



Fotos: baubüro in situ, Foto Martin Zeller



Die Aufstockung „K118“ in Winterthur erfolgte mit kreislauffähigen Baustoffen – das Fassaden-Mock-up zeigt den Wandaufbau.

## Gebaute Kreislaufwirtschaft

Zirkuläres Bauen gewinnt an Bedeutung von Nina Greve

Der Anteil der Bauindustrie am Müllaufkommen einerseits und dem Ausstoß von Treibhausgasen andererseits ist hoch. Das zirkuläre oder kreislauffähige Bauen versucht, genau in diesem Bereich durch Reduzierung, Wiederverwendung und Wiederverwertung von Baustoffen und Bauteilen einen sinnvollen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

Der Pritzker-Preis 2021 ging an die französischen Architekten Anne Lacaton und Jean-Philippe Vassal. Ein wesentlicher Grundsatz ihrer Architekturphilosophie ist, immer zunächst den Wert im Bestehenden zu suchen. Das Architektenduo hält den Abriss von Gebäuden, den sie konsequent ablehnen, für eine Verschwendung von Energie, Material und Geschichte. Im zirkulären Bauen geht es genau um diesen Werterhalt, weg vom linearen Denken, das unweigerlich, bezogen auf die Baubranche, in Abriss, Baumüll und Deponien mündet, hin zu einer Ressourcen schonenden Kreislaufwirtschaft. „Der Beitrag der Wiederverwendung zum Klimaschutz ist unter aktuellen Bedingungen realisierbar und – so viel sei vorweggenommen – hochwirksam“, heißt es im Vorwort des Buches „Bauteile wiederverwenden. Ein Kompendium zum zirkulären Bauen“, herausgegeben vom Institut Konstruktives Entwerfen ZHAW und dem Baubüro insitu AG aus der Schweiz. „Einmal mehr zeigt sich: Die drastische Verlängerung der Nutzungsdauer von Bauelementen, sei es durch Erhalt im Bestand oder eben durch die Wiederverwendung andernorts, ist unabdingbar.“ Aus dem Baubüro insitu ist inzwischen die Firma Zirkular hervorgegangen, ein Fachplanungsteam für Wiederverwendung, das in erster Linie Bauherren und Architekturbüros sowie weitere Beteiligte des Bauprozesses darin berät, einen möglichst hohen Anteil wiederverwendbare bzw. kreislauffähige Baustoffe in ein Projekt einzubinden.

Was aber ist genau mit zirkulärer Bauweise gemeint und wie können einzelne Bauteile wiederverwendet werden?

### Prinzipien des zirkulären Bauens

Die Idee der Wiederverwendung von Bauteilen ist nicht neu. Zum einen gibt es eine Vielzahl von Beispielen in der Geschichte der Architektur, zum anderen hat auch die aktuelle Bewegung bereits in den 1990er-Jahren begonnen. Im Kontext der aktuellen Diskussionen zum Klimaschutz und dem Anteil der Baubranche an CO<sub>2</sub>-Emissionen und grauer Energie erfährt sie nun breite Aufmerksamkeit.

Wesentlicher Grundgedanke des zirkulären Bauens ist, alle Gebäude so zu konstruieren, dass sie nicht nach meistens viel zu kurzer Lebenszeit abgerissen, sondern rückgebaut werden, sodass die verbauten Elemente an anderer Stelle wieder eingesetzt werden können. Dazu müssen diese schadstofffrei, sortenrein und zerstörungsfrei trennbar sein. Sie müssen zudem digital katalogisiert werden, um den systematischen Zugriff auf die gesuchten Materialien zu gewährleisten. Angestrebt wird langfristig der zunehmende Einsatz wiederverwendbarer und wiederverwertbarer Baustoffe sowie kurzfristig von neuen, aber kreislauffähigen Baustoffen. Auch wenn die Einbindung gerade von wiederverwendbaren Baumaterialien derzeit noch schwierig ist, da hierzu die Datenlage erst im Aufbau begriffen ist, ist sie nicht unmöglich. Dies zeigt das insitu-Projekt K118 aus der Schweiz.

In dem Pilotprojekt wurden für die dreigeschossige Aufstockung der Halle 118 auf einem Lagerplatz in Winterthur möglichst viele Bauteile aus Rückbauten anderer Bauten wiederverwendet. „Der Planungsprozess musste daher umgekehrt



Im Düsseldorfer Medienhafen planen HPP Architekten für die INTERBODEN Gruppe Düsseldorf's erstes Bürogebäude in Holzhybrid-Bauweise – in vielerlei Hinsicht ein zirkuläres Pilotprojekt.

werden“, heißt es dazu auf der Internetseite von zirkular.net. „Er begann mit dem Suchen nach gebrauchten Baumaterialien und der Entwurf änderte sich mit jedem ‚erbeuteten‘ Bauteil.“ 2020 konnte die Umsetzung des Gewerbebaus erfolgreich abgeschlossen werden. Das Pilotprojekt wurde seit 2018 in einem interdisziplinären Forschungsvorhaben in Bezug auf architektonisch-konstruktive, energetische, ökonomische, prozessuale und rechtliche Aspekte ausgewertet und die Ergebnisse in dem bereits erwähnten Buch „Bauteile wiederverwenden“ umfassend und aufschlussreich dargestellt.

### Sekundärbaustoffe und Materialpässe

Der Planungsprozess und die Ausschreibungsphase sind bei der Nutzung von wiederverwendeten Bauteilen aufwendig und komplex. „Aus unserer Erfahrung ist die Wiederverwendung von Baustoffen und Bauteilen aus dem Bestand auch aus diesem Grund bislang noch teurer“, so Andreas Oefner, Geschäftsführer bei der Zirkular GmbH. „Die Motivation unserer Bauherrschaft ist allerdings in der Regel, CO<sub>2</sub> reduzieren und nicht in erster Linie Geld einsparen zu wollen.“ Das Potenzial zur Einsparung von Kosten hängt natürlich auch von den aktuellen Preisen einzelner Materialien ab. So kann die Verwendung von Altholz aufgrund der momentanen Holzpreise trotz des großen Logistik-Aufwands derzeit tatsächlich günstiger sein. Dennoch steht nicht das Einsparen von ökonomischen Kosten, sondern die Einsparung von Ressourcen und Minderung von Treibhausgasen und daher die Minderung von ökologischen Kosten im Mittelpunkt der Idee.

Um die gesuchten Materialien leichter finden zu können, bedarf es einer umfangreichen Katalogisierung aller bereits verbauten Baustoffe. Ein riesiger logistischer Aufwand! Einen maßgeblichen Anteil an dieser Aufgabe trägt das 2020 gegründete Start-up-Unternehmen Concular. Die Firma spürt wiederverwertbare und wiederverwendbare Baustoffe auf, katalogisiert diese digital und erstellt Materialpässe. Aus diesen ist dann auch in Zukunft ablesbar, wie die Materialien beschaffen sind und welches Potenzial in ihnen steckt. Letztendlich kann darüber dann ihr (Rest-)Wert definiert werden. Bei einem erfolgreichen Match sorgt das Unternehmen dafür, dass die Materialien von der Rückbau- zur Neubaustelle kommen. Dabei werden auch das eingesparte CO<sub>2</sub> sowie der vermiedene Müll bilanziert. „Viele Gebäude in Deutschland werden ohne Grund und nach einer zu kurzen Nutzungsphase abgerissen.

Die darin verbauten Materialien würden in der Regel deutlich länger halten“, fasst Annabelle von Reutern, zuständig für die Unternehmensentwicklung des Start-ups, die Problematik zusammen. „Unsere Aufgabe besteht darin, ein digitales Matching zwischen Angebot und Nachfrage herzustellen und so das Potenzial der Baustoffe weiter nutzen zu können.“

Ein Ansatz des Unternehmens ist, die Weiterverwendung einzelner Produkte über die Hersteller zu vermitteln. „Wir konnten beispielsweise in einem Projekt einen großen Leuchtenhersteller dafür gewinnen, 800 Leuchten aus einem Bestandsbau auf ihre Weiterverwendbarkeit zu prüfen und auf LED-Leuchtmittel umzurüsten.“ Dieser Schritt vereinfacht dann auch die Gewährleistung für die Produkte, die nun wieder der Hersteller übernimmt. Bei anderen Produkten empfiehlt Concular der Käuferin oder dem Käufer beispielsweise, eine Materialprüfung durchführen zu lassen. Das lohnt sich allerdings erst ab einer gewissen Mindestmenge. Es gibt darüber hinaus die Möglichkeit, eine Versicherung für Sekundärbaustoffe abzuschließen.

Die Verfügbarkeit von Informationen wird gerne als einer der Schlüssel zur Kreislaufwirtschaft bezeichnet. In einem Materialpass werden alle relevanten Informationen zu einem Baustoff oder Baumaterial gespeichert. Er ist die Schnittstelle zwischen Alt- bzw. Rückbau und Neubau. „Das kreislaufgerechte Bauen erfordert folglich detaillierte Datensätze, um Materialflüsse zu verstehen und ihre Kreisläufe schließen zu können. Vor diesem Hintergrund ist das Konzept der Materialpässe entstanden. (...) Im Allgemeinen versteht man unter Materialpässen ein digitales Inventar aller in einem Gebäude verbauten Materialien, Komponenten und Produkte sowie detaillierte Informationen über Mengen, Qualitäten, Abmessungen und Positionen aller Materialien“, schreiben Felix Heisel und Sabine Rau-Oberhuber in Kapitel 4 des Buches „Urban Mining und kreislaufgerechtes Bauen“ aus dem Fraunhofer IRB Verlag. „Neben dieser gründlichen Dokumentation auf der Ebene des einzelnen Gebäudes stellt zudem die Standardisierung und zentrale Registrierung solcher Pässe auf Materialpass-Plattformen oder in offiziellen Katasterplänen eine Voraussetzung für ein zirkuläres Ressourcenmanagement in der gebauten Umwelt dar.“ Eine solche Plattform ist beispielsweise das in den Niederlanden gegründete Unternehmen Madaster Services.



## Kreislauffähige Baustoffe

Ein weiterer Schlüssel zur Kreislaufwirtschaft liegt in der Verwendung kreislauffähiger Bauprodukte. Dabei werden zwar zunächst neue Baustoffe verbaut, diese müssen aber gesund, nachhaltig und sortenrein bzw. trennbar sein, um langfristig in den Kreislauf eingebunden werden zu können. Der beschriebene Materialpass bescheinigt auch hier den verbauten Produkten und Materialien einen entsprechenden Wert, der Anreize für Hersteller liefert, entsprechende Produkte herzustellen bzw. ihre Produkte an die Vorgaben anzupassen. Ein solches Projekt, in dem versucht wurde, möglichst viele kreislauffähige Baustoffe einzusetzen, ist „The Cradle“ von HPP Architekten im Düsseldorfer Medienhafen. Seinen Namen trägt das Projekt, da hier versucht wurde, die Cradle-to-Cradle-Idee (C2C) so konsequent wie möglich umzusetzen. Cradle-to-Cradle ist ein Synonym für den Kreislauf, der eben nicht mit der Bahre endet, sondern dort, wo er angefangen hat, mit der Wiege wieder von vorne beginnt.

In diesem Projekt kommt vor allen Dingen der tragenden Rautenfassade aus Holz eine besondere Bedeutung zu, da sie zum einen verschiedene Aufgaben übernimmt (Tragwerk, Verschattung, Loggien), zum anderen als Holztragwerk mit reversiblen Verbindungen hergestellt wurde. Materialgesundheit, Sortenreinheit und Trennbarkeit von Materialien hatten der beschriebenen Kreislaufidee folgend maßgeblichen Einfluss auf den Entwurf. Und auch hier wurde für die verbauten Materialien ein Materialpass, in diesem Fall ein Building Material Passport, erstellt, der Auskunft über die Gesundheitsklasse, den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, die Demontierbarkeit, die Trennbarkeit und die Recyclebarkeit der Baustoffe gibt. „Über die Plattform Madaster wurde aus diesen Angaben zudem ein Restwert der Materialien ermittelt, der angibt, was das Produkt in 10, 20, 30, 50 Jahren wert sein wird. Das hilft, um die Kreislauffähigkeit zu einem messbaren, monetären Wert zu definieren“, erläutert Dr. Tanja Scheelhaase, die „The Cradle“ als Projektleiterin der Firma EPEA begleitet hat. Die EPEA GmbH berät Unternehmen aus Wirtschaft, öffentlicher Hand und Wissenschaft bei der Umsetzung von zirkulären Prozessen und entwickelt Konzepte, wie Stoffkreisläufe in Produktionsprozessen, Gebäuden oder Städten geschlossen werden können. „Kreislaufdenken fängt beim Design an. Hier sind vor allem gesunde Baustoffe gefragt, die als Material wieder genutzt werden können. Ein Recycling von schadstoffhaltigen Materialien sehen wir kritisch, da dann die bedenklichen Substanzen im Kreislauf bleiben und uns und die Umwelt belasten.“

## Architekturbüro mit Nachhaltigkeitsteam

Ein weiteres Projekt, das von dem Unternehmen EPEA begleitet wird, ist der C2C-Wohnkomplex „Moringa“ in Hamburg. Verantwortlich für das Projekt ist in diesem Fall das Büro kadawittfeldarchitektur aus Aachen, das mit dem bereits 2017 realisierten Verwaltungsbau RAG in Essen schon Erfahrungen mit der C2C-Idee gesammelt hatte. Auch im Moringa-Projekt spielt die Fassade eine wichtige Rolle. Auch hier wird Holz verwendet, in diesem Fall in Form von Massivholz-Außenwänden aus unverleimtem Holz, die mit Holzdübel-Verbindungen gefügt werden. Das Gebäude kann also leicht demontiert werden, da es keine Verklebungen oder Verschweißungen gibt.

Bild: EPEA/kadawittfeldarchitektur



Mit „Moringa“ soll in Hamburg das gesündeste Hochhaus der Stadt und Deutschland erstes Cradle-to-Cradle-Hochhaus entstehen.

„Teilweise setzen wir bereits C2C-zertifizierte Produkte ein, die nach den fünf Aspekten Gesundheit, Kreislauffähigkeit, Wasserverbrauch, soziale Arbeitsverhältnisse und Energieverbrauch ausgezeichnet wurden“, erläutert Tim Danner vom Büro kadawittfeldarchitektur. Wir planen aber auch mit (noch) nicht zertifizierten Produkten, die über vergleichbare Qualitäten verfügen.“ Das Architekturbüro hat ein kleines Team zusammengestellt, das sich ausschließlich dem Thema Nachhaltigkeit widmet und die Kollegen und Kolleginnen in ihren jeweiligen Projekten berät. „Die Baubranche ist für mehr als die Hälfte des Mülls verantwortlich. Allein daher steht die Vermeidung von Baumüll, insbesondere natürlich Sondermüll, an erster Stelle“, so Architekt Danner. „Wenn wir Gebäude als Rohstofflager begreifen und die in ihnen verbauten Produkte und Materialien wieder sortenrein rückbaubar sind, kann sich dies langfristig auch finanziell lohnen.“



NINA GREVE Dipl.-Ing., studierte Architektur in Braunschweig und Kassel und arbeitet heute als freie Journalistin mit den Themenschwerpunkten Architektur, Bauen und Wohnen. Dabei gilt ihr besonderes Interesse Nachhaltigkeits- und Energiekonzepten im Neubau und bei der Sanierung. 2002 gründete sie das Journalismus-Büro abteilung12. [www.abteilung12.de](http://www.abteilung12.de)