



LEBENSZYKLUS BAU

Planen | Bauen | Betreiben | Finanzieren

KLIMANEUTRALITÄT UND KREISLAUFWIRTSCHAFT

im Bauwesen



Wie kann es gelingen, dass klimaneutrale Gebäude kreislauffähig werden?

IMPRESSUM

Herausgeber und für den Inhalt verantwortlich:

IG LEBENSZYKLUS BAU,
Paniglgasse 17a/11, 1040 Wien
office@ig-lebenszyklus.at, www.ig-lebenszyklus.at

AG Kreislaufwirtschaft der IG LEBENSZYKLUS BAU unter Mitarbeit von:

Anna-Vera Deinhammer, Stadt Wien - anna-vera.deinhammer@wien.gv.at
Gerhard Kopeinig, ARCH+MORE ZT GmbH - arch@archmore.cc
Wolfgang Stumpf, Donau Universität Krems - wolfgang.stumpf@donau-uni.ac.at
Daniel Reiterer, Umweltbundesamt - daniel.reiterer@umweltbundesamt.at
Brigitte Karigl, Umweltbundesamt - brigitte.karigl@umweltbundesamt.at
Stefan Pichler, Denkstatt - stefan.pichler@denkstatt.at
Susanne Formanek, Grün statt Grau - susanne.formanek@gruenstattgrau.at
Harald Mezler-Andelberg, Geschäftsführer Lindner GmbH - harald.mezler@lindner-group.com
Helmut Berger, GF Allplan - helmut.berger@allplan.at
Sandra Grafinger, Eternit - sandra.grafinger@eternit.at
Martin Käfer, Theodor Bennet, M.O.O.CON - m.kaefer@moo-con.com
Felix Hitthaler, BIMBEAM - hitthaler@bimbeam.at
Mariana Ristic, Value One Holding AG - m.ristic@value-one.com
Andreas Nerival, Drees & Sommer PM GmbH - andreas.nerival@dreso.com
Franziska Trebut, ÖGUT - franziska.trebut@oegut.at
Theresa Götz, ÖGNI - theresa.goetz@ogni.at
Florian Wehrberger, ÖGNI - florian.wehrberger@ogni.at
Martin Rauch, Lehm Ton Erde - m.rauch@lehmtonerde.at
DI Verena Macho, FCP - macho@fcp.at
Lia Röck, L.I.A. RÖCK - office@liaroeck.at
Christian Mlinar, Bernegger - christian.mlinar@bernegger.at
Markus Auinger, BIG - markus.auinger@big.at

Begleitung, Vernetzung:

Klaus Resinger, iC consulenten GmbH, Peer-Reviewer - k.reisinger@ic-group.org
Sven Jakobson, Medienarbeit IG LEBENSZYKLUS - sven.jakobson@diefink.at
Anika Jiszda, Stadt Wien Baudirektion - anika.jiszda@wien.gv.at
Camille Schlumberger, ARCH+MORE Büro Velden - schlumberger@archmore.cc

Schlussredaktion & grafische Gestaltung:

FINK | Kommunikations- und Projektagentur
Hilde Renner – DESIGN

Stand: Oktober 2021

Alle Rechte am Werk liegen bei der IG LEBENSZYKLUS BAU

Haftungshinweis

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Vereins und der Autoren unzulässig. Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige Vervielfältigung, Übersetzung, Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung.

0. PRELUDIUM

Klimawandel und Ressourcenverknappung als Imperativ für den Paradigmenwechsel

Klimawandel, Ressourcenverknappung, kontinuierlicher Anstieg der Weltbevölkerung und die weltweite Verbundenheit der Wirtschaftsmärkte untereinander haben Auswirkungen auf das Bauwesen, welche in den letzten Jahrzehnten spürbar eine weltweite Dimension angenommen haben. Kreislauffähige Planung ist keine Modeerscheinung, sondern eine logische Konsequenz, die das Bauwesen in Zukunft aus den genannten Rahmenbedingungen heraus global bestimmen wird.

Lokale Bauprojekte in der Metropolregion Wien unterscheiden sich mittlerweile nicht mehr in Größe und Komplexität von z.B. Masterplanungen und Großprojekten für Wohn- und Gewerbebauten in asiatischen Millionenstädten wie Shanghai (China), Singapur, Ho Chi Minh City oder Hanoi (Vietnam). Der mit großmaßstäblichen Bauvorhaben dementsprechend verbundene enorme Energie- und Ressourcenverbrauch bedingt angesichts von endlich zur Verfügung stehenden Energiequellen und Rohstoffen einen weltweiten Handlungsbedarf im Bauwesen.

Diese Publikation ist eine Fortsetzung des „Leitfaden für ein kreislaufwirtschaftliches Planen und Konstruieren“¹, erstellt 2020 von der Arbeitsgruppe Kreislaufwirtschaft der IG LEBENSZYKLUS BAU. Themen wie „Regulatorischer Rahmen – was ist verpflichtend und was freiwillig?“, „Bauherren- und Auftraggeber*innenseite der Kreislaufwirtschaft“, sowie die Darstellung der integralen Prozessbetrachtung über den gesamten Lebenszyklus hinweg in Verbindung mit Building Information Modelling als das relevante digitale Werkzeug wurden hier bearbeitet.

In diesem Durchlauf widmete sich die Arbeitsgruppe „Kreislaufwirtschaft und Klimaneutralität“ der Verdichtung des Themas kreislauffähige gebaute Umwelt und welchen Beitrag diese zur angestrebten Dekarbonisierung leisten kann.

1. KREISLAUFFÄHIGE PLANUNG

1.1. Planungsgrundsätze

Link zwischen Akteuren

Die Architekt*innenschaft, Projektentwicklung und auch Kuratorenschaft im urbanen Feld sehen vor allem bei komplexen Bauprojekten den Bedarf einer Vermittlungs- und Verbindungsfunktion zwischen sämtlichen Akteuren eines Bauvorhabens. Kreislauffähige Planung bedeutet ein gemeinsames Verständnis der Thematik auf allen Ebenen: Architektur, Immobilienentwicklung, Stadtentwicklung, Politik, Kreativwirtschaft und Gesellschaft. Dies ist bereits im sehr frühen Stadium (Machbarkeitsstudien) zu berücksichtigen, damit die Kreislauffähigkeit von klimaneutralen Gebäuden sich wie ein roter Faden durch den Planungs- und Bauprozess durchzieht.

Dabei darf es zukünftig nur mehr darum gehen, Strukturen – sowohl im Neubau als auch in der Sanierung – bereits in der Planung zu schaffen, welche möglichst lange in der Nutzung verbleiben können und falls diese nicht mehr gegeben oder möglich ist, variabel genug sind, um die Struktur wiederum in einen möglichst langen Lebenszyklus zu führen.

„Do Tanks“ für Integrale Planungsprozesse

Kreislauffähiges Planen bedeutet das Beschreiten neuer Wege, visionäres Denken und mutiges Betreten von Neuland. Das Instrument des gestaltenden Think Tanks, einem sogenannten „Do Tank“, kann bei Projektstart zur Visions- und Ideenfindung zielführend sein. Ein „Do Tank“ ist eine gestaltende Denkfabrik, die in erster Linie Tätigkeiten ausgeführt, welche im Anschluss an Analysen stattfinden². Es entstehen konkrete Lösungen für spezifische Problemstellungen, die auf Basis der erwähnten vorangegangenen Analysen formuliert wurden.

Ziel ist ein interdisziplinäres, kreatives Zusammenspiel zwischen allen Beteiligten im Planungsprozess für ein gemeinsames Verständnis der kreislauffähigen Projektvision und in weiterer Folge die exakte Formulierung der lebenszyklusorientierten Entwurfsabsicht des Projektes.

¹ Vgl. Achatz, Astrid, et.al.: AG Kreislaufwirtschaft. Leitfaden für ein kreislaufwirtschaftliches Planen und Konstruieren. Wien: IG LEBENSZYKLUS BAU 2020.

² Vgl. Poguntke, Sven (2018): Corporate Think Tank. 14.02.2018.

<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/corporate-think-tank-54074/version-277128> - Download vom 13.08.2021.

Bestanderhaltung und Verdichtung als Element der Nachhaltigkeit

Bestanderhaltung und Verdichtung mittels kreislauffähiger Sanierungs- und Gestaltungsmaßnahmen sind eine dringende Notwendigkeit für Bauherrenschaften, Planende und Ausführende. Die Voraussetzung für kreislauffähige Sanierung und Bestand-erhaltung, sind handwerkliche Fähigkeiten von ausführenden Betrieben und das Angebot von entsprechenden Baumaterialien, die durch fachlich geeignete Stellen geprüft wurden.

Das Fördern eines neuen Verantwortungsbewusstseins für Materialien und Ressourcen bei Produzierenden ist wünschens- wert, damit kreislauffähige Sanierung zum Standard wird. Produkte, die nur mehr in Verbindung mit einer Serviceleistung für Reparatur und Austausch erworben werden, wie dies bereits von Firmen, die beispielsweise Bauprodukte für den Innenausbau produzieren, angeboten wird, schaffen einen Anreiz für hochqualitative Produktion anstatt einen quantitativen Höchstverkauf.

Transparente Kostenaufschlüsselung unter Berücksichtigung der Lebenszykluskosten kann kreislauffähige Planung begünstigen.

Ein bestimmender Entscheidungsfaktor bei Bauprojekten sind die Projektkosten. Eine Möglichkeit zur Unterstützung von kreis- lauffähiger Planung und Umsetzung ist das transparente Aufzeigen der tatsächlichen Kosten eines Gebäudes:

Die Gegenüberstellung von Lebenszykluskosten inklusive Entsorgung von herkömmlichen Baumaterialien versus Kosten der Vorbereitung zur Wiederverwendung oder Verwertung von sogenannten kreislauffähigen bzw. Cradle-to-Cradle Materialien, welche in Closed-Loop-Systemen zirkulieren, ist zielführend. In Anbetracht der Kosten für die Entsorgung sollten einstoffliche Baumaterialien und lösbare Verbindungen bei Konstruktionen, die leicht abgebaut, gesammelt und verwertet werden können, Vorrang haben. Die Entwicklungen gehen in eben diese Richtung, so wurde z.B. das Kennzahlensystem der aktualisierten ÖNORM B 1801-1 umfassend überarbeitet. Exakt berechenbare Kostenkennzahlen für den Lebenszyklus ersetzen nun zuvor schwammige Kennwerte wie den Materialkennwert oder den Ökologiekennwert.³

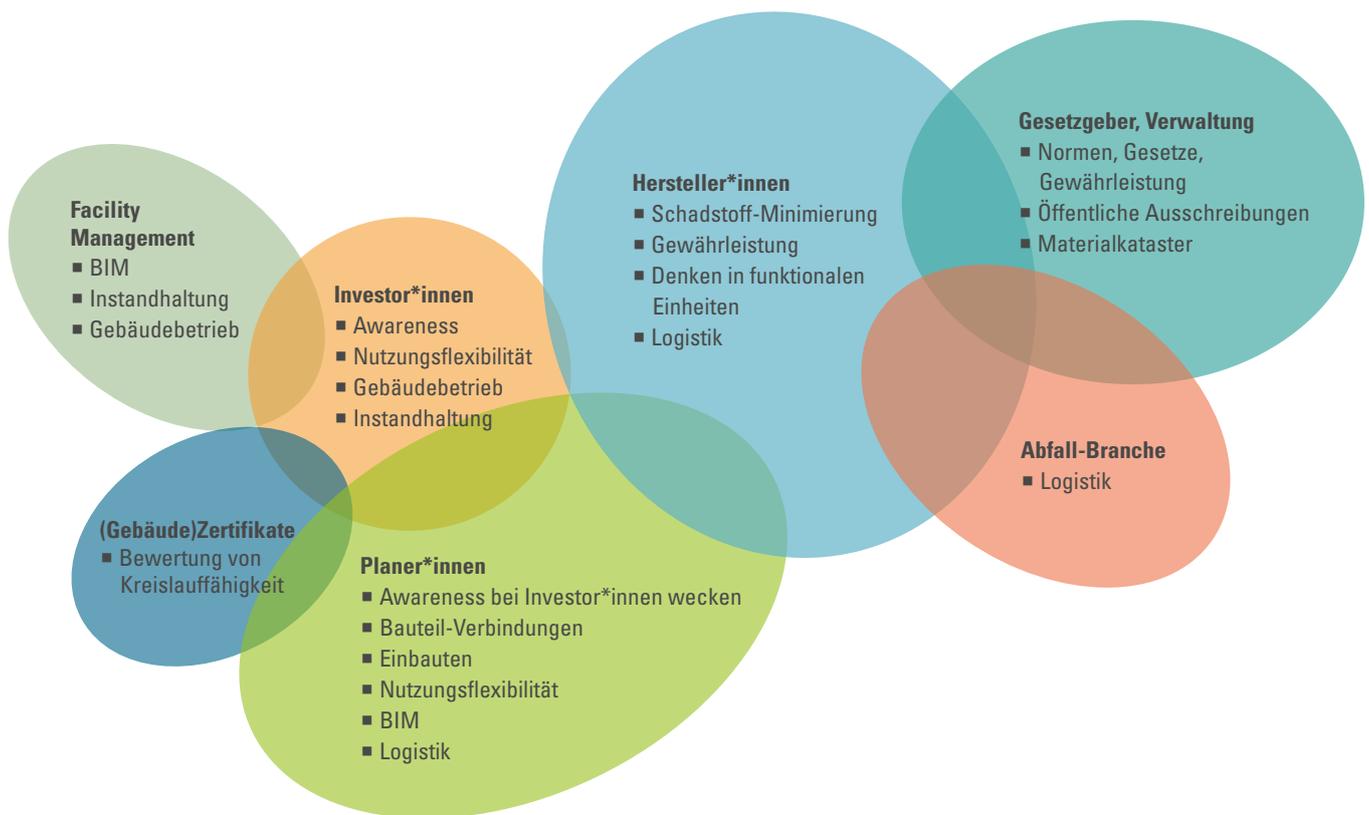


Abb. 1: Damit klimaneutrale Gebäude kreislauffähig werden, benötigen wir Digitalisierung und das Zusammenspiel aller Bauprozessbeteiligten. (Quelle: BMK)

³ Vgl. Mathoi, Thomas (2021): Die neue Ö-Norm B 1801-1. 18.02.2021. <https://www.mathoi.at/2021/02/18/die-neue-oe-norm-b-1801-1/> - Download vom 13.08.2021.

1.2. Digitalisierung als Treiber von Kreislauffähigkeit

Entscheidungshilfe in der frühen Entwurfsphase

Mithilfe der digitalen Planung kann bereits in frühen Planungsphasen, wenn noch keine genaue Konstruktion feststeht, die Bauherrenschaft auf nachhaltigere und/oder kreislauffähigere Alternativen hingewiesen werden. Hierbei sind vor allem großvolumige Baumaterialien wie Tragstruktur, Dämmung oder Fassadengestaltung die entscheidenden Elemente, bei denen angesetzt werden kann.

Praxisbeispiel: Decken mit großer Spannweite und wenigen Stützen (hoher Bewehrungsgehalt) im Vergleich zu Decken mit mehr Stützen aber nur halber Spannweite (niedriger Bewehrungsgrad).

Nachdem die Massen der einzelnen Baustoffe im digitalen Modell, erstellt mittels Building Information Modelling (BIM), hinterlegt sind, erleichtert die Implementierung von zusätzlichen baumaterialspezifischen Parametern (z.B. Treibhausgaspotential GWP⁴, Kreislauffähigkeit, Kosten) die Bewertung und Optimierung des Bauvorhabens. Aufgrund der Komplexität der Baumaterialien und all ihren Abhängigkeiten – u. a. verschiedene Betongüten und Bewehrungsgrade je nach Verwendung (Fundament, Decken, Stützen etc.) – kann in einer frühen Phase nur mit Mittelwerten oder Vereinfachungen (EPS, XPS, Mineralwolle, bzw. Dämmung allgemein) für komplexe ökologische Kennwerte gearbeitet werden, um der Bauherrenschaft Entscheidungen zu ermöglichen.

Verbesserte Geometrieerfassung für Variantenanalyse

Wenn sich die Bauherrenschaft in der Entwurfsphase zu einer Klimazertifizierung oder nachhaltigen Planung bekennt, kann eine vertiefte Variantenanalyse in Fachprogrammen durchgeführt werden. Das Problem hierbei ist oft die langwierige Geometrieerfassung. Die Schaffung einer Schnittstelle zu BIM-Anwendungen würde hier Abhilfe schaffen (über Excel-Export bzw. IFC-Schnittstellen⁵) und durch die einfache Adaptierungsmöglichkeit der Fachplanung die nötigen Ressourcen verschaffen.

Praxisbeispiel: Das digitale Architekturmodell wird um alle nicht notwendigen Ebenen erleichtert und als Vorlage geladen. Für das Nachhaltigkeitsmodell wird die Geometrie in BGF Methode vereinfacht nachgebaut. Diese erlaubt eine schnelle und zuverlässige Datenerfassung und gute Nachverfolgbarkeit bei Änderungen.

Leitfaden betreffend klimafreundliche Materialien

Mit Hilfe eines Leitfadens für klimafreundliche Materialien (unter primärer Berücksichtigung von nachwachsenden Rohstoffen) können Fachplanende entlastet werden, indem z.B. für die Bereiche Hochbau bzw. Tragwerksplanung klassische Bauwerksaufbauten erfasst und hinterlegt werden. Dafür kann z.B. die Datenbank Baubook⁶ auf repräsentative Vertreter der verschiedenen Materialgruppen reduziert und mit Kosten bzw. notwendigen Zusatzkonstruktionen hinterlegt werden. Planende können schnell verschiedene Varianten probieren und Auswirkungen sehen ohne Fachplaner extra hinzuziehen zu müssen.

Praxisbeispiel: Hochbauplanende haben als Anwendungsfall eine von außen gedämmten Bodenplatte. Standard wäre XPS Dämmung, die Alternative wäre Schaumglas oder Schaumglasschotter. Erst durch Entfall von Sauberkeit und Drainageschicht kommt Schaumglasschotter durch seinen hohen Energieaufwand bei der Herstellung auf ähnliche ökologische Werte wie XPS. Von Vorteil ist dabei die Entsorgung: Weil nicht verklebt wird, sind Bodenplatte und Dämmung einfach auszubauen, zu trennen und damit kreislauffähig.

⁴ GWP = Global Warming Potential

⁵ IFC-Schnittstelle = „IndustryFoundationClasses“, ein primärer, global offener Standard in der Bauindustrie

⁶ Vgl. <https://www.baubook.at/>

„Tücken“ der digitalen Planung

Die Modellierung und Zuordnung der Materialien muss mit Bedacht erfolgen – eine leichtfertige Zuordnung von konstruktiv relevanten Materialien für Designelemente kann die die Massen im BIM-Modell verfälschen.

Praxisbeispiel: Bei einer hinterlüfteten Fassade wird eine Fassadenplatte nicht mit ihrer typischen Nenndicke von 1,0 cm modelliert, sondern mit der konstruktiven Unterkonstruktion. Hierbei wird die Schicht also 5,0 cm dick gezeichnet. Beim Auslesen der Mengen denkt das Programm jedoch, dass es sich tatsächlich um eine 5,0 cm dicke Fassadenplatte handelt. Ohne Prüfung der Massen kann dies zu einer Verfälschung der GWP-Werte führen.

In der frühen Phase der Planung werden Materialien meist sehr allgemein bezeichnet. So wird Dämmung am ganzen Gebäude als nur ein Material erfasst. Diese Vereinfachung ist zwar noch notwendig, um schnell im Planungsprozess voranzukommen, aber später sollten große Gruppen in etwas kleinere Untergruppen wie Boden-, Wand- und Dachdämmung aufgebrochen werden. Durch diese Zuordnung ist für eine leichtere Zuordenbarkeit von relevanten (Klimaschutz-) Parametern gesorgt.

Fensterfassaden müssen von der erfassten Fläche entsprechend reduziert werden, da die Zeichenprogramme eine Überdämmung nicht als Erfassungsgrenze ansehen. Somit wird auch die Fläche oft um 10-20 % größer erfasst als eigentlich vorgegeben. Somit sollte man für diese Fälle einen generellen Abschlagswert berücksichtigen, um die erfassten Flächen zu normalisieren.

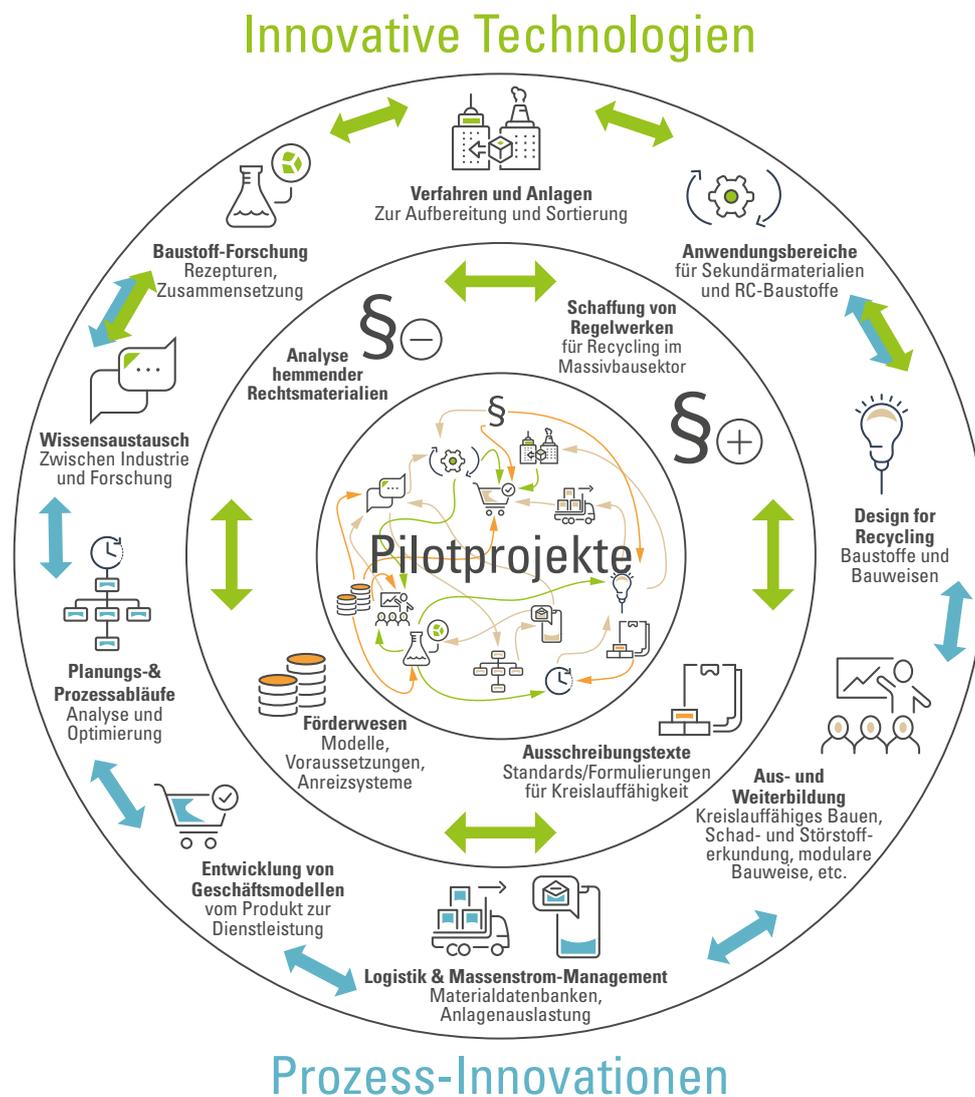


Abb. 2: Der digitale Gebäudepass ist die Basis für die Stadt als Materialressource. Die Struktur von Projektentwicklung bis Förderwesen und Legislative wird dazu anzupassen sein. Anhand von Pilotprojekten diesen Entwicklungsprozess gemeinsam durch zu spielen, wäre der erforderliche und zielführende Weg. (Quelle: BMK)

Vom BIM Modell zum materiellen Gebäudepass

Kreislaufwirtschaft im Baubereich lebt auch davon, dass Gebäude in Zukunft nicht mehr als Materialverbraucher, sondern als Materiallager angesehen werden. Für die Wiederverwendung oder Verwertung von Bauelementen, -produkten oder -materialien müssen wir wissen, wann diese wo und in welcher Qualität und Masse verfügbar sind. Die zentrale Frage ist z.B.: „*Welche und wieviel Produkte aus Kupfer, Stahl, Beton, Gips etc. sind an welcher Stelle im Objekt verbaut*“?

Dafür braucht es den materiellen Gebäudepass, der die tatsächlich verbauten Produkte und Materialien dokumentiert. Auf diese Weise ist er die Grundlage für Bewertungen hinsichtlich Zirkularität, Recyclingfähigkeit und Entsorgungsindikator. Wird das in der Planungsphase erstellte BIM Modell mit der Fertigstellung in ein As-Built-Modell übergeführt, also in ein Bauwerksmodell für die Abbildung der tatsächlich eingesetzten Bauelemente, -produkte, und -materialien, inkl. einer Beschreibung der Lösbarkeit der Verbindungen, so ist die eingangs gestellte Frage beantwortet. Selbstverständlich wird der Detaillierungsgrad je nach Größe und Komplexität des Bauvorhabens variieren. Dennoch muss auf eine gewisse Standardisierung zur Vergleichbarkeit geachtet werden.

2. ZU BAUMATERIALIEN UND BAUPRODUKTEN UND IHRER KREISLAUFFÄHIGKEIT

Der logische Kern jeder Bemühung in der Kreislaufwirtschaft ist das Material an sich. Wir leben in einer endlichen Welt. Kein mineralisches oder metallisches Element, das wir beim Bau verarbeiten, regeneriert sich selbst. Auch wenn es ob der Größe der Welt schwer fällt zu begreifen: Die Logik der aktuellen Linearwirtschaft führt unausweichlich dazu, dass alle Rohstoffe irgendwann verbraucht sein werden. Die Kreislaufwirtschaft verfolgt das Ziel einer immer wiederkehrenden und verlustfreien Nutzung von Ressourcen.

Die Idee des Gebäudes als Material- und Ressourcenlager mag zwar heute noch etwas abstrakt anmuten, in naher Zukunft wird dies aber die Grundvoraussetzung für nachhaltiges und klimaschonendes Bauen sein. Dabei ist darauf zu achten, dass beim Wiederverwendungs- oder Verwertungsprozess von Baustoffen Upcycling statt Downcycling betrieben wird.

Die folgenden Material-Beispiele zeigen, welche Potenziale zur Reduktion von Materialeinsatz, sowie der damit verbundenen grauen Energie bzw. des Treibhauspotentials, bereits jetzt genutzt werden können, wenn bei der Materialauswahl und Bauteil-Planung auf Rückbaubarkeit, Wiederverwendungs- und Recyclingfähigkeit geachtet wird.

2.1. Holz

Bei der Beschaffung dieses nachwachsenden Rohstoffs (NawaRo) muss auf seine Herkunft aus nahen und nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und einer Zertifizierung nach FSC oder PEFC⁷ geachtet werden. Trotz seiner Eigenschaft als NawaRo sollen die meist vorzufertigenden Bauelemente mit Hilfe digitaler Methoden für möglichst wenig Verschnitt optimiert werden. Bei vorausschauender Planung und dem Einsatz von lösbaren Verbindungen steht ein Holzbauteil auch für eine Nachnutzung zur Verfügung.

Schon während der Planung ist bei den Bauteilen auf die Möglichkeit des sortenreinen Rückbaus zu achten. Verleimte Holzteile und Holz-Verbundelemente entsprechen dieser Anforderung noch nicht. Im Idealfall können Holzkonstruktionen wieder in ihre Ausgangselemente zerlegt werden. Qualitativ gutes Altholz ist eine gesuchte Ressource mit einem Marktpreis nahe an jenem von neuem Schnittholz. Der Einsatz von Holzschutzmitteln, Leim und anderen Verbundstoffen schränken die Weiterverarbeitung und stoffliche Verwertung ein, sodass oft nur die thermische Verwertung möglich ist.

Erst wenn ein Holzbauteil an seinem Lebensende thermisch verwertet wird, setzt das Holz das gespeicherte Kohlendioxid⁸ frei. Idealerweise wird ein Baustoff mindestens hundert Jahre lang im Kreislauf gehalten. So lange dauert es ungefähr, bis sich das in die Atmosphäre emittierte Kohlendioxid selbst abbaut. Im Falle von Holz verschiebt sich die Freisetzung des während des Baumwachstums gespeicherten Kohlendioxids an sein Lebensende.

Ein positives Beispiel für eine sehr ökologische Bauweise sind leimfreie, verdübelte Holzelemente für Wand- und Deckenkonstruktionen. Zur Reduktion des Einsatzes von Energie zur Holz Trocknung und von Holzschutzmitteln gegen Pilz- und Schädlingsbefall achten einige Hersteller besonders auf den richtigen Zeitpunkt der Holzernte, wenn der Baum möglichst wenig Feuchte und Zucker gespeichert hat.

⁷ Vgl. Thieme, Falko (2004): *Zertifizierung oder was? LWF aktuell 47*, S. 16.

⁸ Anm.: etwa eine Tonne pro Kubikmeter

2.2. Zement

8% der globalen Treibhaus-Emissionen stammen aus der Herstellung von Zement. Beton mit seinem Grundstoff Zement ist in der Herstellung somit zwar sehr energieintensiv, wird jedoch nach der Erstinutzung zum größten Teil in Form eines Recycling-Baustoffs als Füllmaterial, im Straßenbau, als Ersatz von Kies in neuem Beton wiederverwendet. Derzeit starten vielfältige Forschungsprogramme zur Dekarbonisierung der Zementproduktion unter Verwendung von erneuerbarer Energie oder zur Bindung des in der Produktion anfallenden Kohlendioxids. Die wirtschaftliche Umsetzung der Baustoff-Wiederverwendung oder Verwertung ist eine Herausforderung, die alle Baumaterialien gleichermaßen betrifft.

Die Kreislauf-Potenziale des Baustoffs Beton werden etwa durch chemische oder technische Zuschlagstoffe sowie durch Beschichtungen deutlich eingeschränkt und erschwert. Die sortenreine Trennbarkeit von Bauteilen ist auch hier Voraussetzung für das Recycling oder die Wiederverwendung von ganzen Bauteilen.

2.3. Faserzementplatten

Ein nachhaltig wertvoller Anwendungsbereich von Faserzementplatten liegt bei hinterlüfteten Dämmfassaden. Bereits während der Herstellung der Platten werden Weichabfälle direkt in den Produktionskreislauf zurückgeführt. Der im Werk anfallende Hartbruch wird vermahlen und zum Teil im Produktionsprozess weiterverwendet oder der Zementherstellung zugeführt. Am Nutzungsende der Gebäudehülle können die Fassadenplatten zurückgebaut und bei einem anderen Gebäude wieder eingebaut werden. Bruchmaterial oder Ausschussware kommt in den Produktionsprozess zurück. Eine sortenreine Rückführung der Baumaterialien ist damit möglich.

2.4. Wärmedämmverbundsystem

Aus einer Vielzahl von untrennbar miteinander verbundenen, teils inhomogenen Baustoffschichten, die eine Vorbereitung zur Wiederverwendung oder Recycling unmöglich machen, setzt sich das aktuell in der thermischen Gebäudesanierung sehr häufig eingesetzte Wärmedämmverbundsystem (WDVS) zusammen. Um auch bei mangelhafter Ausführung oder Planung bzw. ungünstigen Umfeldbedingungen zu funktionieren, werden Fassadenputze oft mit Fungiziden oder Pestiziden angereichert, welche witterungsbedingt ausgeschwemmt werden und im Erdreich bzw. im Grundwasser landen. Recycling-Anlagen für WDVS sind als Pilotprojekte bereits in Betrieb; in Zukunft ist mit dem Ausbau derartiger Anlagen zu rechnen. Des Weiteren wird an der Trennbarkeit der Materialien intensiv entwickelt.

Die momentane Situation ist jedoch, dass Hartschaumplatten (z.B. EPS, XPS) aus dem Gebäuderückbau aufgrund enthaltener Flammschutzmittel thermisch verwertet werden müssen.

2.5. Fußboden-Oberbeläge

Bodenbeläge sind wahrscheinlich die Bauteile mit der kürzesten Erstinutzungsdauer. Werden diese verklebt, gehen diese für die Wiederverwendung und oft auch für die Verwertung – durch anhaftende Kleber- und Estrichreste – verloren. Dies kann vermieden werden, da die überwiegende Anzahl an Bodenbelagstypen, zum Beispiel Parkett, Textil oder elastische Materialien als lose verlegte Systeme erhältlich sind.

Ergänzend dazu sind im Regelfall lediglich die Beläge im Bereich der Gänge, auf den „Gehstraßen“ sowie unter Stühlen mit Rollen nach der Erstinutzungsdauer tatsächlich kaputt. Diese können, sortenrein getrennt, der Verwertung (noch oft thermisch) zugeführt werden. Um Recycling zu ermöglichen, bieten Bodenhersteller entsprechend konstruierte, trennbare Produkte an. Einige davon sind nach dem Cradle-to-Cradle Prinzip zertifiziert, welchen der Vorzug zu geben wäre.

Die nicht in Hauptnutzungsbereichen verlegten, meist mit getauschten, Belagsfliesen können nach einer gründlichen Reinigung ohne Funktionsminderung wieder zum Einsatz kommen. Bei Teppich und Bodenbelägen können das zwischen 50% und 70% des verwendeten Gesamtmaterials sein.

Zusätzlich sind am Markt auch textile Beläge samt Rückenaufbauten als Upcycling-Produkte erhältlich, die aus alten Fischernetzen oder PET-Flaschen hergestellt wurden. Somit bleibt das im Produkt gespeicherte Kohlendioxid länger im Produkt gebunden, Treibhausgase fallen lediglich beim Recycling- und Herstellungsprozess an.

2.6. Gipsbauplatten

Gips ist ein in der Natur langfristig verfügbarer Rohstoff. Allerdings werden für die Baustoffproduktion auch große Mengen REA-Gips⁹ verarbeitet. Diese Ressource wird mittelfristig weitgehend wegfallen. Um diesen Ausfall zu kompensieren, wie auch zur Schonung der natürlichen Vorkommen soll, zukünftig der Gips aus recycelten Gipskartonplatten zu neuen Produkten verarbeitet werden. Schon heute werden die Abfälle aus der Gipskarton-Herstellung und teilweise Abschnitte vom Einbau auf der Baustelle recycelt. Bei Abbruchmaterial erhöhen Störstoffe wie z.B. Farbanstriche den Aufwand für das Recycling ganz wesentlich.

Praxisbeispiel: Entsorgungskosten am Anwendungsfall Trockenbauwand und Dämmstoffe:

Der Fokus im Baubereich liegt auf den Herstellungskosten. Bei den im Lebenszyklus zu betrachtenden Gesamtkosten spielt die Entsorgung eine zunehmend größere Rolle. Diese Entsorgungskosten sind ein wesentlicher Hebel bei der Wirtschaftlichkeit von Recyclingmaßnahmen. Mit der Umsetzung des Deponierungsverbots von Gipskartonplatten ab 2026 müssen die Abfälle aus Herstellung und Abbruch verwertet werden.

Aktuell wird Gipskartonmaterial aus dem Rückbau für rd. 30 EUR/to im Container entsorgt. Das sind ca. 10% des Neupreises. Die Industrie nimmt bisher nur Abschnitte aus der Herstellung, also sauberes Material, zurück. Dies erfolgt für 80 EUR/to (ab Baustelle) und damit um rd. 26% des Neupreises. Wesentlich für diesen Preis sind auch die Transportkosten. Mit dem Deponierungsverbot wird sich auch für Abbruchmaterial ein Rücknahmepreis einstellen, der sich anzunehmend zwischen dem momentanen Deponiepreis und dem für die Rücknahme der Hersteller einstellen wird. In jedem Fall wird dies einen deutlichen Anstieg der Entsorgungskosten bedeuten.

- Beispiel Gipskarton
- Neupreis Gipskarton rd. 300 EUR/to
- Entsorgung Gipskarton (ab Baustelle) zur Deponie (2021) rd. 25 – 35 EUR/to (= rd. 10% des Neupreises – steigend)
- Recycling durch Hersteller (2021) rd. 80 EUR/to (= rd. 26% des Neupreises)

Noch deutlich schwieriger ist die Situation bei Stoffen, die von der Industrie bisher nicht zurückgenommen werden und die auf der anderen Seite bereits großen Auflagen bei der Deponierung unterliegen, wie z.B. der Mineralwolle. Hier betragen bei einem Materialpreis zwischen 2.000 und 4.000 EUR/to die Entsorgungskosten je nach Einstufung der Entsorger von 600 EUR/to bis 1.500 EUR/to, also durchaus bis zu 50% des Neupreises.

Ab 2027 muss Mineralwolle recycelt werden. Ein Deponieren oder Exportieren ist dann nicht mehr möglich. Was das bedeutet, kann derzeit (vor allem für Stein- und Glaswolle) niemand verbindlich vorhersagen.

Sehr ähnlich stellt sich die Situation bei Polystyrol/EPS und XPS dar, das ab 7.000 EUR/to erhältlich ist. Entsorgungsunternehmen veranschlagen (Stand August 2021) zwischen 1.850 und 3.000 EUR/to inkl. der Abholung in großen Mulden, was zwischen 25 und 50% der Materialkosten für die Entsorgung bedeutet (einzelne Unternehmen verrechnen per m³, wodurch die Entsorgungskosten noch wesentlich höher sein können).

Diese Beispiele zeigen deutlich, wie wesentlich die Berücksichtigung der Entsorgung und damit der Kreislauffähigkeit eingebauter Materialien und Produkte ist, bzw. welche wirtschaftlichen Spielräume es für kreislauffähige Produkte und Systemalternativen gibt.

⁹ REA-Gips = künstlich hergestellter, technischer Gips

3. KREISLAUFWIRTSCHAFT UND DER MARKT

3.1. Modelle zur Förderung und Wirtschaftlichkeit

Konzepte mit Umsetzungsszenarien

Umsetzungsszenarien, unterfüttert mit entsprechenden Kennwerten für ökologisch, soziale und ökonomisch nachhaltige Gestaltung, liefern einen wichtigen Beitrag für das Schaffen größtmöglicher Flexibilität für spätere Nutzungen. Die räumliche Ausgestaltung soll verschiedenen Bedarfsmodellen entsprechend Raum bieten. Vorangehende Analysen zu Umgebung und Bestand sind die Basis zur Entwicklung von entsprechenden Gestaltungs- und Nutzungskonzepten.

In den vergangenen Jahren verankerten zahlreiche Unternehmen eine Corporate Social Responsibility (CSR)-Strategie, die in der Regel auf Suffizienz und Effizienzsteigerung aufgebaut ist.¹⁰ Als Gesellschaft haben wir nicht mehr die Zeit, unsere bisherigen Aktivitäten nur etwas „grüner“ auszurichten. Wir müssen das Bestehende neu denken. Statt zwischen unternehmerischem CSR-Reporting und Industrieproduktion nach den Prinzipien der Wegwerfwirtschaft (Take-Make-Waste-Dispose) zu unterscheiden, müssen Unternehmen Nachhaltigkeit als Innovationschance begreifen.

Damit die Unternehmenstransformation hin zu einer „Beneficial Company“ mit positivem ökologischen Fußabdruck gelingt, ist die Identifikation von Zielen und Maßnahmen in allen unternehmensrelevanten und produktbezogenen Themenfeldern sowie deren schrittweise Umsetzung erforderlich: ob auf Gebäudeebene, in Form von Ressourcenschonung, Energie- und Mobilitätskonzepten oder durch die Umstellung auf nachhaltige Beschaffung.

Für die in diesem Leitfaden behandelten Themenfelder der Beschaffung und Ressourcenschonung gibt es im Umgang mit kreislauffähigen Produkten folgende neue Entwicklungsfelder:

Der Verkauf von wiederverwertbaren Materialien: Dabei werden Baumaterialien, die sich bereits einmal in einem Gebäude bewährt haben, demontiert und wieder angeboten. Dies geschieht meist durch Unternehmen, die zusätzlich noch einen sozialen Aspekt einbringen. Dabei werden verschiedene Produkte (Türen, Geländer, Fliesen o.ä.) nach möglicher Nutzbarkeit bewertet, ausgebaut und via Internetkataloge angeboten. Zum anderen suchen Unternehmen aus dem Handwerksbereich gezielt nach Produkten aus diesem Sortiment und setzen diese wieder ein. Die Verwendung von Altholz ist wie erwähnt ein bekanntes Beispiel. Aber auch Innenausbauprodukte werden gezielt gesucht, ggf. Oberflächen erneuert und in der vorhandenen Menge angeboten.

Eine zweite Möglichkeit, diese neue, nachhaltige Unternehmensidentität aktiv zu leben, besteht darin, Produkte nicht mehr zu kaufen sondern z.B. eine attraktivere Immobilien-Ausstattung anzumieten. Aufgrund des Geschäftsmodells und dem damit verbundenen „Design for Reuse“ verbleiben die Mietobjekte als Ganzes oder zumindest die eingesetzten Materialien im Kreislauf. Beispiele sind in die abgehängte Decke integrierte Akustikpaneele, Zwischenwände mit erhöhtem Schallschutz, etc. Es ist denkbar, dieses Modell für komplette Büroausstattungen in unterschiedlicher Ausbaustufe anzubieten. Ein Service, welches beispielsweise von Startup-Unternehmen, die noch nicht vorhersehen können, wie sich das Unternehmen in den ersten 5 Jahren entwickelt, dankbar angenommen werden könnte.

Diese Idee kann bis zu kompletten Revitalisierungen der Gebäudehülle für bereits etablierte Unternehmen vorangetrieben werden, wenn diese einen Relaunch ihres Corporate Designs und im weiteren Sinne der Firmenidentität durchführen wollen. Das bedeutet, Austauschbarkeit im Allgemeinen muss für eine möglichst hohe Zirkularität des Gebäudes in vielen Aspekten – z.B. Hülle, Raumprogramm, Innenausstattung – gegeben sein.

Eine Abwandlung ist das sehr ähnlich funktionierende Product-as-a-Service (PaaS)-Geschäftsmodell¹¹. Der Unterschied zum Mietmodell ist, dass es hier nicht um den Gegenstand an sich geht, sondern um den Nutzen, den man daraus zieht. Man bezieht und bezahlt z.B. Licht (statt der Leuchte) oder die Kühlleistung (statt der Kühldecke).

Sollte Produktbesitz angestrebt sein, ist die Rücknahmegarantie ein drittes Modell: Die Produkte werden gekauft, können jedoch am Ende der Nutzungszeit an den Hersteller zurückgegeben werden. Damit wird sichergestellt keine Bürden, wie z.B. zukünftig allenfalls problematisch geltende Stoffe oder Entsorgungskosten mitzukaufen.

Das Wissen, dass keine Entsorgungskosten entstehen können, ist bei Miete, PaaS und Rücknahmegarantie neben „ideellen“ und möglichen finanziellen, sowie taxonomischen Nutzen ein wesentlicher Vorteil dieser Modelle. Dies vor allem, da bei einem überraschenden Mieterwechsel solche Entsorgungskosten sofort schlagend werden können.

¹⁰ Anm.: Corporate Social Responsibility = Unternehmerische Gesellschaftsverantwortung als freiwilligen Beitrag der Wirtschaftstreibenden zu einer nachhaltigen Entwicklung.

¹¹ Beim Geschäftsmodell Product-as-a-Service (PaaS) besitzt eine Kundschaft ein Produkt nicht, sondern nutzt es gegen eine wiederkehrende Gebühr. Das Unternehmen bleibt der Eigentümer des Produktes und nimmt es nach dem Ablauf der Laufzeit für die Nutzung auch wieder zurück.

All diese Überlegungen führen zur klaren Empfehlung, ausschließlich kreislauffähige Baumaterialien oder Bauprodukte zu verbauen, die entweder im Besitz des Herstellers (Industrie) verbleiben (Miete/PaaS), oder für die eine Rücknahme geregelt, bzw. eine Nachnutzung gegeben (möglich) ist. Dies gilt im selben Ausmaß auch für den Erwerb einer Immobilie. Welches Modell passend erscheint, ist vom Einzelprojekt, der gewünschten Flexibilität, der geplanten Nutzungsdauer und vor allem aktuell von der grundsätzlichen Verfügbarkeit abhängig.

Praxisbeispiel: Das Ausweichgebäude des Parlaments. Hier hat man sich für ein Systemgebäude entschieden, das komplett rückbaubar ist und hat auf diese Weise den Lebenszyklus vollumfänglich zu Ende gedacht. Die Einzelteile können wie ein großer Baukasten zu einem neuen Gebäude zusammengesetzt werden. Man ist aber auch in der Zulieferkette weitergegangen und hat einen Systemboden mit eben dieser Rückgabegarantie gewählt.

Wird speziell diese Rücknahmegarantie finanziell betrachtet, dann betragen die angebotenen Kosten für den Rückbau des Systembodens knapp 8% der gesamten Auftragssumme desselben. Für die Entsorgung kämen noch einmal ca. 6% an Kosten dazu. Im Gegensatz dazu kann der Bauherr bei der Rücknahme, trotz Kosten für Demontage und Transport, mit einer Gutschrift von ca. 2% rechnen. Also 2% Gutschrift statt 14% neue Kosten. Das Einsparungspotential ergibt sich aus den Entsorgungskosten und aus dem Interesse des Herstellers, seine Produkte noch einmal einzusetzen bzw. sortenrein rückzuführen.

EU-Taxonomie-Verordnung als Nachhaltigkeitsmotor

Mit Veröffentlichung der EU-Taxonomie-Verordnung im Jahr 2020 wurden das Pariser Klimaschutzabkommen sowie die UN Agenda 2030 in den Fokus der Wirtschaft und des Finanzwesens gerückt.

Die EU-Taxonomie ist eine EU-Verordnung, die seit 2021 in Kraft ist mit dem Ziel, Investitionen in nachhaltige Produkte und Tätigkeiten zu fördern, indem Transparenz geschaffen wird. Sie verpflichtet sämtliche Finanzmarktteilnehmer, große Unternehmen und die Mitgliedsstaaten selbst zur Offenlegung und Berichterstattung über ihre Geldanlagen. Inwieweit die Finanzprodukte mit der Taxonomie übereinstimmen und sich als „ökologisch nachhaltig“ deklarieren dürfen, soll anhand eines Klassifizierungssystems überprüft werden. Beurteilt wird, ob das Finanzprodukt einen wesentlichen, positiven Beitrag zu mindestens einem der sechs Umweltziele leistet und die anderen fünf Umweltziele nicht wesentlich schädigt.

Eines der Ziele ist die Kreislauffähigkeit des Finanzprodukts: Für Immobilienprojekte bedeutet dies, dass das Abfallaufkommen bei Bau- und Abbruchprozessen bestmöglich reduziert wird und mindestens 70% der Abriss- und Baustellenabfälle zur Wiederverwendung vorbereitet bzw. verwertet werden müssen. Weiters dürfen Baumaterialien und Bauelemente keine Schadstoffe enthalten.

Diese neuen Marktmechanismen werden unweigerlich zum Entstehen bzw. zu einem Ausbau bereits existierender Geschäftsmodellen einzelner Bauprodukte oder auch ganze Gebäude betreffend führen, die den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft ermöglichen oder unterstützen. Es ist bereits absehbar, dass Immobilienprojekte, die der EU-Taxonomie nicht entsprechen, also jene, die sich gem. Klassifizierungssystem nicht als „ökologisch nachhaltig“ deklarieren dürfen, finanzielle Nachteile am Markt haben werden. Finanzmarktteilnehmer berichten von unattraktiveren Kreditkonditionen bei Fremdfinanzierungen bis hin zu Kaufpreisabschlägen beim Verkauf der Immobilie (durch geringere Marktnachfrage nach nicht-nachhaltigen Immobilien).

3.2. Kreislaufwirtschaft in der Zertifizierung

Der Mehrheit an Neubauten oder Sanierungen geht heute ein Rückbau voraus. In der Planung bleibt das Nutzungsende jedoch meist unberücksichtigt, wertvolle Materialien landen auf Deponien und stehen dem Kreislauf nicht mehr zur Verfügung. Für das konsequente Schließen von Stoffströmen muss eine höhere Wertigkeit der Bausubstanz gefördert und Lösungen im Sinne einer Kreislaufwirtschaft auf allen beteiligten Ebenen etablieren werden. Dafür bedarf es eines systematischen Blicks auf Planung und Organisation von Rückbaumaßnahmen und einem Denken in Kreisläufen.

Wir müssen uns die Frage stellen, wie planen und bauen wir heute, damit die eingesetzten Materialien und Bauteile beim Rückbau eines Gebäudes auch tatsächlich wieder weiter- und wiederverwendet werden. Dafür ist es nötig, bereits zu Beginn die entsprechenden Verwertungs- und Entsorgungskonzepte zu erarbeiten sowie eine nachhaltige Entscheidung über den Einbau bestimmter Materialien zu treffen.

Ein Rückbaukonzept ist hier eine zwingende Voraussetzung für jeden Neubau. Es müssen endliche Ressourcen ersetzt und bereits genutzte so weiterverwendet werden, dass sie einem späteren Rückbau bzw. dem Ausbau von Teilkomponenten nicht entgegenstehen. Hier gilt das auf den ersten Blick vielleicht verwirrende Motto – Bauen für die Ewigkeit mit dem Fokus auf Rückbaubarkeit.

Damit ist die „Kernsubstanz“ der Immobilie gemeint, die viele Jahrzehnte, wenn nicht sogar Jahrhunderte bestehen bleiben soll, die Nutzung des Gebäudes ist flexibel ausgelegt. Ausreichende Raumhöhen, flexible Grundrisse und vorgedachte Anschlüsse sind dafür die Basis. Die Nutzungsintensitäten können durch vielfältige Nutzungsoptionen erhöht werden, die Nutzungsdauer über hohe Reparierfreundlichkeit maximiert werden. Damit all das auch nach vielen Jahrzehnten gelingt, müssen bestimmte Voraussetzungen gegeben sein. Nämlich der Einsatz von schadstofffreien, trennbaren Bauprodukten, deren Materialien – idealerweise digital – dokumentiert sind, damit diese Wertschöpfung z.B. auf Bauteilbörsen oder anderen Plattformen abgekoppelt vom weiteren Verbrauch endlicher Ressourcen generieren. Wichtige Treiber für diese relativ neue Denkweise sind Argumente wie Transparenz schaffen und Werte der Ressourcen sichern, die Verwertungs- und Entsorgungswege optimieren und Gefahrenstoffe identifizieren und entsprechend beseitigen.

Wie kann nun hierbei eine Zertifizierung unterstützen?

Eine Zertifizierung hat prinzipiell die Funktion einer Qualitätssicherung. Neben verschiedensten Konzepten (Rückbau, Recyclingfähigkeit) werden zusätzlich die sortenreine Trennung und Kreislaufführung, Planung des Rückbaus mit BIM und eine vollständige Abfalldokumentation bewertet. Dieses Wissen über die verbauten Materialien bietet auch einen enormen wirtschaftlichen Vorteil.

Die Zertifizierung richtet sich neben der Bauherrenschaft an alle anderen am Rückbau Beteiligten – Kommunen, Rückbauplanende und auch für Rückbau- und Recyclingunternehmen bietet es Vorteile.

Es soll gesichert sein, dass keine teuren Rückbau-, Abriss- und Entsorgungskosten auf die Bauherrenschaft warten. Im Gegenteil, ist das Gebäude am End-of-Life angekommen, kann eventuell noch Geld verdient werden über diverse Bauteilplattformen oder entsprechende Rücknahmeverträge mit den Gewerken. Das Umdenken hin zum Gebäude als Materiallager und der Nutzung der verbauten Umwelt schafft eine größere Unabhängigkeit von Rohstoff- und anderen Lieferanten. Es geht um eine aktive Transformation der bekannten Systeme, indem ein grundsätzliches Umdenken herbeigeführt wird. Es gilt, das vorhandene Wissen zu teilen und alle Beteiligten miteinzubeziehen.

(Gebäude)-Zertifikate dienen als Leitfaden für die Planung und Ausführung von Bau- und Sanierungsleistungen und als verlässlicher Nachweis der in ihrem jeweiligen Rahmen definierten und bewerteten Qualitäten. Dadurch ermöglichen sie es allen an der Kreislaufführung beteiligten Akteuren, bestimmte Qualitäten als gegeben vorauszusetzen, ohne diese im Detail selbst zu prüfen. Durch die Referenzierung auf Zertifikate können Qualitätsstandards zwischen Akteuren leicht vereinbart werden. So können Investoren zeiteffizient Qualitäten bestellen, von privaten Bauherrenschaften bis hin zu Ausschreibungen der Öffentlichen Hand sowie der öffentlichen Beschaffung. Planende erhalten eine klare Orientierung hinsichtlich der bereits bei der frühen Konzeption eines Gebäudes notwendigen Schritte für eine optimierte Kreislaufführung. Herstellende profitieren von der Listung ihrer Produkte. Das Facilitymanagement erhält eine gute Grundlage für die laufende kreislaufoptimierte Gebäudeerhaltung. Rückbauunternehmen können entsprechende Preisgestaltungen anpassen. Die Gesetzgebung kann Lenkungsinstrumente daran ausrichten. Gleichzeitig bewirken Zertifikate auf Gebäudeebene eine stetig steigende Zahl an „Good Practices“, die zur Nachahmung anregen.

Praxisbeispiel: Wie kann ein Zertifikat sicherstellen, dass ich nach 30 Jahren für weitere Planungen weiß, welche Materialien verbaut sind, welche Trennbarkeit gegeben ist, etc.?

Ein Rückbau, der heute nach Nachhaltigkeitsaspekten geplant und umgesetzt wird, lässt die eingesetzten Rohstoffe am Lebensende des Gebäudes nicht zu Abfällen werden. Im Gegenteil, sie werden durch Wiederverwendung oder durch eine sortenreine, sorgfältige Trennung und Verwertung neu für eine weitere Wertschöpfung, die abgekoppelt ist vom Verbrauch endlicher Ressourcen, in den Kreislauf eingebracht. Kostensicherheit und Risikominimierung sind hier die wichtigen Vorteile für Bauherrenschaften – liegt die Verantwortung für die Bauüberwachung und -koordination sowie die dazugehörige Haftung bei ihnen. Dabei geht es um Themen wie Abfall, Sorgfaltspflicht beim Arbeitsschutz oder Bausubstanzrisiken. Die Bauherrenschaften erhalten durch ein Rückbauzertifikat eine umfassende Dokumentation des Rückbaus und profitieren von einer erhöhten Prozesssicherheit, etwa über die Vermeidung von Anwohnerbeschwerden oder mögliche Baustopps.

Was wird in der Planung und in der Ausbaurifizierung gefordert?

In den meisten Gebäudebewertungssystemen gibt es zusätzlich zum Zertifikat nach Fertigstellung auch die Möglichkeit eines Zertifikats für den Planungsstand. Je früher die Zertifizierungskriterien in die Planungsphase einbezogen werden, desto besser. Die sogenannte Vor- oder Planungszertifizierung bietet die Möglichkeit, Immobilien bereits von Beginn an unter dem Blickwinkel der Nachhaltigkeit zu optimieren und dies nachweislich zu dokumentieren. Ein Pflichtenheft oder ein Kriterienkatalog regelt die Zuständigkeiten und die geplanten Leistungsziele. Bewertet werden hier die Absichtserklärungen zu den gesetzten Zielen. Geht es zum Zertifikat nach Fertigstellung, müssen all diese Absichtserklärungen mit prüfbareren Dokumenten belegt sein. Wird dieser Ablauf eingehalten, gibt es kaum Abweichungen zwischen Vor- und Endzertifikat, weil durch die frühzeitige integrale Planung Unklarheiten und Störfälle von Beginn an ausgeschlossen werden.

Praxisbeispiel: Welche monetären Vorteile entstehen aus der Zertifizierung?

„Zertifizierung hat oftmals eine Innen- und eine Außenwirkung. Nach innen bietet der Bewertungs- und Zertifizierungsprozess die Möglichkeit, Strukturen, Abläufe und Zustände zu optimieren sowie einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess zu initiieren. Nach außen wird die Konformität mit vorher festgelegten Qualitäten im Sinne einer Qualitätsauszeichnung bescheinigt. Dies schafft Vertrauen für potentielle Nutzer und Kunden und kann entsprechend zu Marketingzwecken genutzt werden.“¹² Neben Vorteilen im Planungsprozess und in der Außenwirkung des Projektes ergeben sich für den Auftraggeber nachweislich monetäre Vorteile. Schon lange ist für Investoren und Portfoliomanager das Vorhandensein eines Gebäudezertifikats ein Auswahl- bzw. Investitionskriterium. Gebäudezertifikate werden am Finanzmarkt als Sicherheit für ein nachhaltiges Finanzprodukt, Wertstabilität und in weiterer Folge für Wertsteigerung gesehen. Zahlreiche Studien belegen, dass Nachhaltigkeitszertifikate höhere Mieten, höhere Verkaufserlöse und geringere Leerstände am Immobilienmarkt bewirken. In mehreren Bundesländern zeigt es sich, dass mit Unterstützung der Wohnbauförderung Leistbarkeit und Nachhaltigkeit, belegt durch Zertifizierung, kein Widerspruch ist. In dieser Form sollte die Kreislauffähigkeit über die Zertifizierungssysteme Eingang in die Fördersysteme finden. Auch ist absehbar, dass die EU-Taxonomie einen Wertsteigerungseffekt für nachhaltige Immobilien nach sich ziehen wird. Ab 2022 sieht die EU-Taxonomie auch die Bewertung der Kreislauffähigkeit von Immobilienobjekten vor.

¹² Hogen, J. (2010): „Zertifizierung von Stadtquartieren“, veröffentlicht in Schrenk, M., Popovich, V., Zeile, P.: „REAL CORP 2010 Proceedings/Tagungsband“, S.961-970, 2010, S.964f

4. KOPPLUNG KREISLAUFWIRTSCHAFT UND KLIMASCHUTZ

4.1. Potenziale der CO₂ Einsparung durch Maßnahmen der Kreislaufwirtschaft

Global gesehen werden etwa zwei Drittel der Emissionen durch die Gewinnung, Herstellung, Verarbeitung, den Abbruch und die Entsorgung von Materialien und Produkten verursacht¹³. Der Großteil dieser Emissionen entsteht durch den hohen Energieeinsatz bei den einzelnen Prozessen. Weiters kommt es zur Freisetzung von CO₂ Emissionen bei chemischen Prozessen (Prozessemissionen) bei der Herstellung bestimmter Materialien (z.B. Zement).

Die für die Bauindustrie ganz besonders wichtigen Bereiche der Eisen- und Stahlindustrie sowie der Zementindustrie verursachen insgesamt etwa 15% der globalen Treibhausgasemissionen.^{14/15/16} Diese Zahlen unterstreichen die Relevanz und Dringlichkeit einer kreislaufforientierten Bauwirtschaft und der intelligenten, nachhaltigen Ressourcennutzung in unserem Wirtschaftssystem. Das Beratungsunternehmen Ramboll hat in Zusammenarbeit mit Fraunhofer ISI und EcoLogic im Auftrag der Europäischen Umweltagentur berechnet, dass durch die Implementierung unterschiedlicher Maßnahmen der Kreislaufwirtschaft bis zu 60% der durch Materialnutzung in der Bauwirtschaft verursachten Treibhausgasemissionen verhindert werden können.¹⁷ Die Kombination von unterschiedlichen Kreislaufwirtschaftsmaßnahmen bergen besonders hohes Potenzial bei der Emissions-Einsparung.

Erwähnenswerte, sehr effektive Maßnahmen bei der kreislaufgeführten Dekarbonisierung sind unter anderem:

Vermeidung von Überspezifikation / Reduktion des Einsatzes von nicht benötigten Materialien (vor allem Stahl und Beton)

Eine Studie aus Großbritannien besagt, dass Gebäude in Großbritannien mit 20% bis zu über 40% weniger Stahl errichtet werden können ohne die Stabilität und Widerstandsfähigkeit zu beeinträchtigen.¹⁸

Wiederverwendung von Bauteilen

Die Wiederverwendung von Bauteilen hat gegenüber dem Recycling häufig den Vorteil, dass Materialien keine energieintensiven Prozesse durchlaufen müssen.

Dazu ist eine profunde Analyse des Umfeldes bzw. des Bestandes (bei Sanierungen) unumgänglich.

Modulare Bauweise / Design for Reuse

Um die Wiederverwendung von Bauteilen sowohl ökonomisch als auch ökologisch sinnvoll zu gestalten, muss die Wiederverwendung von Bauteilen bereits in der Planung mitgedacht werden.

Einsatz von Naturmaterialien

Vor allem der Einsatz von Holz als Strukturmaterial als Ersatz für Stahl und Beton hat hohes Potenzial zur Einsparung von Treibhausgasemissionen. Schätzungen zufolge können, verglichen mit dem Status Quo bei einer kompletten Substitution von Stahlbetonstrukturen, durch Holz etwa 12% der in der EU im Bausektor angefallenen Emissionen eingespart werden.¹⁹

¹³ Ramboll et al. (2020): The Decarbonisation Benefits of Sectoral Circular Economy Actions. <https://ramboll.com/media/environ/decarbonisation-benefits-of-sectoral-circular-economy-actions> - Download vom 26.04.2021

¹⁴ Our World in data: Emissions by Sector – <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector> Download vom 26.04.2021

¹⁵ UNEP (2020): Emissions Gap Report 2020 – <https://www.unep.org/emissions-gap-report-2020> Download vom 26.04.2021

¹⁶ Stockholm Environment Institute (2018): Low-emission steel production: decarbonising heavy industry. <https://www.sei.org/perspectives/low-emission-steel-production-hybrid/> Download vom 26.04.2021

¹⁷ Ramboll et al. (2020): The Decarbonisation Benefits of Sectoral Circular Economy Actions. <https://ramboll.com/media/environ/decarbonisation-benefits-of-sectoral-circular-economy-actions> - Download vom 26.04.2021.

¹⁸ Moynihan, M. C. and Allwood, J. M. (2014) 'Utilization of structural steel in buildings.', *Proceedings. Mathematical, physical, and engineering sciences. The Royal Society*, 470(2168), p. 20140170. doi: 10.1098/rspa.2014.0170.

¹⁹ Ramboll et al. (2020): The Decarbonisation Benefits of Sectoral Circular Economy Actions. <https://ramboll.com/media/environ/decarbonisation-benefits-of-sectoral-circular-economy-actions> - Download vom 26.04.2021.

Einsatz von klimafreundlicherem Zement

Zement kommt bei der Dekarbonisierung der Bauindustrie eine Schlüsselrolle zu. Derzeit verursacht die Zementindustrie etwa 8% der globalen THG-Emissionen.²⁰ Während der Energieeinsatz der energieintensiven Produktion durch erneuerbare Energien CO₂-neutral gestaltet werden kann, entsteht CO₂ bei der Zementproduktion auch als Prozessgas, welches nicht vermeidbar ist.

Daher ist der Einsatz von klimafreundlicheren Zementanwendungen dringend notwendig. Während es solche Anwendungen bereits gibt, sind diese aufgrund ihrer hohen Kosten im Vergleich zu konventionellen Alternativen derzeit häufig nicht kompetitiv.²¹ Hier benötigt es einerseits Förderungen zur Erforschung von ökonomisch kompetitiveren Alternativen und andererseits preispolitische Anreize. Durch klimafreundlicheren Zement können theoretisch bis zu 30% der in der EU-Bauwirtschaft verursachten Emissionen vermieden werden.²²

Recycling von wichtigen Baustoffen (z.B. Beton)

Da der Bedarf an Beton in den kommenden Jahren voraussichtlich noch deutlich steigen wird, ist es neben dem Einsatz von klimafreundlicherem Beton zusätzlich wichtig jenen Beton, der sich bereits im Bestand befindet, so gut wie möglich zu recyceln. Dem wurde mit der Novelle der Deponieverordnung (April 2021) entsprochen. Ab 1.1.2024 dürfen nicht verunreinigter Betonabbruch sowie Straßenabbruch nicht mehr deponiert werden und müssen demnach einer Verwertung zugeführt werden.

Lebenszyklusbetrachtung und Primärenergiebedarf:

Mit sinkendem Heizenergiebedarf rückt der Energieaufwand für die Gebäudeherstellung (graue Energie) immer mehr in den Fokus.

Praxisbeispiel Einfamilienhaus: Wird der Energieaufwand für die Erstellung und notwendige Instandhaltung auf die angesetzte Nutzungsdauer von 100 Jahren verteilt, kann ein theoretischer jährlicher Primärenergiebedarf (PEBE) für die Gebäudeerstellung angegeben werden. Mit zunehmender thermischer Qualität der Gebäudehülle sinkt der Heizwärmebedarf. Die Anteile für Haushaltsstrom, Warmwasserbereitung, aber auch für die Gebäudeherstellung, bleiben gleich. Bei einem Gebäude aus den 1970er Jahren dominiert die Heizenergie (69%). Dies ist auch ein Grund dafür, warum der Fokus in der Vergangenheit – richtigerweise – auf diesen Punkt gelegt wurde. Bei einem modernen Passivhaus hingegen ist die Heizenergie (oder Energie für Haustechnik) jedoch die kleinste Komponente (14%). Die gesteigerten Normen, Anforderungen und gesetzlichen Vorgaben diesbezüglich zeigen hier deutlich Wirkung. Zukünftig ist es somit wesentlich, den Energieeinsatz in der Gebäudeerrichtung, und genau genommen auch der Gebäudewartung, Instandhaltung und dessen Entsorgung am Ende der Lebensdauer näher zu betrachten.

Primärenergiebedarf PEBE und PEBNE

Zu differenzieren ist darüber hinaus in den erneuerbaren und nicht erneuerbaren Anteil des Primärenergieaufwandes in den einzelnen Verbrauchskategorien. Hier ist jeweils ein anderer Faktor anzusetzen. Auch die Entwicklung diesbezüglich ist zu berücksichtigen. Mit der Dekarbonisierung des Energiesystems wird der nicht erneuerbare Energieeinsatz in allen Sektoren sinken. Die Frage ist, wie schnell und wie stark dies in den einzelnen Bereichen geschieht.

²⁰ UNEP (2020): Emissions Gap Report 2020 – <https://www.unep.org/emissions-gap-report-2020> Download vom 26.04.2021

²¹ Ramboll et al. (2020): The Decarbonisation Benefits of Sectoral Circular Economy Actions. <https://ramboll.com/media/environ/decarbonisation-benefits-of-sectoral-circular-economy-actions> - Download vom 26.04.2021.

²² WWF (2019): Klimaschutz in der Beton- und Zementindustrie https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Klimaschutz_in_der_Beton-_und_Zementindustrie_WEB.pdf Download vom 26.04.2021.

Neubau vs. Sanierung

Ein Neubau auf der grünen Wiese verursacht einen wesentlichen Energiebedarf für die Erstellung von Straßen und sonstiger Infrastruktur (bei Streusiedlungen ist dies gleich viel wie für das Gebäude selbst aufgewendet werden muss). Die Kosten dafür trägt die Allgemeinheit. Eine Sanierung von Gebäuden in Ortszentren kann demgegenüber – je nach Anforderungen – zwar teurer und aufwendiger als ein Neubau sein, bedeutet aber vielfach eine kürzere Bauzeit und höhere Wirtschaftlichkeit über den Lebenszyklus (abgesehen von volkswirtschaftlichen und sozialen Aspekten). Die Sanierung ist daher vom Energiebedarf über den Lebenszyklus betrachtet – auch unter dem Aspekt der Flächenversiegelung, Zersiedelung und der Ortskernverödung – gegenüber dem Neubau zu bevorzugen (z.B. in den Fördersystemen).

60% der grauen Energie sind im Rohbau von Gebäuden gespeichert. Eine lange Nutzung dieser Kernsubstanz ist ein wesentlicher Beitrag zur Reduktion von Ressourcen- und Energieeinsatz. Die Innenausstattung sowie die thermische Hülle werden dabei aus Komfort- und Effizienzgründen regelmäßig zu erneuern sein.

Nutzungsdauer und Flexibilität: Wie lange kann ein Gebäude genutzt werden?

Oft wird in der Immobilienbewertung von einer 80-jährigen Nutzungsdauer ausgegangen. Hinsichtlich der tatsächlichen Nutzungsdauer unterscheiden sich verschiedene Gebäudetypen dennoch stark.

Praxisbeispiel Supermärkte (freistehend) versus Gründerzeithäuser: 20 Jahre, danach Abriss und Neubau an der gleichen Stelle versus >100 Jahre bei mehrmaliger Adaptierung, wobei der Rohbau jeweils im Wesentlichen erhalten bleibt.

Wirtschaftlichkeit

Nicht zuletzt ist die Entscheidung – Neubau oder Sanierung – eine wirtschaftliche Frage. Unter den derzeitigen Rahmen- und Marktbedingungen, fällt die Entscheidung diesbezüglich gegen eine Sanierung und für den Neubau auf einem freien, z.T. zentrumsferneren Grundstück aus. Auch wenn ein Gebäude im Ortskern energetisch teilweise nicht auf einen optimalen Standard (wie ein Neubau) gebracht werden kann, sprechen einige Faktoren (verlängerte Nutzungsdauer, reduzierter Flächenverbrauch, Verkehrsvermeidung, Attraktivierung des Zentrums, geringer Infrastrukturkosten für die Gemeinde) dafür und lassen diese Option in Summe besser abschneiden – auch in der energetischen Lebenszyklusbetrachtung. Dies sollte künftig viel stärker als bisher bei der Raumordnung, Flächenwidmung und der Ausrichtung von Förderungs- und Steuerungssystemen berücksichtigt werden.

5. CONCLUSIO

Alle Akteure und Akteurinnen, die sich der kreislauffähig gebauten Umwelt verschrieben haben – meist, weil ihnen die planetaren Grenzen und die daraus abzuleitende Verhaltensänderung im Sinne einer lebenswerten Zukunft ins Bewusstsein gelangten – verfolgen das Ziel eine neue Ära einzuläuten, in der möglichst viele Städte auf Basis einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft ihre Zukunft sichern und damit dem Zeitalter der Verschwendung ein Ende setzen.

Kreislaufwirtschaft ist ein alternatives Modell zur gegenwärtig vorherrschenden linearen Ökonomie, in der wir jungfräuliche Ressourcen beschaffen, diese zu Materialien weiterverarbeiten, verbrauchen und schlussendlich wegwerfen. In einem Kreislaufwirtschaftsmodell fließen alle Materialien in den Produktionszyklus zurück. Rückgewinnung erfolgt z.B. gemäß der EU-Abfallhierarchie durch Kreislaufwirtschafts-Strategien wie Teilen, Wiederverwenden und Recycling. Damit werden Umweltschäden vermieden und eine auch in Zukunft wettbewerbsfähige Wirtschaft sichergestellt.

Ein zirkulär funktionierender Lebensraum leistet seinen Beitrag für zukunftsichere Prosperität, Resilienz sowie Lebensqualität unter der Kernforderung der Kreislaufwirtschaft:

„Das Entkoppeln der Wertschöpfung vom Verbrauch endlicher Ressourcen, damit diese nachhaltig ist.“

Zu diesem Zweck rufen wir:

„Let’s DISRUPT:

Design for the future
Incorporate digital technology
Sustain and preserve what’s already there
Rethink the business model
Use waste as a resource
Prioritise regenerative resource
Team up to create joint value“²³

Dazu wird es – wie in diesem Leitfaden beschrieben – gerade in der Koppelung von Klimaneutralität und Kreislaufwirtschaft im Gebäudebereich einen ausgedehnten Forschungsbedarf geben und der Umstellung der Fördersysteme bedürfen.

Zusätzlich wird eine Hauptaufgabe in der materiellen Erhebung und Bewertung des Bestandes liegen, damit die Materialressourcen der gebauten Umwelt überhaupt erst abschätzbar werden. Darauf aufbauend wird eine qualitative Bewertung zu erfolgen haben.

Die Kreislauffähigkeit klimaneutraler Gebäude muss in die Ausbildung integriert werden und – beispielsweise über Zertifizierungsmodelle – ins Bewusstsein der Auftraggeber*innen gelangen.

Final werden zur Erreichung der Zielformulierung legislative Massnahmen erforderlich werden.

²⁰ UNEP (2020): Emissions Gap Report 2020 – <https://www.unep.org/emissions-gap-report-2020> Download vom 26.04.2021

Die IG LEBENSZYKLUS BAU umfasst mehr als 70 Unternehmen und Institutionen der Bau- und Immobilienwirtschaft Österreichs.

Der 2012 als IG LEBENSZYKLUS Hochbau gegründete Verein unterstützt Bauherren bei der Planung, Errichtung, Bewirtschaftung und Finanzierung von ganzheitlich optimierten, auf den Lebenszyklus ausgerichteten, Bauwerken. Interdisziplinäre, bereichsübergreifende Arbeitsgruppen bieten eine gemeinsame Plattform für Projektbeteiligte aus

allen Bereichen des Gebäudelebenszyklus. Sämtliche Publikationen des Vereins – Leitfäden, Modelle und Leistungsbilder – können kostenlos angefordert werden.

Kontakt:
IG LEBENSZYKLUS BAU, Wien
office@ig-lebenszyklus.at
www.ig-lebenszyklus.at

Folgende Unternehmen haben bei der Erstellung des Leitfadens mitgewirkt:



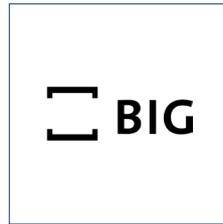
www.allplan.at



www.archmore.cc



www.bernegger.at



www.big.at



www.bimbeam.at



denkstatt.eu



www.donau-uni.ac.at



www.dreso.at



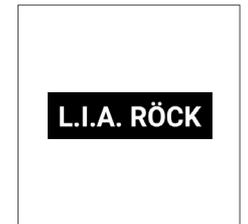
www.eternit.at



www.fcp.at



gruenstattgrau.at



www.liarock.at



www.lindner-group.com



www.moocon.com



www.ogni.at



www.oegut.at



www.wien.gv.at



umweltbundesamt.at



www.value-one.com/de