cadre de définition de l'économie circulaire dans le bâtiment“
<http://www.hqegbc.org/publications/?page=2&dossier=>
- GBC España: „Informe de posicionamiento de GBCE sobre Economía Circular“
<http://gbce.es/recursos/informe-de-posicionamiento-de-gbce-sobre-economia-circular/>
- UKGBC: „Circular Economy Research Survey“
<https://www.ukgbc.org/ukgbc-work/circular-economy-research-survey/>
- Dutch GBC: „A Framework for Circular Buildings“
<https://www.dgbc.nl/circulairegebouwen>
- Irish GBC: „Towards a circular economy in Construction“
<https://www.igbc.ie/resources/towards-a-circular-economy-in-construction/>



Neubau Türkenwirt, Wien
© Hannes Buchinger

3. DGNB Toolbox – Circular Economy jetzt umsetzen!

Geht es um die Integration in die Praxis, werden – wie im Diskurs rund um das Thema Nachhaltigkeit – auch für die Circular Economy regelmäßig Argumente bemüht, die eine zögerliche Umsetzung mit vermeintlich hohen Kosten oder zu geringer Unterstützung durch die Gesetzgebung begründen. Mit diesen und weiteren Vorurteilen hat sich die DGNB in ihrer Veröffentlichung „Kein ‚Ja, aber...‘ mehr“ detailliert auseinandergesetzt und die Dringlichkeit eines sofortigen Handelns herausgestellt.

In Form einer Toolbox zeigt der vorliegende Leitfaden nun den einzelnen am Bauprozess beteiligten Akteuren anhand konkreter Handlungsfelder und pragmatischer Lösungen auf Gebäude-, Bauteil- und Materialebene auf, wie sich das Circular-Economy-Konzept bereits heute im Bauwesen umsetzen lässt. Die aufgezeigten Vorschläge stellen eine breite Palette an Möglichkeiten dar, aus der sich die Akteure je nach Projekt gezielt bedienen können. Hierbei ist es der DGNB insbesondere wichtig, dass die einzelnen Maßnahmen je nach ihren Verantwortlichkeiten realisierbar sind, um die bisherige lineare Weitergabe der Verantwortung durch die gesamte Akteurskette zu beenden. Denn zukunftsfähiges Bauen gelingt nur, wenn jeder seiner Verantwortung nachkommt und die entsprechenden Potenziale nutzt. Nur so kann aus Einzelmaßnahmen ein verbessertes großes Ganzes resultieren – jeder Beitrag ist wichtig und zählt!

Begleitet wird die Toolbox von Umsetzungsbeispielen, die verdeutlichen, welche Vielzahl an Ideen und Initiativen im Bereich der Circular Economy bereits bestehen. Auch dies ist ein Grundanliegen der DGNB, dass auf bereits Existierendem aufgebaut wird, damit keine Zeit mit permanenten Neudefinitionen oder Abgrenzungen verschwendet wird. Abschließend wird Planern und Bauherren eine Checkliste mit Fragen an die Hand gegeben, die sie sich zur angemessenen Berücksichtigung der Circular Economy in den einzelnen Planungsphasen stellen können.

Für eine erfolgreiche Umsetzung ist es zentral, dass wir unsere Haltung grundlegend ändern und Circular Economy als grundsätzliche und selbstverständliche Designprämisse verstehen. Für Planer gilt es daher, den Entwurfsprozess beim Rückbau des Gebäudebestands zu beginnen, diesen als Rohstoffquelle zu verstehen und Vorhandenes in die Planung von Neuem zu integrieren. Ebenso wichtig ist es, die Rückbau- und Recyclingfreund-

lichkeit sowie die Flexibilität für die Nachnutzung des Gebäudes sicherzustellen, um eine weitere Verwendung und Verwertung der eingesetzten Materialien nach Ablauf ihrer Nutzungszeit zu ermöglichen. Hersteller wiederum sollten die Langlebigkeit und Haltbarkeit ihrer Produkte über eine definierte Nutzungszeit sowie eine erhöhte Reparaturfähigkeit und die Vorhaltung von Ersatzteilen fördern und eine Rücknahme ihrer Produkte vorsehen.

»Wir brauchen eine Materialwende, jetzt.«

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – DGNB e.V.³⁵

Die Toolbox ist wie folgt aufgebaut:

3.1 UMBAU- UND RÜCKBAUFREUNDLICHE PLANUNG

 **STRATEGISCHE HANDLUNGSFELDER**
3.1.1 Strategische Handlungsfelder für die Wiederverwendung und Verwertung Seite 24

 **IMPULSE FÜR DIE PLANUNG**
3.1.2 Impulse und Beispiele für die praktische Umsetzung in der Planung Seite 34

 **CHECKLISTE FÜR IHR PROJEKT**
3.1.3 Checkliste: Umbau- und rückbaufreundliche Planung Seite 42

3.2 MEHRFACHNUTZUNG VON FLÄCHEN

 **STRATEGISCHE HANDLUNGSFELDER**
3.2.1 Strategische Handlungsfelder für die Mehrfachnutzung von Flächen Seite 52

 **CHECKLISTE FÜR IHR PROJEKT**
3.2.2 Checkliste: Mehrfachnutzung von Flächen Seite 54

3.1 Umbau- und rückbaufreundliche Planung

Ziel der Circular Economy ist es, Bauteile, Produkte und Baustoffe möglichst lange wiederzuverwenden und diese im Anschluss einer hochwertigen Verwertung zuzuführen. Abfälle, die beseitigt werden müssen, werden somit weitgehend reduziert und langfristig möglichst komplett vermieden.

Die in dem vorliegenden Leitfaden verwendeten Begriffe rund um das Nutzungsende von Bauteilen und Materialien beziehen sich auf das DGNB Kriterium „TEC1.6 Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit“, in dem die Verwertungs- und Entsorgungswege als Grundlage für die Bewertung der Recyclingfreundlichkeit im Rahmen der Zertifizierung detailliert beschrieben werden.

TABELLE: VERWERTUNGS- UND ENTSORGUNGSWEGE NACH DGNB KRITERIUM TEC1.6

NR.	VERWERTUNGS- UND ENTSORGUNGSWEGE	BESCHREIBUNG	QUALITÄTSSTUFE
1	Vermeidung	Auf standardmäßig übliche Teile eines Bauelements wird verzichtet, oder für eine gesamte Bauteilgruppe werden wesentlich weniger Bauelemente eingesetzt als standardmäßig für die spezifische Nutzung üblich. Beispiel: Keine Verkleidung von Decken, kein Oberbodenbelag.	CE Bonus – Vermeidung von Bauteilen
2	Wiederverwendung	Das Bauteil/Teilbauteil/Bauprodukt ist unverändert im Bauwerk verblieben (für Nutzungsprofil Sanierung) oder wird (nach geringfügiger Ertüchtigung) bereits wiederverwendet. Alternativ: Für das Bauteil/Teilbauteil/Bauprodukt besteht ein Rücknahmegarantie, ein Miet- oder Leasingsystem.	CE Bonus – Wiederverwendung oder werkstoffliche Verwertung
3	Werkstoffliche Verwertung zu einem vergleichbaren Produkt	Das Bauteil/Teilbauteil/Bauprodukt kann nach aktuellem Stand der Technik vorwiegend werkstofflich wiederverwertet werden, sodass ein gleichwertiges Bauteil/Teilbauteil/Bauprodukt daraus entstehen kann. Dabei ist ein verlustfreier Kreislauf durch eine etablierte Logistik sicherzustellen. Alternativ: Für das Bauteil/Teilbauteil/Bauprodukt besteht eine Rücknahmegarantie, ein Miet- oder Leasingsystem.	CE Bonus – Wiederverwendung oder werkstoffliche Verwertung
4	Stoffliche Verwertung im Hochbau	Das Bauteil/Teilbauteil/Bauprodukt kann nach aktuellem Stand der Technik vorwiegend stofflich verwertet werden, sodass es der Produktion eines neuen Bauteils/Teilbauteils/Bauprodukts für den Hochbau zugeführt werden kann.	Qualitätsstufe 2
5	Stoffliche Verwertung	Das Bauteil/Teilbauteil/Bauprodukt kann vorwiegend als Sekundär-Rohstoff verwendet werden, nach aktuellem Stand der Technik außerhalb des Hochbaus	Qualitätsstufe 2
6	Energetische Verwertung	Das Bauteil/Teilbauteil/Bauprodukt wird nach aktuellem Stand der Technik vorwiegend als Ersatzbrennstoff in einer Produktionsstätte (z. B. Zementwerk, betriebseigenes Heizkraftwerk) oder in einer Müllverbrennungsanlage energetisch verwertet.	Qualitätsstufe 1
7	Verfüllung	Das Bauteil/Teilbauteil/Bauprodukt wird nach aktuellem Stand der Technik vorwiegend als Versatz/Verfüllgut für die Verfüllung von Hohlräumen bzw. Resthohlräumen als Ersatz für andere Materialien genutzt.	Qualitätsstufe 1
8	Deponierung	Das Bauteil/Teilbauteil/Bauprodukt wird nach aktuellem Stand der Technik vorwiegend deponiert (Deponieklasse 1).	Qualitätsstufe 0
9	Entsorgung als „gefährlicher Abfall“	Das Bauteil/Teilbauteil/Bauprodukt wird nach aktuellem Stand der Technik vorwiegend auf Deponien der Klasse 2 – 3 deponiert oder wird einer gesonderten Entsorgung zugeführt.	Qualitätsstufe 0



DGNB Kriterium „TEC1.6 Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit“
www.dgnb-system.de/de/system/version2018/kriterien/rueckbau-und-recyclingfreundlichkeit/



3.1.1 Strategische Handlungsfelder für die Wiederverwendung und Verwertung

In den nachfolgenden Abschnitten werden die Wege der Wiederverwendung und der Verwertung nacheinander detailliert betrachtet und jeweils mögliche Handlungsfelder für die verschiedenen am Bauprozess beteiligten Akteure aufgezeigt. Die ökologischen, ökonomischen und soziokulturellen Potenziale werden zunächst für beide Wege gemeinsam aufgeführt.

Potenziale der Wiederverwendung und Verwertung



Ökologisch

- Reduzierung der „grauen Energie“
- Reduzierung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden
- Reduzierung des Ressourcenverbrauchs
- Reduzierung des Flächenverbrauchs (Abbau- und Deponieflächen)
- Vermeidung von Abfällen



Ökonomisch

- Vermeidung von steigenden Entsorgungs-/Deponiekosten
- Unabhängigkeit von künftigen Preisschwankungen als Folge einer geringeren Ressourcenverfügbarkeit
- Wachsendes Marktpotenzial:
Die Wiederverwendung stellt baupraktisch aktuell noch einen Nischenmarkt dar, es wird jedoch erwartet, dass das Marktsegment durch eine künftig steigende Nachfrage wachsen wird. Aktuell basiert das Angebot an wiederverwendbaren Bauteilen und Baustoffen in der Regel auf Bauteilbörsen und vergleichbaren Initiativen, die den Startpunkt für eine weitere Marktentwicklung darstellen können. Ein kontinuierlicher Ausbau würde eine Skalierung ermöglichen und wiederverwendete Bauteile einer breiteren Masse zugänglich machen. Das Marktsegment bietet großes Potenzial für neue Geschäftsmodelle und für die Schaffung von Arbeitsplätzen.



Soziokulturell

- Lokale Wertschöpfung:
Ein Ausbau der Wiederverwendung und Verwertung bietet Potenzial für die Schaffung von lokalen Arbeitsplätzen und sollte mit der Schulung von Fachkräften einhergehen.

- Neues Verständnis von Baukultur:
Eine Steigerung der Wertschätzung von Gebäuden und einzelnen Bauteilen kann zu einer zunehmenden Identifikation des Nutzers mit der gebauten Umwelt führen. Die neue Rolle des Architekten schließt eine verstärkte Kommunikation des Werts der gebauten Umwelt mit ein.

»Soll der enorme Ressourcenverbrauch im Bauwesen auf ein nachhaltiges Maß reduziert werden, ist ein Paradigmenwechsel im Bauen erforderlich. [...] [E]s ist [...] notwendig, die Kreislauffähigkeit von Bauwerken als Entwurfsparameter zu begreifen.«

Anja Rosen (Atlas Recycling, Edition DETAIL 2018)³⁶

WIEDERVERWENDUNG

Die Wiederverwendung von Baustoffen und Bauteilen bietet große Potenziale in allen drei Säulen der Nachhaltigkeit (s.o.). In der Praxis scheitert eine Umsetzung in der Regel aktuell jedoch vor allem an der inneren Haltung der am Bauprozess beteiligten Akteure sowie der Gebäudenutzer, da Bauteile, die bereits verwendet wurden, häufig noch automatisch mit einer niedrigeren Qualität in Verbindung gebracht werden. Hinderlich sind auch die bestehende Unsicherheit und Unwissenheit bezüglich der Rechtslage bei dem Wiedereinsatz gebrauchter Bauteile und Baustoffe sowie die Tatsache, dass die bestehenden Prozesse häufig noch nicht wirtschaftlich und dementsprechend noch nicht skalierbar sind. Darüber hinaus besteht heute ein Verfügbarkeitsproblem: Nicht immer sind die entsprechenden Materialien oder Produkte in der erforderlichen Menge mit den gleichen Qualitätsniveaus überhaupt vorzufinden.

Eine Wiederverwendung von Bauteilen in kleinem Maßstab bzw. im privaten Bereich lässt sich in der Regel über Bauteilbörsen mit regionalen Lagern abdecken. Im Bereich der historischen Bauteile und für den Einsatz von ausgesuchten Einzelstücken stehen auch historische Baustoffhändler als Ansprechpartner zur Verfügung. In beiden Fällen ist die Wiederverwendung mit ausreichendem zeitlichen Vorlauf in den Planungsprozess einzubeziehen, um passende Materialien ausfindig zu machen und deren Einsatz im Projekt angemessen vorzubereiten.

Sollte die Nachfrage nach wiederverwendbaren Bauteilen wachsen, reichen die aktuell vorhandenen Möglichkeiten zur Bedarfsdeckung nicht aus. Um eine Wiederverwendung in größerem Maßstab voranzutreiben, ist daher der Einsatz von Systembauteilen mit Standardformaten förderlich, die einen weiteren Einsatz im Vergleich zu individuellen Einzelbauteilen erheblich erleichtern. Ein weiterer Vorteil der erneuten Verwendung von seriell gefertigten Bauteilen ist darüber hinaus, dass unter Umständen große Stückzahlen verfügbar werden und dass hier bestenfalls leichter überprüfbar ist, welche Inhaltsstoffe in den Bauteilen enthalten sind.

Wo sind die Grenzen der Wiederverwendung?

Bei allen dargestellten Vorteilen sollte die Wiederverwendung nicht zum Selbstzweck werden. Insbesondere bei Bauteilen, die statisch oder brandschutztechnisch relevant sind, sind der Wiederverwendung derzeit aufgrund der oben genannten

Herausforderungen Grenzen gesetzt. Ein Wiedereinsatz von Bauteilen und Baustoffen muss projektspezifisch abgewogen und dessen Sinnhaftigkeit, Wirtschaftlichkeit und ein möglicherweise verbleibendes Restrisiko geprüft werden. Es gilt daher, Aufwand und Nutzen individuell abzuwägen. Zum Beispiel können die Aufbereitung zur Wiederverwendung oder notwendige Transporte unter Umständen sehr energieintensiv sein und auf dem Einsatz fossiler Energien basieren oder wiederverwendete Bauteile im Einzelfall nur eine sehr geringe weitere Lebensdauer mit sich bringen, sodass gegebenenfalls eine Verwertung der Wiederverwendung vorzuziehen ist. In jedem Fall sollte die weitere Verwendung und Verwertung entlang der Abfallhierarchie vor einer Entsorgung detailliert geprüft werden. Für eine Skalierung und Systematisierung der Wiederverwendung ist es darüber hinaus erforderlich, dass diese durch die Gesetzgebung noch stärker gefördert und eingefordert wird und die Umsetzung bestehender Gesetze und Verordnungen konsequent kontrolliert wird.

EXKURS: AKTUELLE HERAUSFORDERUNGEN FÜR BAUTEILLAGER UND -BÖRSEN:

Bauteilbörsen sind Annahme- und Verkaufsstellen für gut erhaltene Bauteile. Sie bestehen in der Regel aus einem physischen Bauteillager, welches häufig durch einen digitalen Marktplatz ergänzt wird. Es existieren sowohl regionale als auch dezentrale Konzepte.

- Regional agierende Betriebe haben in der Regel zentral erreichbare Lagerstätten mit Hallen- und Außenflächenbedarf und zielen auf eine bewusste Einsparung von Transportaufwand ab. Die regionale Vernetzung, Ansprache und Vermarktung müssen intensiv betrieben werden.
- Die Serviceangebote reichen von der Bauteilsichtung und dem Ausbau der Bauteile über die Beschaffung von regional typischen Materialien bis hin zu den Transporten und dem Wiedereinbau.
- Der Personal- und Kostenaufwand für die Kommunikation, den Ausbau und den Transport der Bauteile ist sehr hoch. Die Wirtschaftlichkeit ergibt sich häufig erst durch zusätzliche Dienstleistungen im Baugewerbe wie Entsorgung, Bauberatung oder Teilentkernungen.
- Eine mögliche Ausweitung des Geschäftsmodells könnte über Kooperationen mit allen am Bau Beteiligten (Bauteilbörsen, Architekten, Abbruchunternehmen, Beschäftigungsträger, etc.) ermöglicht werden.



UMSETZUNGSBEISPIEL BAUTEILLAGER UND -BÖRSEN

BauKarussell (Österreich)

- Vernetzung aller für die Wiederverwendung relevanten Akteure
- Einwirkung auf politische Entscheidungsträger zur Veränderung der gesetzlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in Richtung Begünstigung von längerer Produktnutzung

<http://www.repanet.at/baukarussell/>

MOVECO

- Länderübergreifender Online-Marktplatz zur Wiederverwendung von Rohstoffen und Bauprodukten (Donauraum)

<https://danube-goes-circular.eu/>

Restado

<https://restado.de/>

IHK Recyclingbörse

<https://www.ihk-recyclingboerse.de/>

Rotor DC/Rotor Deconstruction (Belgien)

<https://rotordc.com/>

bauteilnetz (Deutschland)

<http://www.bauteilnetz.de/>

Cycle Up (Frankreich)

<https://www.cycle-up.fr/>



Für die Wiederverwendung lassen sich drei konkrete Handlungsfelder identifizieren. Die jeweiligen Herausforderungen sowie die daraus resultierenden Aufgaben und notwendigen Schritte für die am Bauprozess beteiligten Akteure sind nachfolgend dargestellt.

HANDLUNGSFELD: HALTUNG FÜR CIRCULAR ECONOMY EINNEHMEN

HERAUSFORDERUNGEN

Akzeptanz für wiederverwendete Bauteile bisher eher im privaten Bereich, große Vorbehalte bezüglich der Qualität

AUFGABEN

Andere Sichtweise schaffen und Rückbaufreundlichkeit tatsächlich umsetzen:

▶ Aufklärung leisten und neue Trends setzen

Positive Eigenschaften der Wiederverwendung erläutern und Vorbehalte bezüglich der Qualität entkräften; Image des „Abfalls“ überwinden

▶ Zusammenarbeit der relevanten Akteure bereits in frühen Planungsphasen

Der sinnvolle und zweckgemäße Einsatz von wiederverwendeten Bauteilen in spezifischen Projekten erfordert eine verstärkte Zusammenarbeit von Planern, Herstellern, Bauteilbörsen und anderen Stakeholdern von Projektbeginn an.

▶ Gelebte Nachhaltigkeit

Die häufig in der Unternehmensstrategie verankerte Nachhaltigkeit sollte in der Praxis stärker umgesetzt werden, z. B. indem die angebotenen Leistungen eine Aufbereitung von Bauteilen zur Wiederverwendung einschließen. Dann lässt sich der Aspekt der Wiederverwendung auch kommunikativ nutzen.

NOTWENDIGE SCHRITTE FÜR



Planer

Die künftigen Nutzer von Beginn an einbeziehen und aufklären; Vermittlerrolle einnehmen und alle für die Wiederverwendung relevanten Stakeholder in den frühen Planungsprozess einbeziehen



Öffentliche Hand

Städte und Kommunen können als Vorbilder agieren und sollten die Wiederverwendung, wo immer möglich, fördern und umsetzen



Hersteller

Neue Geschäftsmodelle im Bereich der Wiederverwendung prüfen, Angebot um Serviceleistungen erweitern

HANDLUNGSFELD: RECHTSLAGE VERBESSERTEN

HERAUSFORDERUNGEN

Rechtsunsicherheit

- ▶ Mangel an Aufklärung bezüglich bestehender Gesetzgebung
- ▶ Große Bedenken bezüglich der Haftung und der Gewährleistung

AUFGABEN

Aufklärung und Informationsangebote notwendig

- ▶ Klarheit bezüglich der aktuellen Rechtslage schaffen und Aufklärung leisten: Verlässliche Orientierung für die Wiederverwendung von Bauteilen (einschließlich der Thematik der Haftung und Gewährleistung) geben.

NOTWENDIGE SCHRITTE FÜR

Gesetzgeber

Klarere Regeln bezüglich der Wiederverwendung von Bauteilen formulieren und kommunizieren (z. B. über Gesetze, Verordnungen, Honorarordnungen); Aufklärung leisten und Kontrollfunktion wahrnehmen

Hersteller

Neue Formen der Gewährleistung evaluieren (z. B. Übernahme der Gewährleistung für ausgewählte Bauteile nach Aufbereitung durch den Hersteller)

Planer

Fortbildungsangebote wahrnehmen; über aktuelle Rechtslage informieren

Organisationen, Verbände und Vereine

Kontinuierliche Aufklärungsarbeit leisten und Hersteller und Planer bezüglich der gesetzlichen Anforderungen und Möglichkeiten fortbilden

HANDLUNGSFELD: PROZESSE OPTIMIEREN

HERAUSFORDERUNGEN

Prozesse für die Wiederverwendung häufig noch nicht wirtschaftlich, da aufgrund geringer Nachfrage noch nicht etabliert

AUFGABEN

Spannungsfeld zwischen wirtschaftlichem Risiko, Zukunftsfähigkeit und nachhaltiger Unternehmensstrategie:

▶ Prozesse optimieren

Lösungen für bestehende Barrieren (z. B. hoher logistischer Aufwand für Transport, Be-/Entladung und Lagerung von Bauteilen zur Wiederverwendung, Materialprüfung) entwickeln und erproben

▶ Informationen vorhalten

Künftigen Rückbau erleichtern, indem Informationen zur weiteren Verwendung und Verwertung dokumentiert und vor Ort direkt an Bauteilen oder Baustoffen verfügbar gemacht werden (z. B. über RFID, BIM, Gebäude-/Materialpass, o. ä.)

▶ Angebot und Nachfrage zusammenbringen

Zentrale überregionale Marktplätze bzw. Plattformen schaffen, die eine systematische Wiederverwendung ermöglichen

NOTWENDIGE SCHRITTE FÜR

Rückbau-, Recycling- und Entsorgungsunternehmen

In Zusammenarbeit mit Herstellern übergeordnete Rücknahmeprozesse etablieren und Mitarbeiter schulen

Hersteller

Frühzeitig in die Optimierung von Rückbau- und Rücknahmeprozessen investieren und so einen frühen Markteintritt sicherstellen; Vorteile einer modularen bzw. seriellen Fertigung prüfen

Öffentliche Hand (o. a. Akteure)

Als Vorbild agieren und die Rückbaufähigkeit durch digitale Werkzeuge unterstützen, ggf. überregionale Plattformen schaffen



VERWERTUNG

Verliert ein Gebäude seine ursprüngliche Funktion, erfolgt der Rückbau. Wurde eine mögliche Wiederverwendung der Bauteile/Teilbauteile/Bauprodukte ausgeschlossen, stellt die Verwertung ein mögliches Szenario dar. Um eine spätere Verwendung oder Verwertung zu ermöglichen, sind anfallende Bau- und Abbruchabfälle getrennt zu sammeln und zu befördern.

Im Zuge eines Abbruchs sind gefährliche von nicht gefährlichen Abfällen sowie Schad- oder Störstoffe, soweit diese erkundet wurden, immer vor Ort zu trennen. Weiters sind jedenfalls die Stoffgruppen

1. Bodenaushub,
2. mineralische Abfälle,
3. Ausbauasphalt,
4. Holzabfälle,
5. Metallabfälle,
6. Kunststoffabfälle und
7. Siedlungsabfälle

vor Ort zu trennen.³⁷

Die Rückbaupraxis auf der Baustelle

Die aktuelle Gesetzgebung beinhaltet bereits Vorgaben zur Trennung und Sortierung von Abfällen. Zwischen der Theorie und der Umsetzung in der Praxis klafft jedoch noch eine beträchtliche Lücke. Das Abfallmanagement vor Ort stellt das Personal auf der Baustelle nicht selten vor große Herausforderungen, sei es im Hinblick auf die Trennung und die Dokumentation der anfallenden Abfälle, die Einhaltung der Vorschriften für deren Abtransport von der Baustelle oder die Verunreinigung von Sammelbehältern durch Dritte. Es ist daher unbedingt erforderlich, dass die Umsetzung der Vorschriften über Handlungsanleitungen gefördert und Praktiken verständliche Empfehlungen an die Hand geben werden.

Diese müssen auf die konkreten Herausforderungen auf der Baustelle abgestimmt sein. So können beispielsweise Farbsysteme zur Sortierung von Baustoffen dabei helfen, Sprachbarrieren zu umgehen. Proaktives Aufklären und Schulungen des Personals auf der Baustelle können zu einem höheren Verständnis der Konsequenzen des eigenen Handelns führen und dabei helfen, unbeabsichtigtes Fehlverhalten zu vermeiden.

Maßnahmen zur Aufklärung dürfen jedoch nicht erst beim Rückbau einsetzen, sondern müssen bereits in der Errichtungsphase der Gebäude im Vordergrund stehen. Ein wichtiger Aspekt ist hierbei insbesondere das Wissen über die Relevanz der sortenreinen Trennbarkeit. Nicht selten wird die Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit eines Gebäudes aus Zeit- oder Kostendruck oder aber durch das fehlende Verständnis der Bauausführenden durch den Einsatz von Bauschäumen, Schutzlacken oder Klebstoffen eingeschränkt.

Rücknahmeerklärungen, Produktverantwortung und Steigerung der Recyclinganteile

Geht es um das Thema Verwertung, wird häufig umgehend auf die Verantwortung der Hersteller für ihre Produkte („Produktverantwortung“) verwiesen. Rücknahmeerklärungen der Hersteller sind richtig und wichtig, dennoch müssen sowohl die Planer als auch die Rückbauunternehmen mit in die Pflicht genommen werden. So ist etwa für eine hochwertige Verwertung u. a. die sortenreine Trennbarkeit ebenso wie die tatsächliche sortenreine Trennung auf der Baustelle zentral. Planer können sich darüber hinaus gezielt erkundigen, ob Rücknahmeerklärungen vorliegen, und Hersteller bevorzugen, die diese anbieten.

Rücknahmeerklärungen durch den Hersteller sind jedoch nur dann zielführend, sofern diese aufzeigen, dass eine Verwertung der zurückgenommenen Produkte oder Baustoffe tatsächlich erfolgt und welcher Verwertungsweg gewählt wird. Die Bereitschaft der Hersteller zur Rücknahme von Produkten ist vermutlich höher als bisher angenommen, es besteht jedoch eine große Unsicherheit bezüglich der tatsächlich zu leistenden Pflichten seitens der Hersteller. Eine einheitliche, verbindliche Vorlage für Rücknahmeerklärungen im Bauwesen könnte hier wertvolle Orientierung geben. Für andere Produkte und Branchen, etwa für Fahrzeuge, Batterien oder Verpackungen existieren solche Verordnungen bereits seit Jahren.³⁸

Um langfristig flächendeckende Herstellerrücknahmeprozesse zu etablieren, ist es zentral, dass Hersteller die Rücknahme von Beginn an als fundamentalen Bestandteil ihres Produktdesignprozesses verstehen. Die Bereitschaft zur Rücknahme der eigenen Produkte zeugt von einem ganzheitlichen Produkt- und einer hohen Qualität und bereitet die Hersteller bereits heute auf die künftigen Entwicklungen vor.



© ARGE agn heimspielarchitekten



© ARGE agn heimspielarchitekten

„Urban Mining Konzept Rathaus Korbach“

Bauherr: Stadt Korbach, Hessen, DE
Architektur: ARGE agn heimspielarchitekten, Ibbenbüren/
 Münster, DE
 Christian Thomann, Marc Matzken
Konzept: Anja Rosen, Harald Kurkowski
Auftraggeber: Land Hessen (HMUKLV)
Fertigstellung: 2021

PROJEKT

- Rückbau des nicht sanierungswürdigen Rathaus-Anbaus aus dem Jahr 1970 und Errichtung eines Neubaus an derselben Stelle. Selektiver Rückbau mit anschließendem ortsnahe Recycling der mineralischen Abbruchmaterialien
- Fallstudie zur Deckung des Bedarfs an rezyklierter Gesteinskörnung für die Betonbauteile des Neubaus durch den Abbruch des Bestands
- Kreislaufgerechte Neubauplanung

POTENZIAL

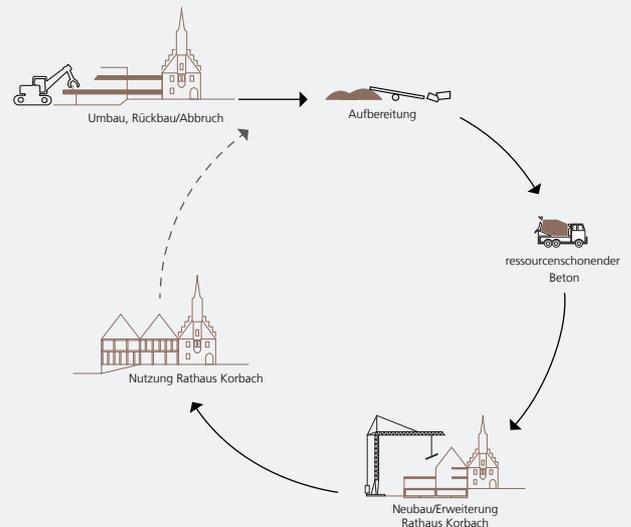
Ökologisches Potenzial: Schutz der Biodiversität durch Vermeidung von Tagebau

Ökonomisches Potenzial: Entwicklung von Prozessen zur Förderung der Kreislaufwirtschaft in Zeiten der Ressourcenverknappung

Soziokulturelles Potenzial: Förderung der Akzeptanz des Recyclings in der Gesellschaft durch Sichtbetonfassade mit Ziegelrezyklat

Marktdurchdringungspotenzial: Modellprojekt des Landes Hessen zur Entwicklung eines Leitfadens für ressourcenschonendes Bauen

Marktdurchdringungspotenzial: Potenzial für die Einbindung des Konzepts in Quartiers- und Stadtentwicklungskonzepte; Verankerung in der öffentlichen Wahrnehmung als Herausforderung



© ARGE agn heimspielarchitekten

UMGESETZTE CIRCULAR-ECONOMY-ASPEKTE

Verwertung Ca. 5.400 t Betonbruch aus den Decken, Unterzügen und Stützen des Bestands können zu rund 50% als rezyklierte Gesteinskörnung Typ 1 für das Tragwerk des Neubaus verwendet werden. 23 t Ziegelbruch fließen in die Fassade des Neubaus. Die Feianteile verfüllen vor Ort die Baugrube.

Vermeidung Verzicht auf Putz durch hochwertige Ausführung in Sichtbeton und Vermeidung von Verbundabdichtungen der erdbehrten Bauteile durch Ausführung in wasserundurchlässigem Beton gewährleisten die Recyclingfähigkeit am Ende des Lebenszyklus.

Reparatur- und Rückbaufreundlichkeit „Closed-Loop“ Dachdeckung als Stehfalz-Zinkdeckung, Dämmung lösbar befestigt, darüber hinaus weitgehend aus Sekundärrohstoffen (Glaswolle/Schaumglas).



Die Verpflichtung zur Rücknahme ihrer Produkte stellt herstellende Unternehmen vor allem bezüglich der Logistik (Vorhaltung von Flächen zur Lagerung sowie Transport) sowie der Wiedereinführung der angelieferten Abfälle in die Produktion heute noch vor große Herausforderungen. Abhilfe schaffen könnten hier Kooperationen mit Rückbau-, Recycling- oder Entsorgungsunternehmen, die die Einführung effizienter und standardisierter Recyclingprozesse ermöglichen. Der Dialog zwischen Produktherstellern und Recycling- oder Entsorgungsunternehmen muss dabei möglichst früh geführt werden, ansonsten sind die Möglichkeiten eines hochwertigen Recyclings häufig eingeschränkt.



**UMSETZUNGSBEISPIEL FÜR
HERSTELLERRÜCKNAHMESYSTEME**

Bundesweites Rückführungssystem für Ytong- und Multipor-Reste von Xella und Interseroh

Kunden von Xella bestellen zusätzlich zum Baumaterial ein Baustellenset, bestehend aus Big Bags, kodierten Verschlussbändern, einem Rückgabeschein und Informationsmaterial.

- Das Material wird von den Kunden sortenrein auf der Baustelle gesammelt, mit den kodierten Bändern verschlossen und auf Paletten bereitgestellt.
- Die Big Bags werden von Interseroh gesammelt und den Xella-Werksstandorten zur Verfügung gestellt.
- Dort werden die Abschnittsreste gemahlen und wieder in der Produktion eingesetzt.⁴⁰



© INTERSEROH Dienstleistungs GmbH

Skalierung des Recyclings

Eine Einführung übergeordneter Rücknahmeprozesse sowie eine Zunahme der tatsächlichen Recyclinganteile werden jedoch erst dann erfolgen, wenn die Baurestmassen zunehmen.

Zu einer Skalierung des Recyclings können u. a. folgende aktuelle Entwicklungen beitragen

- Laut EU-Abfallrahmenrichtlinie sollen ab 1. Januar 2020 mindestens 70 % der nicht gefährlichen Bau- und Abbruchabfälle zur Wiederverwendung vorbereitet, recycelt oder einer sonstigen stofflichen Verwertung zugeführt werden.
- Im europäischen Rahmenwerk Level(s) werden sowohl eine Gesamtauflistung aller eingesetzten Materialien nach vier Materialarten, als auch die Menge aller angefallenen und anfallenden Bau- und Abbruchabfälle (aufgeteilt in gefährliche und ungefährliche Abfälle) für alle Lebensphasen eingefordert. Dieses Rahmenwerk bildet die Grundlage möglicher zukünftiger gesetzgeberischer Instrumente.



„Level (s) – Ein gemeinsamer EU-Rahmen zentraler Nachhaltigkeitsindikatoren für Büro- und Wohngebäude“, 2017⁴¹

- Ein wichtiges Instrument sind darüber hinaus Ausschreibungen, die Recyclingbaustoffe nicht im Vorhinein ausschließen. Im DGNB Kriterium „PRO1.4 Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe“ wird ein Circular-Economy-Bonus vergeben, wenn mineralische Recyclingmaterialien in der Ausschreibung nicht ausdrücklich ausgeschlossen werden.



DGNB Kriterium: www.dgnb-system.de/de/system/version2018/kriterien/sicherung-der-nachhaltigkeitsaspekte-in-ausschreibung-und-vergabe/

Einsparpotenziale durch Recycling
Auf die ökologischen Einsparpotenziale einzelner Baustoffe kann an dieser Stelle nicht detailliert eingegangen werden. Ökobilanzdatenbanken wie die Ökobau.dat oder EPDs (Environmental Product Declarations, dt. Umweltproduktdeklarationen) weisen diese jedoch häufig detailliert aus (Modul C und D). Im Atlas Recycling werden die „Recyclingpotenziale von Baustoffen“ ausführlich dargestellt.

Hemmnisse

Bereits 2014 beschrieb die europäische Kommission in ihrer Mitteilung zum effizienten Ressourceneinsatz im Gebäudesektor folgendes Marktversagen: Dem großflächigen Recycling von Bau- und Abbruchabfällen steht aktuell entgegen, dass die Marktpreise für Baumaterial aus Primärrohstoffen nicht die tatsächlichen Kosten abbilden, da beispielsweise die Kosten von Umweltschäden nicht in die Preisbildung einbezogen werden. So kann recyceltes Material unter Umständen teurer sein als neues Material. Darüber hinaus entspricht das Angebot an Sekundärmaterialien noch nicht der vorhandenen Nachfrage.³⁹

Ein weiteres Hemmnis ist das fehlende Verständnis und die fehlende Transparenz über die Umweltwirkungen und Kosten der auf einen Bauherren oder Eigentümer zukommenden Entsorgung. Mit der Ökobilanz berechnen Planer, zum Beispiel im Rahmen einer DGNB Zertifizierung, auch die Umweltwirkungen des Lebensendes. Leider wird in wenigen Projekten den Ergebnissen dieser Analysen Wertschätzung oder Verständnis auf Planerseite entgegengebracht. Auch könnten mithilfe einer Lebenszykluskostenrechnung gemäß ISO 15686, die ebenfalls Grundlage für die bei einer DGNB Zertifizierung geforderte Lebenszykluskostenrechnung ist, die Entsorgungskosten und mögliche Restwerte kalkulatorisch ermittelt werden. Bislang legen jedoch wenige Bauherren oder Planer Wert auf solche Analysen. Die Transparenz über Umweltwirkungen und Kosten des Lebensendes wäre ein Anreiz für die Bauherrenseite, mehr Wert auf recyclingfähige und recycelte Baustoffe zu legen und könnte mittelfristig zu größerer Nachfrage führen. Besonders bei mineralischen Baustoffen sind die Verfüllung oder Deponierung daher noch häufig die bevorzugten Alternativen.



Schad- und Gefahrenstoffe und Gebäudedokumentation

Ein weiteres zentrales Hindernis für eine hochwertige Verwertung ist häufig die fehlende Transparenz bezüglich der im Gebäude verbauten Schad- und Gefahrenstoffe (gilt auch für die Wiederverwendung). Da ausführliche Materialanalysen sehr zeit- und vor allem kostenintensiv sind, können diese nicht flächendeckend durchgeführt werden. Das führt häufig dazu, dass mehr verbautes Material als notwendig als gefährlich eingestuft und nach aufwändigem Rückbau deponiert wird. Vor dem Rückbau sollte daher ein fachkundiger Gutachter eingebunden werden, der die Bauteile den Abfallfraktionen zuordnet, insbesondere mit Hinblick auf möglicherweise verbaute Schad- und Risikostoffe.

Was den zukünftigen Rückbau betrifft, so sollte grundsätzlich eine angemessene, recyclingorientierte Gebäudedokumentation erstellt werden, aus der hervorgeht, welche Materialien in welcher Menge und an welcher Stelle im Gebäude verbaut wurden. So können Stoffe, die aktuell als unproblematisch eingestuft werden, sich jedoch künftig als schädlich herausstellen, leichter identifiziert werden. Aktuell werden verschiedene Ansätze der Gebäudedokumentation über Material- bzw. Gebäudepässe entwickelt.



UMSETZUNGSBEISPIELE

„Buildings as Material Banks“, EU

- Im Rahmen des Forschungs- und Innovationsprogramms der Europäischen Union „Horizon 2020“ gefördertes Projekt
- Entwicklung von idealerweise mit BIM (Building Information Modeling) verknüpften „Material Passports“

<https://www.bamb2020.eu/>

Madaster Platform, NL

- Im Rahmen des Forschungs- und Innovationsprogramms der Europäischen Union „Horizon 2020“ gefördertes Projekt
- Kataster, welches Materialien in Immobilien erfasst: Sammlung und Strukturierung von Daten über die verwendeten Ressourcen von Bauwerken, Erstellung von Materialpässen

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



Für die Verwertung lassen sich vier konkrete Handlungsfelder identifizieren. Die jeweiligen Herausforderungen sowie die daraus resultierenden Aufgaben und notwendigen Schritte für die am Bauprozess beteiligten Akteure sind nachfolgend dargestellt.

HANDLUNGSFELD: RÜCKBAUPRAXIS OPTIMIEREN

HERAUSFORDERUNGEN

- Mangelnde Aufklärung bzgl. bestehender Vorgaben;
Umsetzung der Vorgaben auf der Baustelle
- ▶ Rechtliche Entsorgungsanforderungen häufig nicht oder nur unzureichend bekannt
 - ▶ Separation und Entsorgung von Stoffströmen komplex (Anzahl Sammelbehälter, regionale Preisgefälle, bürokratischer Aufwand)
 - ▶ Sprachbarrieren, Zeitdruck

NOTWENDIGE SCHRITTE FÜR

Gesetzgeber

In Abstimmung mit Bauunternehmen Handlungsempfehlungen formulieren, die auf die aktuellen Herausforderungen abgestimmt sind;
Einhaltung der Recycling-BaustoffVO durch die Bauordnungsbehörden kontrollieren; Rückbauplanungen in der HOAI abbilden



AUFGABEN

- Aufklärung und Qualifizierung der Arbeiter auf der Baustelle:
- ▶ Handlungsempfehlungen und konkrete Hilfestellungen zur Umsetzung gesetzlicher Vorgaben
 - ▶ Vollzug der Recycling-BaustoffVO

Bauunternehmen

Schulungen und Qualifizierungen der Mitarbeiter durchführen



HANDLUNGSFELD: PRODUKTVERANTWORTUNG WAHRNEHMEN UND RÜCKNAHMEKONZEPTE ETABLIEREN

HERAUSFORDERUNGEN

- Mangel an Orientierung in Bezug auf die mit der Rücknahme verbundenen Pflichten für Hersteller
- ▶ In der Vergangenheit: Verbreitung und Idealisierung von scheinbar vorteilhaften Lösungen ohne ausreichende Berücksichtigung möglicher negativer Folgen beim Rückbau (z. B. Komposite: Langlebigkeit, aber i. d. R. mangelnde Trennbarkeit)

NOTWENDIGE SCHRITTE FÜR

Hersteller

Rückbaufähigkeit als grundlegende Prämisse für das Produktdesign etablieren; untrennbare Verbundstoffe vermeiden; rechtzeitige Vorbereitung auf künftige Entwicklungen



Gesetzgeber

Produktverantwortung einfordern und Vollzug bestehender Gesetze und Verordnungen konsequent überprüfen; rechtliche Möglichkeiten (z. B. des Kreislaufwirtschaftsgesetzes) konsequent nutzen.



AUFGABEN

- Künftigen Fehlrends durch Aufklärung und intensive Auseinandersetzung mit dem Rückbau entgegenwirken:
- ▶ Ganzheitliches Produktdesign: Steigerung der Bereitschaft zur Rücknahme durch den Einbezug von Rücknahmelösungen in den Designprozess
 - ▶ Aufklärung leisten: Etablierung klarer Regelungen zur Herstellerverantwortung von unabhängigen Stellen; Erleichterung des Nachweisverfahrens für Hersteller durch Vereinheitlichung (z. B. über übergeordnete Zertifikate oder Übersichten zu Rücknahmekonzepten)



Rückbau-, Recycling- oder Entsorgungsunternehmen

Unterstützung der Hersteller durch übergeordnete Rücknahmeprozesse



Organisationen, Verbände und Vereine

Herstellern Orientierung geben durch eine Vorlage für eine Rücknahmeerklärung, die den Rücknahmeprozess und den Verwertungsweg dokumentiert

HANDLUNGSFELD: RECYCLINGANTEILE UND DEREN NACHFRAGE STEIGERN

HERAUSFORDERUNGEN

- Mangel an Aufklärung bezüglich bestehender Gesetzgebung
- ▶ Die Möglichkeit zur Wiederverwendung bzw. zum Recycling sowie der Einsatz von Sekundärbaustoffen werden durch die EU-Bauproduktenverordnung bereits gefordert [EU-Bauproduktenverordnung (Verordnung (EU) Nr. 305/2011, Anhang I)]
 - ▶ Recycling-Anteile sind nicht näher definiert; Verwertung mit Qualitätsverlust wird in den Statistiken nicht ausgewiesen
 - ▶ Fehlentwicklungen am Markt (Preise für wiederverwertete Materialien, geteilte Anreize in der Wertschöpfungskette)

AUFGABEN

- Aufklärung und Informationsangebote:
- ▶ Nachfrage durch Aufklärung steigern: Fort- und Weiterbildung von Planern fördern und bestehende Möglichkeiten aufzeigen
 - ▶ Recyclinganteile: Differenzierte Betrachtung der einzelnen Baustoffe unter Einbezug ökologischer, ökonomischer und sozialer Kriterien erforderlich

NOTWENDIGE SCHRITTE FÜR

Gesetzgeber

Umsetzung bestehender Verordnungen kontrollieren; Abfallstatistiken hinsichtlich der Verwertungswege genauer differenzieren; Mehraufwand in der Planung zu erhöhtem Recyclinganteil in der HOAI abbilden.

Organisationen, Verbände und Vereine

Aufklärungsangebote zu Herausforderungen und Chancen des Recyclings mit konkreten Material- und Verbindungsmittel-Beispielen.

Planer

Prüfung des Einsatzes von Sekundärrohstoffen standardmäßig im Planungsprozess etablieren; Vorbehalte gegenüber Recyclingmaterialien abbauen

HANDLUNGSFELD: SCHAD- UND GEFAHENSTOFFE VERMEIDEN UND DOKUMENTATION EINFORDERN

HERAUSFORDERUNGEN

- Identifikation von Schad- und Gefahrenstoffen
- ▶ Mangelnde Transparenz zu verbauten Materialien; Materialanalysen zeit- und kostenintensiv
 - ▶ Vermeiden, dass Stoffströme durch Schadstoffanteile im Rezyklat verunreinigt werden und die Problematik in die Zukunft verlagert wird

AUFGABEN

- Transparente Informationsquellen für Gebäude einführen und alternative Materialien verwenden:
- ▶ Dokumentation: Informationen bzgl. der Verwertungsoptionen vorhalten und dokumentieren
 - ▶ Materialalternativen: Schad- und gefahrstoffhaltige Materialien durch solche Materialien ersetzen, die als unkritisch gelten
 - ▶ Trennbarkeit: Entfernung von möglicherweise schadstoffhaltigen Schichten ermöglichen. Für Schad- und Risikostoffe, die zu vermeiden sind, siehe DGNB Kriterium „TEC1.6 Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit“. Zukunftsorientierte Anforderungen zum Thema Schad- und Risikostoffe finden sich im DGNB Kriterium „ENV1.2 Risiken für die lokale Umwelt“.

NOTWENDIGE SCHRITTE FÜR

Hochschulen, Fort- und Weiterbildungsinstitute, Fachinformationsquellen

Über Materialalternativen informieren und diese breit zugänglich machen (siehe DGNB Navigator, WECOBIS)

Planer

Bauherren aufklären; recyclingorientierte Dokumentation vorsehen

Gesetzgeber

Fordern, dass Schadstoffanalysen für heutige Rückbauten gezielt auf Recycling ausgerichtet werden

Bauherren/ Investoren

Beratung zu Schad- und Risikostoffen einholen

3.1.2 Impulse und Beispiele für die praktische Umsetzung in der Planung

In der nachfolgenden Übersicht sind Vorschläge und Anregungen zusammengestellt, die eine Integration von Aspekten der Circular Economy in die Planung erleichtern. Sie soll zu einer neuen Grundhaltung inspirieren und Denkanstöße geben. Die Auflistung kann aufgrund der Vielzahl an neuen Entwicklungen und Konzepten, die im Zusammenhang mit der Circular Economy laufend entstehen, nur eine Momentaufnahme sein. Sie dient daher vielmehr als dynamische, kontinuierlich wachsende Sammlung, zu der jeder Einzelne beitragen kann.

Im Anhang I der EU-Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO) werden Grundanforderungen an Bauwerke definiert, die u. a. auch die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen vorsehen:

„7. Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen

Das Bauwerk muss derart entworfen, errichtet und abgerissen werden, dass die natürlichen Ressourcen nachhaltig genutzt werden und insbesondere Folgendes gewährleistet ist:

- a) Das Bauwerk, seine Baustoffe und Teile müssen nach dem Abriss wiederverwendet oder recycelt werden können;
- b) das Bauwerk muss dauerhaft sein;
- c) für das Bauwerk müssen umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe verwendet werden.“

EU-Bauproduktenverordnung (Verordnung (EU) Nr. 305/2011, Anhang I): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0305&from=DE>⁴³

Konstruktionsebene

FLEXIBLE BAUSTRUKTUR

IMPULSE

Skelettbauweise

- Stahl- oder Holzkonstruktion

Nutzungsneutrale Konstruktion

- Funktionalität für weitere Nutzungen vorbehalten
- ggf. Tragwerksreserven
- Flexible Grundrisse
- Hohe Raumhöhen
- Flexible Fassade

BEISPIELE

Projekt: Neckarbogen SKAIO, Heilbronn, DE

- Kaden+Lager Architekten
- In der Umsetzung (bezugsfertig voraussichtlich März 2019)
- Mit ca. 34 m Höhe höchstes Holzhaus Deutschlands
- Ökologisch nachhaltiger Wohnungsbau, durch Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördertes Projekt
- Befindet sich im Stadtquartier Neckarbogen Heilbronn (DGNB Vorzertifikat in Platin)

Circular-Economy-Aspekte

- Holzhybridbauweise: Tragende Konstruktion überwiegend aus Holz; Sockelgeschoss, Treppenhaus und Aufzugsschacht aus Stahlbeton
- Nachhaltigkeit als planungsbegleitendes Element, künftiger Rückbau in Planung integriert
- Flexible Grundrisse
- Hoher Vorfertigungsgrad

Quelle: <https://www.leben-am-neckar.de/skaio/>

Weitere Informationen unter: <http://www.kadenundlager.de/projects/skaio/>



MODULARITÄT

IMPULSE

Vorfertigung von Bauteilen

- Verringerung der Bauzeit vor Ort/ auf der Baustelle
- Reduzierung des Abfallaufkommens
- Erleichterung der Planung
- Serielle Formate erleichtern eine spätere Wiederverwendung (z. B. Ziegel, Brettstapeldecken)

BEISPIELE

Produkt: CRAFTWAND ®

- Produkt von Massiv Forest Products
- Modulares Wandsystem aus massiven Buchenholzelementen
- Verwendung als Trennwand, Raumteiler oder Möbel

Circular-Economy-Aspekte

- Hohe Flexibilität und schneller Auf-, Um- und Abbau der Module dank eines speziell entwickelten, integrierten Befestigungssystems (Dübel, Schrauben)
- Abfallreduzierung
- System nach der Nutzungsphase wiederverwendbar

Quelle: www.craftwand.info/de/

Weitere Informationen unter: <https://blog.dgnb.de/craftwand/>

LERNEN VON VORBILDERN

IMPULSE

Kombination traditioneller/historischer Bauweisen und -materialien mit modernen Technologien

- Traditionelle Bauweisen waren in der Regel intuitiv rückbaufreundlich und haben eine hochwertige Wiederverwendung der eingesetzten Bauteile und Materialien ermöglicht.
- Moderne Technologien können dabei unterstützen, die Vorteile traditioneller Bauweisen aufzunehmen und aufleben zu lassen. Sie ermöglichen den Einsatz vorgefertigter Module und erleichtern die Planung.

BEISPIELE

Projekt: Zero Emission Pavillon, Hamburg, DE

- Partner und Partner Architekten
- Temporäre Rauminstallation: Klimawoche Hamburg, 2011

Circular-Economy-Aspekte

- Einsatz organischer Materialien (städtischer Baumschnitt in Verbindung mit anderen biologisch abbaubaren Tragwerkshilfen) für Tragwerk und Hülle
- Raumfachwerk auf SimpleTec-Basis
- Abfallreduzierung: nahezu vollständig kompostierbar
- Verwertung: Bodenbelag aus recycelbaren Teppichfliesen

Quelle: <http://www.partnerundpartner.com/projekte/zero-emission-pavillon-hamburg-2011/>

LERNEN VON VORBILDERN

IMPULSE

Lernen von temporären Bauten

- Temporäre Bauten wie Pavillons, Messeausbauten o. ä. in der Regel für schnellen und einfachen Rückbau sowie für Wiederverwendung der Bauteile konzipiert

BEISPIELE

Projekt: People's Pavilion, Eindhoven, NL

- bureau SLA & Overtreders W
- Temporäres Gebäude: Dutch Design Week, 2017

Circular-Economy-Aspekte

- Rückbaufreundliche Planung: Verbindungen ohne den Werkstoff beschädigende Verbindungsmittel (wie Schrauben, Leim, etc.)
- Wiederverwendung: Alle Materialien (bis auf Fassade) ausgeliehen, u. a. von den Bewohnern, und nach Rückbau unbeschädigt zurückgegeben
- Verwertung: Kacheln der Fassade speziell aus recyceltem Kunststoffmüll der Bewohner Eindhovens hergestellt
- Abfallvermeidung

Quelle: <https://www.bureausla.nl/project/peoples-pavilion/?lang=en>

VERBINDUNGSTECHNIK

IMPULSE

Traditionelle Verbindungen verwenden

- Prinzip materialimmanente Verbindungen
- Prinzip Auflastsicherung
- Prinzip Haftenbefestigung
- Prinzip Überschuppung

BEISPIELE

Beispiele traditioneller Verbindungen und deren Vorteile für die Circular Economy

Tragkonstruktion

- Monomaterielle Verbindungen (z. B. traditionelle Holzverbindungen wie Schwalbenschwanz)
Vorteile: Weniger Sortieraufwand im Rückbau, sortenreine Gewinnung des Materials

Dach

- Dachabdichtung mit Auflastsicherung
Vorteile: Windsoggesichert trotz loser Verlegung, dadurch sortenreine Rückgewinnung der Dachaufbauschichten
- Haftenbefestigung des Attikableches
Vorteile: Durchdringungsfrei, leicht lösbar, reparaturfreundlich

Dachbeläge/Wandbekleidungen außen

- Überschuppungsprinzip zur Wasserableitung nutzen
Vorteile: Weitere Dichtmaterialien überflüssig, leichter Rückbau, sortenreine Rückgewinnung der Bauteile möglich (Schindeln, Dachpfannen)

Quelle: Annette Hillebrandt

Weitere traditionelle Verbindungen vgl. Atlas Recycling, Riegler-Floors, P./Hillebrandt, A.: „Lösbare Verbindungen und Konstruktionen“, S. 42 ff., Edition Detail 2018

VERBINDUNGSTECHNIK

IMPULSE

Trennbarkeit fördern

- Verzicht auf unlösbare Verbindungen: verkleben, verspachteln
- Schaffen lösbarer Verbindungen: klemmen, schütten, lose auflegen, stecken

BEISPIELE

Beispiele lösbarer Verbindungen und deren Vorteile für die Circular Economy

Kellerdämmung

- Schaumglasschotter unterhalb der Bodenplatte oder in Geotextilsäcken vor Wänden
Vorteile: Kein Verkleben mit dem Untergrund, sortenreine Rückgewinnung von Dämmmaterial und Untergrundmaterial, direkte Wiederverwendung möglich (www.misapor.ch)

Fassade

- Ziegel-Trockenstapelsystem ohne Mörtel oder Fugenkleber.
Vorteile: Schnelle (De-)Montage, sortenreine Rückgewinnung des Mauersteins (www.daasbaksteen.com/en/Facade-systems/ClickBrick/page.aspx/67)

Innenausbau

- Lose verlegte Teppichfliesen
Vorteile: Schnelle Lösbarkeit und sortenreine Rückgewinnung (wichtiger Faktor bei geringeren Lebensdauern oder trendabhängigen Dekors) (www.desso.de)

Quelle: Annette Hillebrandt

Weitere traditionelle Verbindungen vgl. Atlas Recycling, Riegler-Floors, P./Hillebrandt, A.: „Lösbare Verbindungen und Konstruktionen“, S. 42 ff., Edition Detail 2018

REPARATUR- UND WARTUNGSFREUNDLICHKEIT

IMPULSE

Reparaturen ermöglichen

- Zugänglichkeit garantieren

Nutzungskomfort sicherstellen

- Bei leichter Zugänglichkeit kann Austausch, Umbau oder Reparatur im laufenden Betrieb erfolgen
- Abfall durch Rückbau wird vermieden

BEISPIELE

Beispiele zur Reparaturfreundlichkeit und deren Vorteile für die Circular Economy

Technische Anlagen und Installationen

- Aufputz-Installationen
Vorteile: Erleichterter Austausch, Reparatur, Umbau
- Leitungsführung in Wandschränken („Service-Schrank“)
Vorteile: Leicht umsetzbar, geringe Kosten (Lebenszykluskosten, Instandhaltung, Service-Kosten)

Quelle: Annette Hillebrandt



© Annette Hillebrandt

Installations-Wandschrank

Objekt:

Oskar-von-Miller-Forum

Architekt:

www.thomasherzogarchitekten.de

Materialebene

MATERIALWAHL

IMPULSE

Vorhandene Materialvielfalt ausschöpfen

- Neuartige Materialien entwickeln und testen
- Einsatzmöglichkeiten bestehender Materialien erweitern

Verzicht

- Reduktion des Materialeinsatzes im Schichtenaufbau
- Reduktion der Komplexität durch geringere Anzahl an verwendeten Materialien

BEISPIELE

Forschungsprojekt: MycoTree

- Erforschung der Einsatzmöglichkeiten neuartiger biologischer Baumaterialien
- Professur für Nachhaltiges Bauen am Karlsruher Institut für Technologie, Future Cities Laboratory Singapur, Block Research Group an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich

Circular-Economy-Aspekte

- Entwicklung neuer Materialien: Tragende Bauteile aus Myzelium-gebundenen Agrarabfällen (Wurzelwerk von Pilzen)
- Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten von biegeschwachen, alternativen Materialien; Einsatz moderner digitaler Methoden zur Geometriefindung

Quelle: <http://nb.ieb.kit.edu>



WIEDERVERWENDUNG, VERWERTUNG UND VERWERTUNGSKOMPATIBILITÄT

IMPULSE

Wiederverwendung und Verwertung

- Wiederverwendung von Materialien
- Verwendung von Bauprodukten aus Sekundärrohstoffen

Künftige Verwendungs- und Verwertungsoptionen vorhalten und fördern

- Vermeidung von nicht trennbaren Kompositen und Verbundmaterialien
- Monomaterialität, homogene Materialwahl
- Werthaltige Materialien verwenden, Materialien ohne Verwertungsperspektive vermeiden (keine Verlängerung der „Sackgasse“)
- Wiederverwendbare und/oder recycelbare Materialien verwenden und zukünftige Rückbauchancen erhöhen

BEISPIELE

Projekt: Circular Building, London, UK

- Arup, Frener & Reifer, BAM, The Built Environment Trust
- Temporäres Gebäude: London Design Festival, 2016

Circular-Economy-Aspekte

- Lüftungssystem aus recycelten Materialien
- Verwendung wiederverwendbarer und verwertbarer Materialien
- Verwendung von rückbaubaren Verbindungen
- Maximale Vorfertigung

Quelle: <http://circularbuilding.arup.com/>

SCHADSTOFFFREIHEIT

IMPULSE

Rückführbarkeit in Stoffkreisläufe vorbereiten

- Problematische Materialien vermeiden
- Möglichst schadstoff- und gefahrstoffarme Materialalternativen einsetzen
- Verwendete Stoffe und entsprechenden Einsatzort dokumentieren

BEISPIELE

Projekt: WOODCUBE, Hamburg, DE

- Architekturagentur
- Entstehung im Rahmen der internationalen Bauausstellung Hamburg (IBA), 2013
- 5-geschossiges Wohnhaus
- Deutscher Nachhaltigkeitspreis: Nominierung für den DGNB Preis „Nachhaltiges Bauen“ 2013

Circular-Economy-Aspekte

- Vermeidung von baubiologisch bedenklichen Baumaterialien, Vermeidung von Folien, Leimen und Klebstoffen
- Biologisch recycelbar
- Regenerative Strom- und Wärmeenergie

Quelle: <https://www.iba-hamburg.de/projekte/bauausstellung-in-der-bauausstellung/smart-material-houses/woodcube/projekt/woodcube.html>

NUTZUNG VON INFORMATIONSQUELLEN

IMPULSE

Informationen einholen, Zurückgreifen auf Datenbanken

- Bauprodukte- und Baustoffdatenbanken
- Materialdatenbanken/-bibliotheken (physisch oder digital)



© Wojciech Zawarski

BEISPIELE

DGNB Navigator

- Online-Plattform mit für die Nachhaltigkeit und die Gebäudezertifizierung relevanten Bauproduktinformationen (z. B. Umweltwirkungen) als Grundlage für die Produktentscheidung
- Brücke zwischen Bauprodukten und dem DGNB Zertifizierungssystem

www.dgnb-navigator.de

WECOBIS

- Ökologisches Baustoffinformationssystem des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat in Kooperation mit der Bayerischen Architektenkammer
- Informationsportal zu Umwelt- und Gesundheitsaspekten bei der Baustoffwahl

www.wecobis.de/

materialbibliothek

- Kooperationsprojekt Bergische Universität Wuppertal und MSA Münster School of Architecture, Gründung durch Prof. Annette Hillebrandt und Anja Rosen
- Sammlung und Ausstellung von Handmustern zur Förderung eines ganzheitlichen Materialverständnisses zu Zwecken der Forschung, Lehre und Inspiration
- Ergänzung durch Online-Datenbank

www.material-bibliothek.de

ÖkoBauDat

- Plattform des Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI). Bietet eine vereinheitlichte Datenbasis für die Ökobilanzierung von Bauwerken.

<https://www.oekobaudat.de/>

BauEPD

- Die Bau-EPD GmbH betreibt ein branchenübergreifendes Programm zur Vergabe von Umwelt- Produktdeklarationen für Bauprodukte.

<http://www.bau-epd.at/>



Urban Mining & Recycling (UMAR)

Kreislaufgerechte Experimentaleinheit im Forschungsgebäude NEST der Empa (Dübendorf, CH)

Konzeption, Entwurf und Objektplanung:

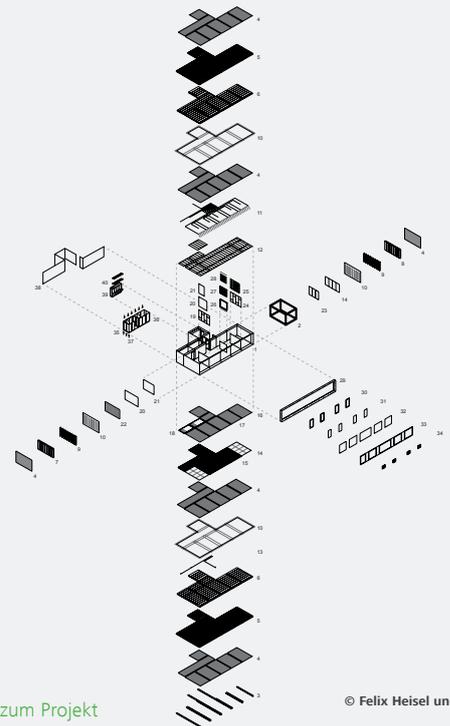
Werner Sobek mit Dirk E. Hebel und Felix Heisel (Stuttgart und Karlsruhe, DE), 2018

PROJEKT

- Einsatz lediglich sortenreiner, schadstofffreier und vollständig wieder- und weiterverwendbarer, -verwertbarer, bzw. kompostierbarer Materialien
- Einsatz lediglich reversibler, trockener Fügungsmethoden; Verzicht auf Kleber oder chemische (nasse) Verbindungen
- Materialien werden nach Rückbau (geplant 2023) in ihre biologischen und technischen Kreisläufe zugeführt
- Entwicklung kreislaufgerechter Lösungen durch enge Zusammenarbeit aller Planer und Hersteller

POTENZIAL

- **Ökologisches Potenzial:** Aktivierung der städtischen Mine als Ressource, Verhinderung von neuem Abfall durch geschlossene Kreisläufe
- **Ökonomisches Potenzial:** neue Geschäftsmodelle auf Basis des „Product as a Service“-Prinzips
- **Soziokulturelles Potenzial:** Herbeiführung eines gesellschaftlichen Paradigmenwechsels durch die Beweisführung geschlossener Stoffkreisläufe
- **Marktdurchdringungspotenzial:** hoch – alle Produkte sind im Markt verfügbar. Projekt dient der Anregung und Überprüfung kreislaufgerechter Materialien, Konstruktionsmethoden und Prozesse



Weitere Informationen zum Projekt www.nest-umar.net

© Felix Heisel und Sara Schäfer

UMGESETZTE CIRCULAR ECONOMY ASPEKTE

Wiederverwendung

z. B. gemietete Türgriffe (RotorDC), Kupferfassade aus ehemaligem Hoteldach

Wiederverwertung

z. B. Backsteine aus Bauschutt mörtelfrei vermauert (StoneCycling), Glaskeramikplatten (Magna)

Vermeidung

z. B. unbeschichtetes Holz, kabellose Schalter

Reparatur- und Rückbaufreundlichkeit

z. B. alle Verbindungen reversibel und gut zugänglich, Modulbau, Klemmdichtungen statt Silikon

Neue Materialien

z. B. Pilzmyzelium als Dämmmaterial/Trägerschicht, 3D-gedruckter INOX-Wasserhahn



3.1.3 Checkliste für Ihr Projekt: Umbau- und rückbaufreundliche Planung

Zusammenfassend bietet die nachfolgende Checkliste eine Übersicht über relevante Fragestellungen, welche Bauherren und Planer im Laufe des gesamten Planungsprozesses hinsichtlich des Rückbaus berücksichtigen sollten. Selbstverständlich können die Komplexität dieses Prozesses und die bei Bauvorhaben vorhandenen Abhängigkeiten von Standort, Typologie u. a. hier nicht angemessen abgebildet werden. Die Checkliste ist daher weder vollständig noch ausschließlich, sondern soll Planern zur Orientierung und als Impuls dienen und sie dabei unterstützen, die Rückbaufähigkeit in der jeweiligen Planungs- und Lebensphase entsprechend zu berücksichtigen und zu integrieren.

Grundlagenermittlung/Vorplanung

DEN BAUHERRN ÜBER DIE VORTEILE EINER KREISLAUFFÄHIGEN BAUWEISE INFORMIEREN

Gegenüberstellung einer kreislauffähigen und einer konventionellen Bauweise

- Kann ich den Bauherrn überzeugen, indem ich ihn über die Aspekte Risikovermeidung und Zukunftssicherung (hinsichtlich künftiger Entwicklungen), Gesundheit (Schadstofffreiheit), Komfort (Nutzerkomfort und Umbaubarkeit) sowie über die Entsorgungsproblematik informiere?

- Kann eine rückbau- und recyclingfreundliche Bauweise, also der Einsatz zukunftsfähiger und möglichst schadstofffreier Baustoffe sowie eine flexible und trennbare Bauweise, als Prämisse für die Planung festgelegt werden?

NACHHALTIGKEIT ALS GESTALTUNGSELEMENT EINSETZEN UND DEN BESTAND WERTSCHÄTZEN

Sichtbarkeit von Nachhaltigkeit in der gebauten Umwelt fördern

- Lässt mein Projekt eine Zertifizierung durch blueCARD 2.0 zu?

- Kann ich durch den Erhalt von Bestehendem (falls vorhanden) eine Identifikation mit dem Gebäude erzielen und einen bleibenden Wert schaffen?

- Zielt die Planung des Rückbaus gegebenenfalls vorhandener Bausubstanz auf eine maximale Verwendung und Verwertung ab?

- Kann mein Gebäude als Vorbild für andere Planer oder Bauherren dienen?

Wiederverwendung von Bauteilen, Bauelementen und Einsatz von Sekundärrohstoffen zu Beginn der Planung prüfen und idealerweise in ein ganzheitliches Konzept integrieren

- Habe ich alle Kompetenzträger in die Planung einbezogen, die zu einem kreislauffähigen Bauprojekt beitragen können?

- Lassen sich bereits in ersten Planungsgesprächen mögliche Bereiche identifizieren, die den Einsatz von wiederverwendeten Bauteilen oder Sekundärrohstoffen zulassen?

- Habe ich als Planer ausreichendes Produktwissen?

ZEIT- UND KOSTENFAKTOR BERÜCKSICHTIGEN UND BESTEHENDES ANGEBOT PRÜFEN

Verfügbarkeit von gebrauchten Bauteilen prüfen

- Welche Mengen sind vorhanden bzw. werden benötigt?
- Welche Einsatzmöglichkeiten bieten sich im Projekt konkret an?
 - Für kleine Mengen bzw. im privaten Bereich: Gibt es eine Bauteilbörse, die Informationen liefern kann und passende Bauteile vorrätig hat?
 - Für den historischen Bereich: Können historische Baustoffhändler die gewünschten Bauteile liefern?
 - Gibt es in der Region Gebäude, die in Kürze rückgebaut werden?
-

Gibt es Systembauteile aus einer Serienfertigung mit zum Projekt passenden Formaten?

Ist bereits vor dem Ausbau bekannt, wo und wie das Bauteil künftig eingesetzt wird?

Werden bestimmte Bauteile oder Materialien von Herstellern bereits wiederverwendet angeboten?
Alternativ: Können Hersteller wiederverwendete Bauteile aufbereiten und die Gewährleistung für diese Bauteile wiederherstellen?

Verfügbarkeit von Sekundärrohstoffen prüfen

Falls rückzubauende Gebäudesubstanz vorhanden: Kann diese als Sekundärrohstofflieferant für den Neubau an gleicher Stelle dienen? Ist ein Recycling auf der Baustelle bzw. ein ortsnahes Recycling der mineralischen Abbruchmaterialien möglich?

Kann mein Bedarf an Sekundärrohstoffen alternativ über (regionale) Handelsplätze für Sekundärrohstoffe oder andere Angebote abgedeckt werden?

Möglichkeit und Sinnhaftigkeit eines Einsatzes der verfügbaren Bauteile und Sekundärrohstoffe im spezifischen Projekt prüfen

Sind gegebenenfalls aus dem Bestand zu gewinnende Abbruchmaterialien für die Verwertung im Neubau technisch geeignet?

Habe ich die relevantesten Bauteile und Materialien identifiziert (Kriterien: Masse, Austauschmenge, Materialwert) und für diese einen Einsatz von Alternativen geprüft?

Ist der Einsatz von Alternativen nach einer Abwägung von Aufwand (u. a. Anforderungen, Lebensdauern, Verfügbarkeiten, Kosten) und Nutzen sinnvoll?

Kosten unter Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus berechnen

Habe ich dem Bauherrn als Entscheidungsgrundlage eine Lebenszykluskostenrechnung zur Verfügung gestellt? Berücksichtigt diese auch die Entsorgungskosten im Betrieb (Umbau, Modernisierung, Mieterwechsel)? (Hinweis: Zur Methodik siehe DGNB System für Neubauten und Innenräume)



Entwurfs- und Ausführungsplanung – Gebäudeebene

ZUKÜNFTIGEN RÜCKBAU IN DIE PLANUNG EINBEZIEHEN UND BESTMÖGLICH VORBEREITEN

Berücksichtigung der Abbruchhierarchie in der Planung („vom Ende her denken“) und Vorhaltung darauf folgender Szenarien, die nach Verlust der ursprünglichen Funktion des Bauwerks eintreten

- Habe ich eine künftige Wiederverwendung und Verwertung möglichst umfassend vorbereitet?
- Ermöglicht meine Planung eine sortenreine Trennung und hochwertige Verwertung der Bauteile und Baustoffe? (Bewertung gemäß DGNB Kriterium „TEC1.6 Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit“ oder ähnlichen Instrumenten, z. B. Level(s) s. S. 30)
- Habe ich eine Ökobilanzberechnung durchgeführt und dafür gesorgt, dass die Umweltwirkungen möglichst gering gehalten werden, insbesondere wenn eine weitere Verwendung unwahrscheinlich und/oder eine Verwertung der Bauteile und Baustoffe nicht möglich ist?
- Habe ich so geplant, dass Ausbau und Austausch häufig zu erneuernder Bauteile (z. B. Innenwände, Bodenbeläge) möglichst reibungsfrei erfolgen können?

Recyclingorientierte Dokumentation vorsehen

- Ist die Erstellung eines Material- oder Gebäudepasses vorgesehen?
- Schließt die Dokumentation (in analoger oder digitaler Form) folgende Aspekte ein?
 - Materialströme (Mengen, Bill of Materials)
 - Einbauort (Ort/Bauteil/Schichtaufbau; s. hierzu auch DGNB Kriterium „ENV1.2 Risiken für die lokale Umwelt“)
 - Nutzungsdauern
 - Mögliche Verwertungs- bzw. Entsorgungswege inkl. Schad- und Risikostoffkennzeichnung
 - Verbindungen mit anderen Bauteilen oder Schichten
 - Produktdatenblätter der tatsächlich verbauten Produkte und Materialien
- Kann ich BIM in der Planung einsetzen und nach Fertigstellung ein „As built“-Modell an den Bauherrn oder Facility Manager übergeben?

Entwurfs- und Ausführungsplanung – Konstruktionsebene

UMSETZUNGSMÖGLICHKEITEN PRÜFEN UND REALISIEREN

„Einfacher bauen“

- Habe ich die Komplexität meines Bauprojekts bestmöglich reduziert, indem ich mich z. B. an traditionellen Fügungstechniken und/oder temporären Bauten orientiert habe?
- Ist die Konstruktion nutzungsneutral geplant und ermöglicht sie eine hohe Flexibilität bezüglich einer weiteren Verwendung?
- Wurde die Anzahl der Schichten auf das notwendige Minimum reduziert?

Trennbarkeit

- Ist die Konstruktion tatsächlich leicht rückbaubar und sortenrein trennbar? Sind die Verbindungsmittel zugänglich? Lassen sich die Verbindungen nach Jahren der Gebäudenutzung wieder lösen?
 - Können die Anzahl und Arten der Verbindungsmittel auf ein Minimum reduziert werden?
-

Modularität

- Können ausgewählte Bauteile vorgefertigt werden?
 - Können standardisierte, serielle Formate verwendet werden, die eine weitere, spätere Verwendung fördern (ggf. unterstützt durch digitale Möglichkeiten)?
-

Reparaturfreundlichkeit

- Sind die Installationen leicht zugänglich (etwa über einen Service-Schrank/-Schacht), sodass ein Umbau, eine Reparatur oder ein Austausch im laufenden Betrieb erfolgen kann? Liegen Reparaturanleitungen der Hersteller vor?
-

Für konkrete Impulse und Beispiele für die praktische Umsetzung in der Planung siehe Kapitel 3.1.2

Entwurfs- und Ausführungsplanung – Materialebene

UMSETZUNGSMÖGLICHKEITEN PRÜFEN UND REALISIEREN

Abgleich der Lebensdauern und Reihenfolge möglicher Sanierungsmaßnahmen

- Wurden die Nutzungsdauern der eingesetzten Baustoffe aufeinander abgestimmt, sodass bei künftigen Sanierungsmaßnahmen keine intakten Baustoffe oder Bauteile beschädigt werden müssen?
-

Monomaterialität

- Habe ich mich auf möglichst wenig verschiedene Materialien beschränkt und sind diese aufeinander abgestimmt? Habe ich die Umweltwirkungen einbezogen und eine sortenreine Trennung vorbereitet, falls Materialien kombiniert werden müssen?
-

Schad- und Risikostoffe sowie Qualität der verwendeten Materialien

- Sind die eingesetzten Materialien werthaltig und ermöglichen generell eine spätere hochwertige Verwertung?
 - Sind die eingesetzten Baustoffe möglichst schadstoff- und emissionsarm? Beinhalten diese keine Inhaltsstoffe, für die eine Verbotsperspektive besteht? (Hinweis: Zur Bewertung einer möglichen Einschränkung der Recyclingfähigkeit durch Schad- und Risikostoffe siehe das DGNB Kriterium „TEC1.6 Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit“)
 - Nehmen die Hersteller der eingebauten Produkte diese nach Ende der Lebenszeit wieder zurück? Wenn ja, zeigen die Rücknahmeerklärungen den voraussichtlichen Verwertungsweg auf? Existieren bereits Prozesse für die Herstellerrücknahme? Ist eine entsprechende Logistik aufgebaut bzw. vorgesehen?
-

Für konkrete Impulse und Beispiele für die praktische Umsetzung in der Planung siehe Kapitel 3.1.2



Ausschreibung und Vergabe

KLARE ANFORDERUNGEN DEFINIEREN

Ziel formulieren

- Hat der Bauherr ein klares Ziel formuliert (z. B. „Kein Abfall verlässt die Baustelle“), an dem sich die Planung, Ausschreibung und Vergabe orientiert?
-

Aspekte Wiederverwendung, Rückbaubarkeit und Recycling in die Ausschreibung aufnehmen

- Habe ich die Wiederverwendung von Bauteilen und den Einsatz von Sekundärrohstoffen in die Ausschreibung integriert? (Hinweis: Das DGNB Kriterium „PRO1.4 Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe“ zeigt verschiedene Wege der Integration von recyclingorientierten Anforderungen auf.)
- Habe ich den Aspekt der Rückbaubarkeit in die Ausschreibung integriert (z. B. über eine detaillierte Beschreibung der geplanten reversiblen Verbindungsmittel und Konstruktionsweisen in den Einzelpositionen)?
- Kann ich für ggf. rückzubauende Bausubstanz den selektiven Rückbau mit dem Ziel der Verwertung mineralischer Abbruchabfälle ausschreiben und im Rückbau-Leistungsverzeichnis die strenge Separierung der Wertstoffe und ggf. labortechnische Analysen formulieren?
- Kann ich Schadstoffe gezielt ausschließen (z. B. anhand der Integration von Anforderungen nach DGNB Kriterium „ENV1.2 Risiken für die lokale Umwelt“ in die einzelnen Leistungspositionen der Ausschreibung oder durch Verwendung zertifizierter Produkte)?
-

Hersteller, Rückbau- und Recyclingunternehmen einbeziehen

- Kann ich über die Ausschreibung Rückbaufirmen zu einer Kooperation mit (lokalen/regionalen) Recyclingunternehmen motivieren oder sogar verpflichten und dazu beitragen, dass sich die Projektbeteiligten intensiv abstimmen? Alternativ: Gibt es regionale Rückbaufirmen, die selbst ein Recycling durchführen (z. B. für mineralische Abbruchbaustoffe auf der Baustelle oder ortsnah)?
-

Dokumentation des Produktwissens einfordern

- Beinhaltet die Ausschreibung die Verpflichtung zur Erstellung einer recyclingorientierten Dokumentation?
-

Bauüberwachung und Dokumentation

UMSETZUNG DER PLANUNG KONTROLLIEREN

Korrekte Bauausführung und Dokumentation sicherstellen

- Ist sichergestellt, dass bei einem gegebenenfalls vorausgehenden selektiven Rückbau die Abfälle sortenrein auf der Baustelle getrennt und vorrangig der Wiederverwendung oder der Verwertung zugeführt werden (Kontrolle der Einhaltung der Gewerbeabfallverordnung)?

- Ist sichergestellt, dass nur Bauteile und Produkte gemäß der Ausschreibung eingebaut wurden? Wurde die Rückbaufähigkeit (z. B. aufgrund von Zeit- oder Kostendruck) während der Bauphase eingeschränkt? Wurden alle Informationen über Bauteil- und Materialeigenschaften sowie über mögliche weitere Verwendungs- und Verwertungswege entsprechend der tatsächlich eingebauten Produkte dokumentiert? (Hinweis: Im DGNB Kriterium „ENV1.2 Risiken für die lokale Umwelt“ wird die Kontrolle der Umsetzung auf der Baustelle durch einen geeigneten Prozess und entsprechende Protokolle gefordert.)

- Wurde das Produkt oder Bauteil möglichst auch vor Ort gekennzeichnet (z. B. durch RFID oder andere Kennzeichnung)?

- Wurden alle Änderungen gegenüber der Planung entsprechend dokumentiert?

Inbetriebnahme und Nutzung

AKZEPTANZ FÖRDERN

Akzeptanz bei Nutzern und anderen Beteiligten schaffen

- Kann ich durch proaktive Kommunikation die Akzeptanz unter den Nutzern erhöhen und eine der Planung entsprechende Gebäudenutzung fördern (z. B. durch Einführungsveranstaltungen, Nutzerleitfäden, Erläuterung des Konzepts der Wiederverwendung)?

Umbau/Rückbau

MÖGLICHT HOHE VERWERTUNG DER RESSOURCEN VORBEREITEN

Abbruch hinterfragen

- Kann ein Abbruch durch eine Umnutzung und/oder Sanierung vermieden werden?

Weitere Verwendung und Verwertung vorbereiten

- Kann für einen Großteil der Materialien bereits vor dem Rückbau eine spätere Nutzung festgelegt und so eine angemessene Weiterverwendung bzw. Verwertung vorbereitet werden?

Gutachten einholen

- Kann der Anteil der zu deponierenden Abbruchabfälle reduziert werden, indem ein fachkundiger Gutachter vor dem Rückbau die Bauteile den Abfallfraktionen zuordnet?

3.2 Mehrfachnutzung von Flächen

Die Mehrfachnutzung von Flächen, auch „Spacesharing“ genannt, ist eines der Themenfelder der Circular Economy, die ein großes Potenzial aufweisen (s. Kapitel 2.2).

Begrifflichkeiten und Eingrenzung

Im Rahmen des Verständnisses der DGNB beschreibt der Begriff „Spacesharing“ die Aspekte der Mehrfachnutzung von Flächen innerhalb von Gebäuden und von Flächen des gebäudebezogenen Außenraums. Die Mehrfachnutzung von Flächen kann sich dabei auf verschiedene Gebäude- und Raumtypen beziehen. Ziel der Mehrfachnutzung sind eine Verringerung des Flächenverbrauchs sowie eine intensivere Nutzung des Gebäudebestands.

Von dem Begriff Spacesharing zu unterscheiden ist der Begriff „Shared Spaces“, der sich auf die gleichberechtigte Nutzung des Stadtraums durch verschiedene Verkehrsteilnehmer wie Fußgänger, Radfahrer und Autofahrer bezieht.

Das Teilen von Flächen ist – wie viele andere Ansätze der Circular Economy auch – keine neuartige Idee, sondern im Alltag bereits in vielen Bereichen akzeptiert und verbreitet. Die Motivation für die Mehrfachnutzung kann beispielsweise aus Gründen der Effizienz entstehen, etwa indem gemeinschaftliche Infrastruktur und Versorgungsflächen wie Küchen oder Sanitäreinrichtungen nur einmal angelegt werden müssen und die Pflege und Instandhaltung unter den Nutzern aufgeteilt werden kann. Es können aber darüber hinaus auch soziale Aspekte eine Rolle spielen, wenn über die gemeinschaftliche Nutzung von Flächen soziale Kontakte entstehen, das Quartier durch längere Nutzungszeiten und eine höhere Vielfalt belebt wird und ein stärkerer Austausch mit dem gesellschaftlichen Umfeld erfolgt. Im privaten Umfeld werden bereits seit vielen Jahren bzw. Jahrzehnten ausgewählte Flächen geteilt, beispielsweise Küchen, Gärten und Aufenthaltsräume in Wohngemeinschaften, Studentenwohnheimen oder Mehrgenerationenhäusern.

Auch bei Gewerbeflächen hat sich aus Effizienzgründen eine gemeinschaftliche Nutzung bestimmter Flächen etabliert. So gibt es etwa in Shopping-Centern neben den vermieteten Ladenlokalen in der Regel eine Mall als Gemeinschaftsfläche, die Gastronomieangebote und Versorgungsflächen zur Verfü-

gung stellt. In Gewerbegebieten werden nicht nur Kantinen, Kindertagesstätten oder die vorhandene Infrastruktur geteilt, häufig existieren auch übergeordnete Konzepte für die Logistik und die Energieversorgung.

Neu ist jedoch einerseits die Vielzahl an innovativen Konzepten und Umsetzungsmöglichkeiten zur Mehrfachnutzung von Flächen, beispielsweise in Form von Coworking Spaces mit integriertem Café oder in Form von Kurzzeitmieten für temporäre Angebote von Dienstleistungen wie etwa Repair Cafés. Andererseits ist auch eine sich verändernde Einstellung der Gesellschaft spürbar, die den Fokus vom Besitzen hin zum Teilen von Flächen und Gütern verschiebt.

Maßnahmen zur Erhöhung der Zugänglichkeit von Gebäuden (z. B. öffentlich nutzbare Freianlagen am Gebäude, öffentlich zugängliche gastronomische Angebote oder die Vermietung von Räumlichkeiten an Dritte) sowie zur Steigerung der Nutzungsvielfalt sorgen dafür, dass sich die tägliche Nutzungsdauer des Gebäudes verlängert und mehr Menschen an der Gebäudenutzung teilhaben können. Dies wiederum fördert die Identifikation der Nutzer mit dem Quartier und der gebauten Umwelt. Mit der Version 2018 des DGNB Systems wird die Mehrfachnutzung von Flächen darüber hinaus durch zwei Circular-Economy-Boni belohnt.

Circular-Economy-Bonus: Hohe Nutzungsintensität

Im Gebäude sind für einen Flächenanteil von mindestens 50 % der Nutzungsfläche Flächennutzungskonzepte umgesetzt, die eine höhere Nutzungsintensität (über höhere Nutzeranzahl oder unterschiedliche Nutzungszeiten) ermöglichen. (DGNB Kriterium „ECO2.1 Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit“)

Circular-Economy-Bonus: Angebote für die tägliche Versorgung und zum Austausch

Im oder am Gebäude werden neuartige Angebote für Gebäudenutzer oder Externe zur Versorgung gemacht und baulich umgesetzt oder vorgesehen wie z. B. Lebensmittel-Anpflanzungen, Bienenstöcke (Urban Farming), oder es werden konstant oder regelmäßig Flächen zum nachbarschaftlichen Austausch von Dienstleistungen untereinander angeboten wie z. B. temporäre Handelsflächen, Repair Cafés, Nachbarschaftstreffe.

(DGNB Kriterium „SITE1.4 Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen“)



[www.dgnb-system.de/de/system/
version2018/kriterien/](http://www.dgnb-system.de/de/system/version2018/kriterien/)

Intensivere Nutzung des Gebäudebestands im Fokus

Um den Flächenverbrauch zu verringern, bieten Neubauten eine Vielzahl von Möglichkeiten, die Mehrfachnutzung zu erleichtern, etwa indem Flächen nutzungsneutral geplant werden oder gemeinschaftlich nutzbare Bereiche von privaten Bereichen getrennt werden. Diese Lösungen sollten heute in Neubau-Projekten unbedingt berücksichtigt und weiter vorangetrieben werden. Die Angemessenheit des Flächenbedarfs sollte dabei stets hinterfragt werden.

Gleichzeitig sollte im Sinne der Circular Economy der zeitweise ungenutzte Gebäudebestand intensiver nutzbar gemacht werden. Im Bereich der Bestandsbauten besteht daher ein großes Potenzial für die Mehrfachnutzung. Gerade hier gilt es, neue Lösungen zu entwickeln und darauf hinzuwirken, dass nachhaltige Gebäude den Stadtraum bereichern und zu einem belebten, durchmischten und langfristig akzeptierten Quartier beitragen, in dem sich alle Nutzer wohlfühlen. Um dies zu erreichen, müssen das Konzept „Raum“ neu gedacht und neue Angebote geschaffen werden. Künftig sollten es nicht mehr die Menschen sein, die sich an die sie umgebenden Räumlichkeiten anpassen müssen. Vielmehr sollte sich die gebaute Umwelt an die jeweils aktuellen, sich ständig verändernden Bedürfnisse der Menschen anpassen. Flächen müssen demnach flexibel genug sein, auch in weiter Ferne liegende Veränderungen abzufangen, die heute noch nicht vorhersehbar sind. Wir brauchen also Räume, in die die Zukunft ein-, aber auch wieder ausziehen kann.

Vor allem Planern und Architekten bietet sich ein großer Hebel, ihre gesellschaftliche Aufgabe und Verantwortung wahrzunehmen und diesen Wandel zu unterstützen, indem die entsprechenden architektonischen Konzepte in die Praxis umgesetzt werden. Entsteht dadurch eine Bandbreite an neuartigen Angeboten, können Nutzer nach und nach dazu motiviert werden, das eigene Verhalten zu hinterfragen, Spacesharing-Angebote auszuprobieren und sich selbst von den Vorteilen zu überzeugen.

POTENZIALE DER MHRFACHNUTZUNG



Ökologisch

- Geringerer Flächenverbrauch, Verdichtung
- Zunehmende Energieeffizienz
- Reduktion von CO₂-Emissionen
- Reduktion von Ressourcen

Hinweis: Diese Potenziale bestehen nur, sofern sich durch die Mehrfachnutzung tatsächlich eine Verringerung der individuell genutzten Fläche einstellt. Dem können jedoch Rebound-Effekte entgegenwirken (s. u.).



Ökonomisch

- Kostenersparnis für Nutzer durch höhere Auslastung der Flächen und durch Teilen der Infrastruktur
- Intensivierung der Nutzung von Gebäuden und Flächen und damit einhergehende Gewinne für Anbieter
- Neue Standortqualitäten durch Belebung und Durchmischung des Quartiers und durch Erweiterung der Nutzungsdauern
- Entstehung neuer Märkte
- Vereinfachung des Markteintritts für neue Akteure



Soziokulturell

- Stärkere Vernetzung der Gesellschaft und Förderung der Kooperation
- Zunehmende Identifikation der Nutzer mit der gebauten Umwelt und dem direkten gesellschaftlichen Umfeld durch stärkere Teilhabe
- Nutzungsmöglichkeiten für finanzschwache Akteure
- Stabilität durch Durchmischung

GRENZEN

Kritik wird hinsichtlich der Mehrfachnutzung von Flächen im Zusammenhang mit dem Risiko von Rebound-Effekten geäußert. Gemeint ist damit, dass die Schaffung neuer Angebote zur Mehrfachnutzung von Flächen anstelle einer tatsächlichen Verringerung der genutzten Fläche eine Steigerung des Konsums bewirkt und sich sowohl aus ökologischen als auch aus ökonomischen und sozialen Gesichtspunkten jeweils das Gegenteil der gewünschten Effekte einstellt.

So könnte etwa durch die preiswerte und bequeme Online-Vermietung von privaten Wohnungen ein zusätzliches Reiseaufkommen hervorgerufen werden. Auch in

anderen Bereichen, etwa der Mobilität, könnte beispielsweise die Verfügbarkeit eines Pkw über Carsharing-Anbieter dazu führen, dass eine Fahrt mit dem Auto statt mit dem öffentlichen Nahverkehr erfolgt.

Hinsichtlich des Spacesharings kann dies bedeuten, dass Nutzer Gemeinschaftsflächen als zusätzliche Flächen verstehen, die das bisherige Raumangebot bei Bedarf ergänzen (z. B. durch Gästezimmer), ohne jedoch ihren bisherigen individuellen Flächenbedarf zu reduzieren. Aus ökonomischer Sicht können neuartige Angebote zu einer erhöhten Profitorientierung führen; bisher kostenlos verliehene Flächen oder Güter könnten an den Meistbietenden vermietet werden. Darüber hinaus können durch die Entstehung neuer Märkte, für die es bisher keine Nachfrage gab, in kürzester Zeit bestehende Strukturen umgewälzt und etablierte Märkte zerstört werden. Auch soziale Folgen zeichnen sich bereits ab, etwa indem vermehrt Flächen zur kurzfristigen, exklusiven Vermietung vorgehalten werden und somit weniger bezahlbare Wohnfläche zur Verfügung steht. Sollte das Teilen der Flächen nicht immer reibungslos gelingen, können außerdem Konflikte mit dem direkten Umfeld entstehen, etwa mit Nachbarn oder Betreibern angrenzender Gewerbeflächen.

Die Potenziale ausschöpfen

Um die Vorteile der Mehrfachnutzung von Flächen auszuschöpfen und gleichzeitig die Entstehung von Rebound-Effekten möglichst zu vermeiden, ist beispielweise eine Steuerung des vorhandenen Angebots denkbar. In diesem Zusammenhang und um möglichen Fehlentwicklungen am Markt entgegenzuwirken, bedarf es einer klaren Gesetzgebung und allgemein anerkannter Regeln, etwa in Bezug auf eventuell auftretende Haftungsfragen.

Nicht zuletzt ist für eine erfolgreiche Umsetzung der Mehrfachnutzung von Flächen die Flexibilität der vorhandenen Fläche entscheidend. Auch hier gibt es jedoch Grenzen. So kann eine bestimmte Gebäudetypologie nicht beliebig viele Nutzungsoptionen offenhalten und alle denkbaren künftigen Funktionen abdecken. Dies ist wenig sinnvoll und könnte unter Umständen zu einem Verlust der Baukultur führen. Vielmehr gilt es, Synergien zu finden und zu nutzen, die die oben beschriebenen Potenziale ausschöpfen und eine effiziente Nutzung der gebauten Umwelt ermöglichen. Auch bei der Mehrfachnutzung von Flächen gilt daher, dass dessen Sinnhaftigkeit stets gegeben sein muss und diese nicht zum Selbstzweck erhoben werden darf.



Reallabor Space Sharing

Mit dem „Reallabor Space Sharing“ werden praxisnah neue Modelle der Raumnutzung und Nutzungsintensivierung durch Mehrfachnutzung erforscht und erprobt. Das von der Staatlichen Akademie der Bildenden Künste Stuttgart unter Projektleitung von Prof. Matthias Rudolph im Jahr 2015 ins Leben gerufene Projekt ist ein vom „Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg“ im Rahmen des Landesprogramms „Stärkung des Beitrags der Wissenschaft für eine nachhaltige Entwicklung“ gefördertes Forschungsvorhaben.

PROJEKT

- Möglichkeit zur temporären oder regelmäßigen Nutzung für alle Nutzer, Nutzungen und Uhrzeiten
- Effiziente Ausnutzung der Räumlichkeiten durch parallele und aufeinanderfolgende Mehrfachnutzung
- Umsetzung verschiedener Nutzungsformen dank flexibler Grundausstattung und vorhandener Versorgungsstruktur
- Vermittlung über externe digitale Angebots- und Buchungsplattform

POTENZIAL

Ökologisches Potenzial: Verringerung des Flächenverbrauchs, des Energiebedarfs und der Verkehrsbelastung

Ökonomisches Potenzial: Wertschöpfung durch effizientere Nutzung des Gebäudebestands; Verringerung der Nutzungsgebühren

Soziokulturelles Potenzial: Zugang zu erschwinglichem, temporär nutzbarem Raum in zentraler Lage für alle Nutzergruppen; Raum für Begegnungen und Interaktion

Marktdurchdringungspotenzial: Potenzial für die Einbindung des Konzepts in Quartiers- und Stadtentwicklungskonzepte; Verankerung in der öffentlichen Wahrnehmung als Herausforderung

UMGESETZTE CIRCULAR-ECONOMY-ASPEKTE

Nach-/Weiternutzung

Aufwertung und für Eigentümer und Gesellschaft gewinnbringende Nutzung leerstehender Flächen

Mehrfachnutzung

Nutzungsintensivierung des Gebäudebestands und Vermeidung nutzungsfreier Zeiten durch Öffnung für alle Nutzer, Nutzungen und Uhrzeiten

Verringerung des Flächenverbrauchs

Konzept zur städtischen Nachverdichtung in Ballungszentren



Weitere Informationen zum Projekt und Möglichkeit zum Download des Handbuchs "Space Sharing - one Space fits all" (in Kürze):

www.abk-stuttgart.de/forschung/forschungsprojekte/reallabor-space-sharing.html

Autor Case Study: Prof. Matthias Rudolph



3.2.1 Strategische Handlungsfelder für die Mehrfachnutzung von Flächen

Die zentralen Herausforderungen und Anforderungen für eine Mehrfachnutzung von Flächen sowie konkrete Handlungsempfehlungen für einzelne Akteure sind nachfolgend dargestellt:

HANDLUNGSFELD: HALTUNG FÜR CIRCULAR ECONOMY EINNEHMEN

HERAUSFORDERUNGEN

Akzeptanz für Mehrfachnutzung aktuell noch nicht bei allen Bevölkerungsgruppen gleichermaßen vorhanden:

- ▶ Nutzung von Wohngemeinschaften und Coworking Spaces häufig eher durch jüngere Nutzer

Mononutzung:

- ▶ Flächen aktuell häufig nur für eine bestimmte Funktion und nur zu bestimmten Zeiten genutzt.

AUFGABEN

Andere Sichtweise schaffen und neue Konzepte und Lebensstile etablieren:

▶ Aufklärung leisten und neue Trends setzen

Mögliche Nutzer und Anbieter über Potenziale der Mehrfachnutzung und über mögliche Risiken aufklären

▶ Multifunktionale Konzepte etablieren

Bereits bestehende, funktionierende Konzepte fördern und ausbauen (z. B. Förderung von Konzepten zum integrativen Wohnen oder Mehrgenerationenwohnen); von Sharing-Konzepten außerhalb des Gebäudebereichs lernen

▶ Intensive Zusammenarbeit der relevanten Akteure für eine sinnvolle Mehrfachnutzung

Verstärkte projektbezogene Zusammenarbeit aller relevanten Interessensgruppen (z. B. Eigentümer, Nutzer, Intermediäre wie etwa Kommunen oder Vertreter digitaler Plattformen) unter Berücksichtigung von Besonderheiten einzelner Geschäftsmodelle der Mehrfachnutzung

NOTWENDIGE SCHRITTE FÜR



Öffentliche Hand

Städte und Kommunen können als Vorbilder agieren und Projekte fördern, die die Potenziale der Mehrfachnutzung heben

- Vorhandenes Angebot z. B. über kommunale Plattformen steuern
- Anreize für Unternehmen, Vermieter, Immobilienhalter und Investoren zur Nutzung von Synergien schaffen und durch Öffentlichkeitsarbeit fördern (z. B. für Sharing-Konzepte im Bereich Business-to-Business, in Gewerbegebieten)



Planer

Akzeptanz der Mehrfachnutzung durch architektonische Lösungen fördern und ausbauen; dabei alle relevanten Interessengruppen frühzeitig einbeziehen



Organisationen, Verbände und Vereine

Kontinuierliche Aufklärungsarbeit leisten und weitere Anreize für die Nutzung von Sharing-Angeboten schaffen

HANDLUNGSFELD: RECHTSLAGE VERBESSERN

HERAUSFORDERUNGEN

Ungeklärte gesetzliche Rahmenbedingungen:

- ▶ Mehrfachnutzung von Flächen derzeit rechtliche Grauzone, Unsicherheiten bezüglich Haftungsfragen

AUFGABEN

Klärung der gesetzlichen Rahmenbedingungen und anschließende Informationsangebote:

- ▶ **Durch Ausbau der Gesetzgebung und Formulierung allgemein gültiger Regeln die Hindernisse einer verstärkten Umsetzung der Mehrfachnutzung von Flächen abbauen**

NOTWENDIGE SCHRITTE FÜR



Gesetzgeber

Klarere Gesetze und Regelungen bezüglich der Mehrfachnutzung von Flächen formulieren und kommunizieren; Aufklärung leisten und Kontrollfunktion wahrnehmen

HANDLUNGSFELD: PROZESSE OPTIMIEREN

HERAUSFORDERUNGEN

Prozesse für die praktische Umsetzung der Mehrfachnutzung häufig noch nicht wirtschaftlich, da aufgrund geringer Nachfrage noch nicht etabliert und vereinheitlicht

AUFGABEN

Nutzung von Spacesharing-Angeboten durch digitale Werkzeuge vereinfachen:

- ▶ **Angebot und Nachfrage zusammenbringen**
Schaffung von digitalen überregionalen Plattformen bzw. Datenbanken (ggf. über Dienstleister), die eine systematische Mehrfachnutzung von Flächen ermöglichen und eine Skalierung erlauben
- ▶ **Prozesse optimieren**
Nutzen erhöhen, indem Aufwand für die Nutzung von Sharing-Angeboten verringert wird (Sharing als die einfachste und bequemste Option)

NOTWENDIGE SCHRITTE FÜR



Öffentliche Hand, Unternehmen und Initiativen

Überregionale Plattformen zur Verfügung stellen, die Nutzungssuchende und Anbieter mithilfe von digitalen Werkzeugen zusammenbringen; Unterstützende Dokumente (z. B. Musterverträge, Hausregeln, Haftungsregelungen) anbieten



3.2.2 Checkliste für ihr Projekt: Mehrfachnutzung von Flächen

Die folgende Checkliste zeigt mögliche planerische Ansätze zur Umsetzung der Mehrfachnutzung auf, die im Rahmen des Workshops „Circular Economy – Shared Spaces“ am Beispiel von Bürogebäuden zusammengetragen wurden. Diese sind weder vollständig noch abschließend, sondern dienen der Anregung und Orientierung. Außerdem soll die Checkliste Bauherren und Planer dabei unterstützen, sich im Planungsprozess (sowohl für Neubauten als auch für Umbauten) frühzeitig mit bestimmten Aspekten der Mehrfachnutzung zu beschäftigen, um künftige Nutzungsoptionen offenzuhalten. Die Fragestellungen für Bürogebäude können teilweise auf andere Nutzungen übertragen und individuell angepasst sowie durch bestehende Sharing-Konzepte aus anderen Bereichen ergänzt werden.

VORAUSSETZUNGEN SCHAFFEN, DIE EINE FLEXIBLE NUTZUNG ERMÖGLICHEN

Weitere Nutzungsoptionen in die Planung einbeziehen

- Lässt sich die Fläche über den vorgesehenen Zweck hinaus nutzen? Bei Bürogebäuden z. B. für
 - Schulungen und Abendkurse
 - Bewegungskurse
 - Ausstellungen, Empfänge

- Stehen Flächen für eine andere als die aktuelle bzw. vorgesehene Nutzung zur Verfügung (in welchem Umfang und Zeitraum)?
 - Kurzzeitig, regelmäßig oder konstant
 - Kurzfristig, mittel- oder langfristig

- Bietet sich eines der folgenden Nutzungsmodelle für die vorhandene bzw. vorgesehene Fläche an?
 - Abwechselnde Nutzung: Die aktuelle bzw. vorgesehene Hauptnutzung wird durch eine Nebennutzung außerhalb der Geschäftszeiten ergänzt.
 - Gleichzeitige Nutzung: Die vorhandene bzw. vorgesehene Fläche steht für verschiedene Nutzungsarten parallel zur Verfügung.

- Können Synergien geschaffen werden (wenn ja, an wen könnte sich ein mögliches Angebot richten)? Unterscheidung z. B. nach
 - Organisationsform: Vereine, Wirtschaftsunternehmen, Öffentliche Hand, Privatpersonen, etc.
 - Kaufkraft: Niedrigpreis-Segment, mittleres Preissegment, Top-Segment

Bauliche Voraussetzungen für vielfältig nutzbare Räumlichkeiten schaffen

Kann die Option einer künftigen Mehrfachnutzung durch bauliche Voraussetzungen eingerichtet bzw. offengehalten werden? Mögliche Parameter sind z. B.

- Sicherheit (Zutritt außerhalb der Geschäftszeiten, Zugangskontrolle, Abtrennung „öffentlicher Bereiche“ zur Untervermietung)
 - Zugang zu sanitären Einrichtungen
 - Möglichkeit zur individuellen Raumkonditionierung für Teile des Gebäudes auch abends bzw. am Wochenende
 - Flexible Grundausstattung
 - Schallschutz
 - Fluchtwege
 - Brandschutz
 - Standortqualitäten, z. B. zentrale Lage, Mobilität, Synergien am Standort
-

RELEVANTE INFORMATIONEN ZUR VERFÜGUNG STELLEN, UM ANGEBOT UND NACHFRAGE ZUSAMMENZUBRINGEN

Zentrale Parameter auf einer übergeordneten Plattform bereitstellen

Werden auf der eingesetzten Plattform alle zentralen Parameter aufgeführt bzw. abgefragt, um Angebot und Nachfrage möglichst optimal zusammenzubringen? Mögliche Parameter sind z. B.

- Räumliche Gegebenheiten und Nutzungsoptionen
 - Flächenqualität
 - Nutzungszeiten
 - Anzahl der Nutzer
 - Facility Management und vorhandene bzw. benötigte Infrastruktur (einschließlich Technik und Versorgungsflächen)
 - ÖPNV-Anbindung
 - Besondere Nutzungsanforderungen
-

Lassen sich diese Parameter nachträglich flexibel in der Plattform ergänzen (erforderliche Parameter sind i. d. R. nicht vollständig vorhersehbar und können projektbezogen abweichen)?

Wahrnehmung des Angebots fördern und Nutzung vereinfachen

Kann auf bestehende Plattformen zur Mehrfachnutzung von Flächen zurückgegriffen werden?

Ist die eingesetzte Plattform benutzerfreundlich und einfach gestaltet?

Können zur Unterstützung Dokumente als Vorlagen bereitgestellt werden? Mögliche Dokumente sind z. B.

- Formulierung von Hausregeln zur Unterschrift durch den Nutzer
 - Haftungsregelungen
-

4. Weitergehende Informationen und Plattformen

Weitergehende Informationen zur Circular Economy und Plattformen mit Zusammenstellungen von Best-Practice-Beispielen

DGNB Website

Den Leitfaden ergänzende Plattform der DGNB zum Thema Circular Economy einschließlich aktueller Stimmen von Experten sowie der Möglichkeit zum Download einzelner Elemente der DGNB Toolbox.

<https://www.dgnb.de/circulareconomy>

Circular Economy Package der Europäischen Kommission

Die Europäische Kommission verabschiedete im Dezember 2015 ein „Circular Economy Package“ einschließlich eines Aktionsplans für die EU mit dem Ziel, eine stärker kreislauforientierte Wirtschaft zu schaffen. Im Januar 2018 wurde dieses durch ein weiteres Maßnahmenpaket zur Umsetzung des Aktionsplans ergänzt.

http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm

European Circular Economy Stakeholder Platform

- Initiative der Europäischen Kommission und des Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschusses (EWSA)
- Zusammenstellung von Good Practices, Strategien und Wissen rund um das Thema Circular Economy

<https://circulareconomy.europa.eu/platform/en>

MOVECO Plattform

Ziel des EU-Projekts MOVECO ist es, den Übergang zur Circular Economy in den Ländern des Donauraums zu fördern. Die Projektergebnisse sind in einem „Werkzeugkasten“ zusammengefasst, der folgende Elemente umfasst:

- Förderung der Zusammenarbeit zum Thema Circular Economy, etwa in konkreten Forschungs- oder Praxisprojekten
- Virtueller Marktplatz zur Wiederverwendung von Rohstoffen und Bauprodukten
- Circular Toolbox: Schulungs- und Informationsmaterialien (insbesondere für KMU), Literaturlisten sowie Hinweise zur Finanzierung und Förderung
- Hintergründe zur erweiterten Herstellerverantwortung und Übersicht über bestehende Herstellerrücknahmesysteme

<https://danube-goes-circular.eu/>

Ellen MacArthur Foundation

- Veröffentlichungen und Lernmaterialien zum Thema Circular Economy
- Werkzeuge zur Umsetzung und Zusammenstellung von Best-Practice-Beispielen

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org>

Circle Lab

- Eine durch die Organisation Circle Economy betriebene Plattform, die Wissen sammelt und bereitstellt, um die Transformation zur Circular Economy zu fördern

<https://circle-lab.com/>

5. Ausblick

Der vorliegende Leitfaden gibt Bauherren, Planern und weiteren Interessierten einen Überblick über die Herausforderungen, aber vor allem über die damit einhergehenden Potenziale und Aufgaben, die in Verbindung mit der Circular Economy künftig auf die verschiedenen Akteure der Bau- und Immobilienwirtschaft zukommen werden. In Form einer Toolbox, deren Inhalte im Rahmen einer Workshop-Serie gemeinsam mit Experten erarbeitet wurden, werden konkrete Möglichkeiten zur Umsetzung der Circular Economy im Bauwesen aufgezeigt. Die Toolbox, die sich den Themen „Umbau- und rückbaufreundliche Planung“ und „Mehrfachnutzung von Flächen“ widmet und durch Umsetzungsbeispiele begleitet wird, umfasst strategische Handlungsfelder für verschiedene Akteure, Empfehlungen und Impulse für die Planung sowie Checklisten für Projekte für Bauherren und Planer.

Es wird deutlich, dass eine erfolgreiche Umsetzung der Circular Economy im Bauwesen voraussetzt, dass diese nicht zum Selbstzweck erhoben, sondern ganzheitlich verstanden wird. Zudem müssen deren Prinzipien konsequent über den gesamten Lebenszyklus in den Planungs-, Bau- und Rückbauprozess integriert werden. Um die Kreisläufe im Bauwesen tatsächlich zu schließen, ist es von besonderer Relevanz, dass die Planung und die Umsetzung Hand in Hand gehen und dass die eingebrachten Rohstoffe am Nutzungsende von Gebäuden tatsächlich wieder in die Kreisläufe zurückgeführt werden.

Die DGNB hat mit der Einführung der Circular-Economy-Boni in der Version 2018 des DGNB Systems einen wichtigen Schritt zur Berücksichtigung der Circular Economy im Rahmen der Gebäudezertifizierung getan.

In einem nächsten Schritt folgt die Übertragung der Boni auf die Quartiersebene. Darüber hinaus zeigt der vorliegende Leitfaden auf, dass es zentral ist, einerseits verstärkt die Nachnutzung von Gebäuden zu fördern und andererseits den Rückbau von Gebäuden stärker in den Fokus und in das Bewusstsein der am Bauprozess beteiligten Akteure zu bringen. Letzterem widmet sich die DGNB aktuell mit der Entwicklung eines Zertifikats für den Rückbau von Gebäuden.

Das vielfältige Thema Circular Economy lässt sich nicht abschließend in einer Veröffentlichung darstellen, weshalb der vorliegende Leitfaden vielmehr als Momentaufnahme eines sich kontinuierlich weiterentwickelnden Themas zu verstehen ist. Die aufgezeigten Ansätze müssen im nächsten Schritt verstärkt in der Praxis umgesetzt, langfristig erprobt und laufend verbessert werden. Es müssen Experimentierräume geschaffen werden, in denen bestehende Ansätze und Lösungen hinterfragt und neue Methoden und Technologien ausprobiert werden können. Aufkommende Trends gilt es zu beobachten und kritisch zu bewerten.

Ein wesentlicher Schritt, um das Thema Circular Economy in die Breite zu tragen, ist die Vernetzung aller beteiligten Akteure, der Austausch untereinander und das Lernen voneinander. Circular Economy muss in die Lehre integriert und das vorhandene und entstehende Wissen miteinander geteilt werden.

Gemeinsam mit ihren europäischen Netzwerkpartnern versteht sich die ÖGNI dabei als Plattform, um den Wandel hin zur Circular Economy gemeinsam mit den verschiedenen Akteuren der Bau- und Immobilienwirtschaft herbeizuführen und voranzutreiben.

QUELLENANGABEN

- 1 McDonough, W.; Braungart, M. (2002): Cradle to Cradle – Remaking the Way We Make Things. North Point Press, New York.
- 2 Siehe Quellenangabe unter 1.
- 3 Ellen MacArthur Foundation, SUN and McKinsey Center for Business and Environment (2015): Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe, S. 46. Online verfügbar unter: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/growth-within-a-circular-economy-vision-for-a-competitive-europe>
- 4 In Anlehnung an: siehe Quellenangabe unter 3, S. 48.
- 5 Thema einer Ausstellung von EPEA Internationale Umweltforschung / Prof. Dr. Michael Braungart auf der Architektur-Biennale 2016 in Venedig, siehe <http://www.beneficialfootprint.net/> (Stand: 17.12.2018)
- 6 In Anlehnung an: siehe Quellenangabe unter 3, S. 48.
- 7 Global2000 (2019): Welterschöpfungstag. Online verfügbar unter <https://www.global2000.at/welterschoepfungstag>. (Stand 08.07.2019) (Stand: 17.12.2018)
- 8 Darstellung in Anlehnung an: Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC): Verbleibendes CO₂-Budget. <https://www.mcc-berlin.net/forschung/co2-budget.html> (Stand: 17.12.2018)
- 9 Europäische Kommission (2014): Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen zum effizienten Ressourceneinsatz im Gebäudesektor, 01.07.2014, S. 9. Online verfügbar unter: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2014/DE/1-2014-445-DE-F1-1.Pdf>
- 10 Circle Economy, PGGM, KPMG EBRD, WBCSD (2018): Linear Risks. Online verfügbar unter: <https://www.circle-economy.com/report/linear-risks-how-business-as-usual-is-a-threat-to-companies-and-investors/>
- 11 Siehe Quellenangabe unter 10.
- 12 Umweltbundesamt (2017): Ökologische Rohstoffverfügbarkeit: Umwelttrisiken sind die Versorgungsrisiken der Zukunft, Factsheet, Stand: Oktober 2017. Online verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/dokumente/factsheet_oekologische_rohstoffverfuegbarkeit.pdf (Stand: 17.12.2018)
- 13 Europäische Kommission (2011): Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa, 20.09.2011, S.2f. Online verfügbar unter: [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com\(2011\)0571_/com_com\(2011\)0571_de.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com(2011)0571_/com_com(2011)0571_de.pdf)
- 14 Europäische Kommission (2015a): Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Den Kreislauf schließen – Ein Aktionsplan der EU für die Kreislaufwirtschaft. 02.12.2015, S.2. Online verfügbar unter: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0004.02/DOC_1&format=PDF
- 15 Siehe Quellenangabe unter 14.
- 16 Europäische Kommission (2015b): Das Paket zur Kreislaufwirtschaft: Fragen und Antworten. Factsheet, 02.12.2015. http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-15-6204_de.htm
- 17 Europäische Kommission (2018a): Kreislaufwirtschaft: Neue Vorschriften – EU übernimmt globale Vorreiterrolle in Abfallbewirtschaftung und Recycling. Pressemitteilung, 22.05.2018. Online verfügbar unter http://europa.eu/rapid/press-release_IP-18-3846_de.htm (Stand: 17.12.2018)
- 18 Siehe Quellenangabe unter 17.
- 19 Industrie- und Handelskammer Karlsruhe (2018). https://www.karlsruhe.ihk.de/innovation/umwelt/Abfall/Aktuelle_Informationen/neues-eu-abfallpaket-tritt-am-4-juli-2018-in-kraft/4116328 (Stand: 17.12.2018)
- 20 Circle Economy (2018): The circularity gap report. An analysis of the circular state of the global economy, S.33. Online verfügbar unter: <https://www.circularity-gap.world/>
- 21 Siehe Quellenangabe unter 3, S. 29. (Stand: 17.12.2018)
- 22 Umweltbundesamt (2017A): Bundesabfallwirtschaftsplan 2017. file:///C:/Users/User/Downloads/BAWPL_2017_Teil_1_Ver%C3%B6ffentlichung%202018-01-05_BMNT.pdf (Stand 08.07.2019)
- 23 Müller, F.; Lehmann, C.; et al. (2017): Urban Mining – Ressourcenschonung im Anthropozän. Umweltbundesamt, März 2017, S. 5. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/urban-mining-ressourcenschonung-im-anthropozan>
- 24 Europäische Kommission (2015c): Public Consultation on the Circular Economy. Informationen und Ergebnisse zur Studie unter: http://ec.europa.eu/environment/consultations/closing_the_loop_en.htm (Stand: 17.12.2018).
- 25 Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2018): Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich, Statusbericht 2018. https://www.arge.at/Downloads/2_BAWPL_Statusbericht%202018.pdf (Stand 08.07.2019)
- 26 Wirtschaftskammer Österreich (2018): Baurestmassen Verwertung und Entsorgung. <https://www.wko.at/branchen/gewerbe-handwerk/bau/broschuere-baurestmassen.pdf> (Stand 08.07.2019)
- 27 Umweltbundesamt (2017B): Treibhausgasbilanz 2017. Daten, Trends & Ausblick. https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/presse/news_2019/Treibhausgas-Bilanz_2017.pdf (Stand 08.07.2019)
- 28 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015): Ressourcennutzung in Österreich. Bericht 2015.
- 29 Smart City Wien (2019): Smart City Rahmenstrategie. <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008380a.pdf> (Stand 08.07.2019)
- 30 Siehe Quellenangabe unter 23.
- 31 Siehe Quellenangabe unter 23.
- 32 City of Amsterdam, Circle Economy (2017): Towards a circular economy in Amsterdam. <https://journey.circularamsterdam.com/circularamsterdam#156340> (Stand: 17.12.2018)
- 33 London Waste and Recycling Board (LWARB) (2017): London's Circular Economy Route Map. <https://www.lwarb.gov.uk/what-we-do/circular-london/circular-economy-route-map/> (Stand: 17.12.2018)
- 34 Webseite Royal Schiphol Group. <https://www.schiphol.nl/en/schiphol-group/page/circular-lighting-in-departure-lounge-2/> (Stand: 17.12.2018)
- 35 Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – DGNB e.V. (2018): Kein „Ja, aber...“ mehr. Online verfügbar unter https://www.dgnb.de/de/aktuell/reports/Ja_aber/
- 36 Rosen, A.: Sind Kreislaufpotenziale messbar? Eine Analyse am Beispiel von Fassaden- und Dachbekleidungen, in: Hillebrandt, A.; Riegler-Floors, P.; Rosen, A.; Seggewies, J.-K. (2018): Atlas Recycling, Edition DETAIL, München 2018, S. 108
- 37 Siehe Quellenangabe unter 26.
- 38 Umweltbundesamt: Produktverantwortung in der Abfallwirtschaft, 08.05.2017. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/produktverantwortung-in-der-abfallwirtschaft> (Stand: 17.12.2018)
- 39 Siehe Quellenangabe unter 9, S. 9f.

- 40 Interseroh (2018).
- 41 Europäische Kommission (2017): Level (s) – Ein gemeinsamer EU-Rahmen zentraler Nachhaltigkeitsindikatoren für Büro- und Wohngebäude. Online verfügbar unter: <http://ec.europa.eu/environment/eussd/buildings.htm>
- 42 Europäische Kommission (2018b): Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen über einen Überwachungsrahmen für die Kreislaufwirtschaft. 16.01.2018, S. 10. Online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0029&from=EN>
- 43 Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates, Anhang I. Online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0305&from=DE>

Autoren & Mitwirkende DGNB:

Christine Ruiz Durán, Dr. Christine Lemaitre, Dr. Anna Braune, Ulrike von Gemmingen, Manuel Schwarz, Felix Jansen, Cornelius Würfel, Katrin Fischer, Raphael Montigel

© DGNB Januar 2019

Überarbeitung und Anpassung an Österreich: ÖGNI GmbH

Mitwirkende Kapitel 3.1 Umbau- und rückbaufreundliche Planung:

Die Inhalte dieses Kapitels basieren auf den Ergebnissen, die im Rahmen der DGNB Workshops „Circular Economy – Konstruktion“ am 13. Juni 2018 in Stuttgart und „Circular Economy – Rückbau“ am 21. September 2018 in Köln erarbeitet wurden. Als Impuls für den Workshop im Juni diente ein Vortrag zum Thema „Kreisläufe“ von Prof. Annette Hillebrandt, deren Konzepte somit in das Kapitel eingeflossen sind. Im Rahmen des Workshops im September wurden ein Vortrag zum Thema „Rückbau in der Praxis“ von Ann-Kathrin Denker sowie ein Impuls zum Thema Wiederverwendung durch Ute Dechantsreiter eingebracht.

Der Workshop „Circular Economy – Konstruktion“ wurde durchgeführt von Martin Prösler. Der Workshop „Circular Economy – Rückbau“ wurde durchgeführt von Dr. Anna Braune.

Teilnehmer der o. g. Workshops waren
(in alphabetischer Reihenfolge):

Dr. Anna Braune, Valentin Brenner, Markus Brunner, Ute Dechantsreiter, Ann-Kathrin Denker, Jan Stefan Drzymalla, Prof. Jörg Finkbeiner, Diana Fischer, Felix Heisel, Prof. Dr. Linda Hildebrand, Prof. Annette Hillebrandt, Frank Horstick, Holger Kurz, Dr. Christine Lemaitre, Daniela Merkenich, Martin Prösler, Henny Radicke, Anja Rosen, Christine Ruiz Durán, Ullrich Schilling, Thomas Schmitz, Reimund Stewen, Sebastian Theißen

Autoren Case Studies:

Anja Rosen, Felix Heisel, Prof. Matthias Rudolph

Mitwirkende Kapitel 3.2 Mehrfachnutzung von Flächen:

Die Inhalte dieses Kapitels basieren auf den Ergebnissen, die im Rahmen des DGNB Workshops „Circular Economy – Shared Spaces“ am 9. Mai 2018 in Stuttgart erarbeitet wurden. Als Impuls für den Workshop diente der Vortrag „Mehrfach: Nutzen“ von Regierungsbaumeister Dipl.-Ing. Achim Schröder, welcher in Kürze veröffentlicht wird*. Ein weiterer Impuls von Prof. Matthias Rudolph diente der Veranschaulichung der praktischen Umsetzung von Space Sharing.

Der Workshop wurde durchgeführt von Martin Prösler.

Teilnehmer des Workshops waren
(in alphabetischer Reihenfolge):

Dr. Anna Braune, Cornelia Jacobsen, Cathrin Krumrey, Antonio Migliore, Stefanie Platsch, Martin Prösler, Henny Radicke, Prof. Matthias Rudolph, Christine Ruiz Durán, Daniela Schneider, Achim Schröder

* Schröder, Achim: Mehrfach:Nutzen. Mehrfachnutzung und space sharing als Strategie zur nachhaltigen Stadtentwicklung; in: Henckel, Dietrich; Kramer, Caroline (Hrsg.) (2018): Zeitgerechte Stadt - Konzept und Perspektiven für die Planungspraxis. Hannover. Forschungsberichte der ARL 9 (im Erscheinen)



Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft – ÖGNI

Die ÖGNI - Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft, ist eine NGO (Nichtregierungsorganisation) zur Etablierung der Nachhaltigkeit in der Bau- und Immobilienbranche. Ziel der ÖGNI ist es, den Mehrwert von Gebäudezertifizierungen aufzuzeigen um umwelt- und ressourcenschonende Gebäude, mit hoher wirtschaftlicher und sozialer Effizienz zu schaffen, die über Generationen hinweg flexibel nutzbar sind und sich positiv auf die Gesundheit, das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit der Nutzer auswirken.

Die ÖGNI wurde 2009 gegründet und ist Kooperationspartner der DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft), deren Zertifizierungssystem übernommen, an Österreich adaptiert wurde und seither stetig weiterentwickelt wird. Die ÖGNI ist als einziges österreichisches Council ein „established member“ des WorldGBC (World Green Building Councils) und bestrebt, das europäische Qualitätszertifikat auf internationaler Ebene zu stärken.

Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft

Austrian Sustainable Building Council

Vorgartenstraße 20 6C, 1.OG
1020 Wien
Austria

+ 43 66415 63 507 | office@ogni.at | www.ogni.at

© ÖGNI GmbH Juli 2019

Alle Rechte vorbehalten. Alle Angaben wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet und zusammengestellt. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts sowie für zwischenzeitliche Änderungen übernimmt die ÖGNI kein Gewähr

Partner von:

