

Mythen der Circular Economy

**Alexa Böckel, Jan Quaing,
Ilka Weissbrod, Julia Böhm (Hrsg.)**

Inhalt

Einleitung	1
BASIC MYTHEN	
Die Circular Economy – ein Konzept mit vielen Perspektiven	5
Lukas Stumpf, Prof. Dr. Rupert J. Baumgartner	
Circular Economy: Nur Altes unter neuem Namen?	13
Friederike von Unruh, Julian Mast	
GESCHÄFTSMODELLE	
Mythos: Zirkuläre Geschäftsmodelle sind immer nachhaltig	21
Florian Hofmann	
Mythos: Suffizienz ist mit Wirtschaftlichkeit nicht zu vereinbaren	25
Laura Beyeler, Alexa Böckel	
Mythos: Langlebige Produkte sind schlecht fürs Geschäft	31
Dr. Ferdinand Revellio	
Mythos: Trade-offs des zirkulären Wirtschaftens	37
Jan Quaing	
Mythos: Ressourcenknappheit ist das Problem	43
Prof. Dr. Wolfgang Irrek	
DIGITALE TECHNOLOGIEN	
Mythos: Digitalisierung ist ein Enabler der Circular Economy	51
Prof. Dr. Melanie Jaeger-Erben, Paul Szabo-Müller	
Mythos: Die Zeit für die Umsetzung einer Circular Economy läuft uns davon	57
Michael Leitl, Alessandro Brandolisio, Karel Golta	
Mythos: Social Media sind nur ein Vertriebskanal für zirkuläre Produkte	63
Dr. Jill Küberling-Jost, Pauline Reinecke, Prof. Dr. Thomas Wrona	
Das technische Argument für Server in der Circular Economy	67
Astrid Wynne, Nour Rteil, Richard Kenny	

BAUEN

Mythos: Eine Ressourcenwende im Bauwesen lässt sich nicht umsetzen	75
Magdalena Zabek, Jan Quaing	
Mythos: Die Dokumentation von Baumaterialien und -produkten kostet viel Zeit und Geld	81
Dr. Patrick Bergmann	
Mythos: Wiedereinbringung von Materialien ist nicht möglich	85
Dominik Campanella, Luisa Knödler	
Mythos: Zirkuläres Bauen ist nicht profitabel	91
Andrea Heil	

MODE

Mythos: Pre-Order gegen Überproduktion	99
Lukas Stumpf, Guillermo Varela	
Mythos: Zirkularität betrifft nur das Produkt	105
Anna Yona	
Mythos: Unternehmen sind angesichts der steigenden Anforderungen aus Gesellschaft und Politik überfordert und müssen sich entscheiden	109
Christine Moser, Maike Buhr	
Mythos: Modedesigner*in – ein Superstar-Ideal	115
Prof. Martina Glomb	
Mythos: Nachhaltige Mode ist immer hässlich	119
Jule Eidam	
Glossar	123

04

Bauen

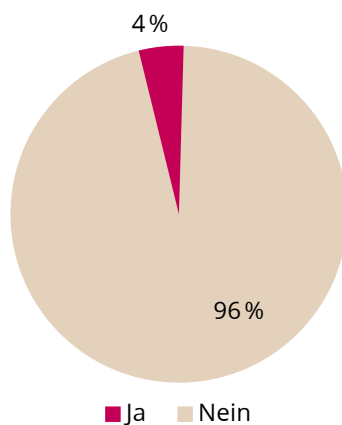


Mythos: Eine Ressourcenwende im Bauwesen lässt sich nicht umsetzen

Ist die Circular Economy eine Sackgasse für die Bauindustrie?

Der Bausektor ist Vorreiter in Sachen Recycling mit einer Recyclingquote von rund 90 % (Schäfer, 2018) - mit ein Grund warum Deutschland auch als Recycling-Meister bekannt ist. Der gute Wert lässt sich damit erklären, dass er nur den zur Verwertung bereitgestellten Abfall, nicht aber die tatsächliche Wiederverwendung der Stoffe abbildet. Dieser lag 2018 in Deutschland bei lediglich 12 % und damit unterhalb des europäischen Durchschnitts (Quaing, 2021; Eurostat, 2020). Dieser Punkt deckt sich auch damit, dass bislang in der Baubranche und anderen Branchen nicht viel unternommen wurde, um geschlossene Materialkreisläufe im Sinne einer Circular Economy zu erreichen: Man steht noch an der Startlinie der Transformation hin zu einer echten Circular Economy. Die Bevölkerung erkennt diesen Transformationsprozess als Notwendigkeit an. Dies zeigt eine Umfrage in der ländlich geprägten Region des Rheinischen Reviers. Hier finden 96 % der Bewohner*innen, dass neue Wege in Richtung einer Ressourcenwende eingeschlagen werden müssen (s. Abbildung 1).

Sie sind der Meinung, dass wir auf unsere Umwelt und auf die verbliebenen natürlichen Ressourcen künftig besser achtgeben müssen?



Ich könnte mir vorstellen, Baumaterialien zu benutzen, die aus einem bestehenden Kreislauf oder von einem (teilweise) zurückgebauten Gebäude stammen (z.B. Klinker oder andere wiederverwendete Bauprodukte und Recycling-Baustoffe)

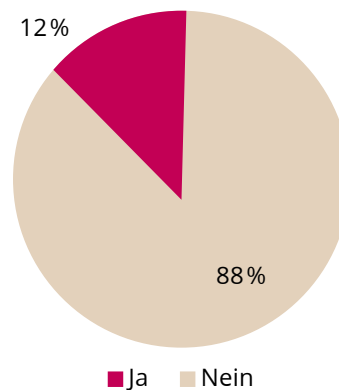


Abbildung 1: Ergebnisse einer Umfrage im Rheinischen Revier

Es soll auch besser auf die Umwelt und auf die verbliebenen natürlichen Ressourcen geachtet werden. Im Kontext Bauen können sich sogar 88 % der Befragten vorstellen, Baumaterialien, die aus einem bestehenden Kreislauf oder von einem (teilweise) zurückgebauten Gebäude stammen (z. B. Klinker oder andere wiederverwendete Bauprodukte und Recycling-Baustoffe), zu benutzen. Die Bevölkerung im Rheinischen Revier ist also bereit für eine Ressourcenwende: Doch ist es die Politik und die breite Masse der Unternehmen auch? Im aktuellen Koalitionsvertrag zur 19. Legislaturperiode lassen sich erste Schritte in Richtung Ressourcenwende erkennen. Die Koalitionsparteien erkennen die Knappheit von Ressourcen an und haben die Absicht, die Wirtschaftspolitik der Legislaturperiode so auszurichten, dass diese Ressourcen besser geschützt werden (SPD et al., 2021). Die Hoffnung ist, dass Unternehmen dem folgen werden, sobald verlässliche Rahmen von der Politik geschaffen worden sind.

Ein oft genutztes Argument, warum man sich heute noch nicht intensiv mit einer zirkulären Bauweise beschäftigt, ist der starke Glaube an die Technologie. Die Technik wird es schließlich schon richten und dafür sorgen, dass Gebäude in 100 Jahren entsprechend recycelt werden. Dabei sollten schon heute Gebäude zirkulär geplant und bestenfalls aus wiederverwendeten oder recycelten Materialien gebaut werden, um natürliche Rohstoffe zu schützen. Doch die Nutzung von alten Gebäudeteilen für Neubauprojekte entspricht nicht den heutigen Standards

und (Qualitäts-)Anforderungen – hier ist es nötig, existierende Rahmenwerke anzupassen und standardisierte Rezertifizierungsverfahren zu etablieren. Da es noch keine erprobten Verfahren gibt, setzt die traditionsbewusste Baubranche auf die bekannten Prozesse. Ein Beispiel ist Beton: Als Baumaterial hat er einen großen Entwicklungssprung in der Branche ermöglicht und erfreut sich heute einer großen Beliebtheit. Doch er ist ein besonders umweltschädigender Baustoff, denn Zement ist verantwortlich für 2 % der nationalen CO₂-Emissionen (Schneider et al., 2020). Demgegenüber stehen kaum nachgefragte Sekundärmaterialien wie zum Beispiel Recyclingbeton, was sich unter anderem in der Verfügbarkeit, Marktdichte oder ihrem Ansehen niederschlägt.

Ein weiteres Hemmnis ist der komplexe Planungsprozess von Gebäuden. Er ist oft lang und unwegsam um eine Circular Economy schnell umzusetzen. Eine Vielzahl von unterschiedlichen Interessen, Regularien und Akteuren treffen hier aufeinander und oft fehlt es an Kommunikation zwischen den jeweiligen Akteur*innen und Planenden (mehr zu den Trade-offs der zirkulären Wirtschaft findet sich im Artikel von Jan Quaing). Alles scheint darauf hinzudeuten, dass die Circular Economy eine Sackgasse für die Baubranche ist. Doch dem ist nicht so. In jüngster Vergangenheit ist das Thema Ressourcenverfügbarkeit zu einem Problem vieler Bauvorhaben geworden, was sich u. a. in hohen Rohstoffpreisen widerspiegelt (ifo, 2021; Rademaker, 2021). In einer zirkulären Bauweise können durch den Einsatz von **Sekundärmaterialien** viele Vorteile genutzt werden, da natürliche Rohstoffe eingespart werden. Daher ist es wichtig, solche Vorteile verstärkt zu kommunizieren und Unternehmen bei der Transformation zu unterstützen. So kann aus der vermeintlichen Sackgasse eine Schnellstraße Richtung Circular Economy werden.

Zukunft heute schon mitdenken

Eine Recyclingquote im Bauwesen von 90 % scheint auf den ersten Blick erfolgreich zu sein. Doch neben der Bemessung (s. Unterkapitel 1) wird in der Quote nicht zwischen dem jeweiligen Qualitätsniveau unterschieden: Der Großteil der wiederverwerteten Baustoffe wird nämlich dem Straßenbau und nicht neuen Immobilien zugeführt: Ein sogenanntes **Downcycling** findet statt, welches in Deutschland eher die Norm als die Ausnahme ist. Schaut man mit diesem Wissen auf die vermeintliche Vorreiterrolle als Recycling-Meister, lässt sich sagen: Deutschland hat den Titel längst an Länder wie die Niederlande, Schweiz oder Belgien verloren (Bahn-Walkowiak et al., 2021)

In der Vergangenheit hat der Gebäudesektor aber durchaus gezeigt, dass er auf neue Anforderungen reagieren kann. Beispiel Energiewende: Es ist heute möglich, Gebäude herzustellen, die mehr Energie produzieren, als sie benötigen – sogenannte Passiv(+)häuser. Aufgrund von gesetzlichen Vorgaben wurde die Energie, die während der Nutzungsphase eines Gebäudes anfällt, hier erheblich reduziert. Dies betrifft nicht nur Neubauten, sondern auch Bestandsgebäude, die im Zuge von Renovierungen und Sanierungen der Vorgabe nachkommen und damit auf einen vergleichbaren Stand zu Neubauten gelangen, beispielsweise bei dem Austausch von Heizungen oder der Dämmung der Häuser. Trotz dieser positiven Geschichte ist eine grundlegende Ressourcenwende, die eine Vermeidung bzw. Reduktion von Energie, Ressourcen, Abfall und Treibhausgasemissionen vor und nach der Nutzungsphase eines Gebäudes anstrebt, notwendiger denn je. Von dieser Wende ist die Bauindustrie allerdings noch weit entfernt.

Einige Pilot- und Leuchtturmprojekte haben allerdings schon gezeigt, dass eine Circular Economy und damit verbundene Ressourcenwende im Baubereich umsetzbar ist. Beispielsweise können hier Madaster (s. Beitrag von Patrick Bergmann) oder Restado (s. Beitrag von Dominik Campanella) genannt werden. Dies widerlegt somit die einführend vorgestellten Mythen zum Teil. Eine Skalierung in die gesamte Branche lässt aber noch auf sich warten.

Ein Blick in die Zukunft kommt aber wie so oft der in eine Glaskugel gleich: Es bleibt immer ungewiss. Wir wissen beispielsweise nicht, wie wir in etwa 100 Jahren mit unseren Gebäuden, ihren Materialien, Abfällen und Informationen umgehen werden. Doch schon heute müssen wir es schaffen, weniger Rohstoffe zu verbrauchen und weniger Abfall zu produzieren. Daher müssen wir zum einen bereits vor dem Bau, also in der Planung, eine richtige Dokumentation mitdenken und zum anderen für den Bau von Gebäuden auf gebrauchte Gebäudeteile oder Recyclingprodukte setzen (wie Technologien dabei helfen wird in Unterkapitel 4 beschrieben). Dabei muss die Prämisse sein, Gebäudeteile und Produkte so miteinander zu verbinden, dass sie am Ende wieder leicht getrennt und wieder genutzt werden können. Einige Bauprodukte wurden nach dieser Prämisse bereits neugestaltet bzw. -gedacht. Ein Beispiel hierfür sind Bausteine, die ohne Mörtel verbaut und technisch aus Sekundärmaterialien hergestellt werden können (als Beispiel können hier die Polyblocks von Polycare genannt werden). Besonders Planende sollten bereits heute eine spätere Weiter- bzw. Umnutzung von Gebäuden mitdenken. Dadurch kann die Lebensdauer von Gebäuden nicht nur deutlich verlängert, sondern auch etwaige Instandhaltungen oder Anpas-

sungen können schneller und leichter umgesetzt werden. Vor der Planung eines neuen Gebäudes sollte immer die Frage stehen: Muss es überhaupt gebaut werden oder kann ein bestehendes Gebäude umgenutzt werden? Rohstoffe und Treibhausgasen lassen sich am besten einsparen, wenn gar nicht erst gebaut wird (Fuhrhop, 2015).

Gleichzeitig ist es wichtig zu beachten, dass auch bei der Sanierung von bereits gebauten Gebäuden eine ganzheitliche Betrachtung wichtig ist. Denn manchmal ist die Sanierung gemessen an dem Energie- und Ressourcenaufwand teurer als ein zirkulärer und ressourceneffizienter Neubau. Mitgedacht sollte auch eine Dokumentation der verbauten Materialien, damit sie am Lebensende leichter erkannt und zurückgewonnen werden, was eine Circular Economy befördert.

Die Entscheidung, was ein nachhaltiges Produkt ist, muss der*die Planende am Ende selbst treffen. Denn eine pauschale Antwort, gibt es nicht. Abwägungen müssen getroffen und Gebäude ganzheitlich betrachtet werden – einschließlich der Konstruktionsweise der Produkte und ihrer jeweiligen Lebensdauer.

Ein Blick nach hinten, um vorwärtszukommen

Ein Blick in die Vergangenheit zeigt uns, dass ein schonender Umgang der Baubranche mit endlichen Ressourcen und der Umwelt insgesamt eigentlich mal gängige Praxis war. Immer dann, wenn Ressourcen und Baumaterialien historisch knapp waren, kamen wiederverwendete Gebäudeteile und Produkte zum Einsatz. Zum Beispiel findet man heute noch Steine und Ziegel der alten Römer in Wohnhäusern aus der Nachkriegszeit (Diener, 2020). Erst durch die Industrialisierung wurden Herstellungsprozesse effizienter und kostengünstiger. Dies führte dazu, dass natürliche und endliche Rohstoffe seitdem ohne Bedenken abgebaut wurden und nach ihrer Nutzung als deklarierte Abfälle keine Verwendung mehr finden. Erst seit einigen Jahren werden bereits genutzte Produkte, wie zum Beispiel gebrauchte Möbelstücke, wieder stärker geschätzt und sind zum Trend geworden. Bei gebrauchten Bauteilen sind wir davon noch weit entfernt. Neben Vorbehalten beispielsweise gegenüber der Qualität solcher Bauteile fehlt es aktuell schlichtweg an (gesetzlichen) Rahmenbedingungen für einen standardisierten Einsatz in Gebäuden.

Technologien unterstützen die Akteure der Baubranche auf dem Weg zur Ressourcenwende. Ein Beispiel ist der **digitale Zwilling**, wie er im **Building Information Modelling (BIM)** genutzt wird. Mithilfe dieser Arbeitsmethode können Gebäude dokumentiert und somit nach ihrem Lebensende besser wiederverwendet oder recycelt werden. In so einem digitalen Gebäudeabbild können Informationen über das Gebäude und ihre Konstruktionsweise nutzbringender gespeichert und geteilt werden. Das hilft bereits in der Planung und dem Errichten von Gebäuden, Ressourcen und finanzielle Mittel einzusparen. Außerdem birgt das Werkzeug Potenzial, die Kommunikation zwischen den einzelnen Akteuren der Branche untereinander zu verbessern (Quaing, 2021; Hebel, 2020), was wiederum die Verbreitung von Wissen über zirkuläres Bauen erleichtern könnte.

Zukünftig ist denkbar, das Wissen von Fachexpert*innen in die Planungstools zu integrieren und so den planerischen Mehraufwand, den eine Circular Economy zunächst mit sich bringt, zu verringern. Konkret könnte es so aussehen, dass beispielsweise alternative Materialien oder demontierbare Konstruktionen in der Planung vorgeschlagen werden, die eine spätere Rezyklierung verbessern. Ein anderer Aspekt, der in solchen digitalen Planungstools berücksichtigt werden kann, ist die Regionalität von Produkten/Gütern.

Kurze Transportwege vom Produktionsort der Bauprodukte zur Baustelle wirken sich positiv auf die Kosten und die Klimabilanzierung aus. Daher ist es wichtig, auf regionaler Ebene die Transformation zu einer Circular Economy durch solche Maßnahmen zu unterstützen. Neben den Akteuren der Branche ist es wichtig, auch andere Branchen und Akteure einzubeziehen, denn gerade durch die Vernetzung von jeglichen Akteuren, Initiierung und Umsetzung von Projekten und Verbreitung von Know-how wird die Transformation verständlicher, handhabbarer und schlussendlich umsetzbar (Zabek et al., 2020).

Case Study: Regionale Ressourcenwende im Rheinischen Revier

Eine Blaupause für die Umsetzung einer Circular Economy im Bauwesen liefert die Region des Rheinischen Reviers. Durch den Strukturwandel und die Entwicklungen nach dem Braunkohleausstieg ist die Region prädestiniert für die Umsetzung und Etablierung einer Circular Economy (Dosch et al., 2020). Denn im Zuge des Strukturwandels werden dort in Zukunft große Industriegebäude ungenutzt bleiben und schlimmstenfalls verfallen. Diese Gebäude sind zum einen ideale Rohstoffquellen für neue Bauprojekte und zum anderen Orte, denen mit einer Umnutzung ein neues Leben eingehaucht werden kann.

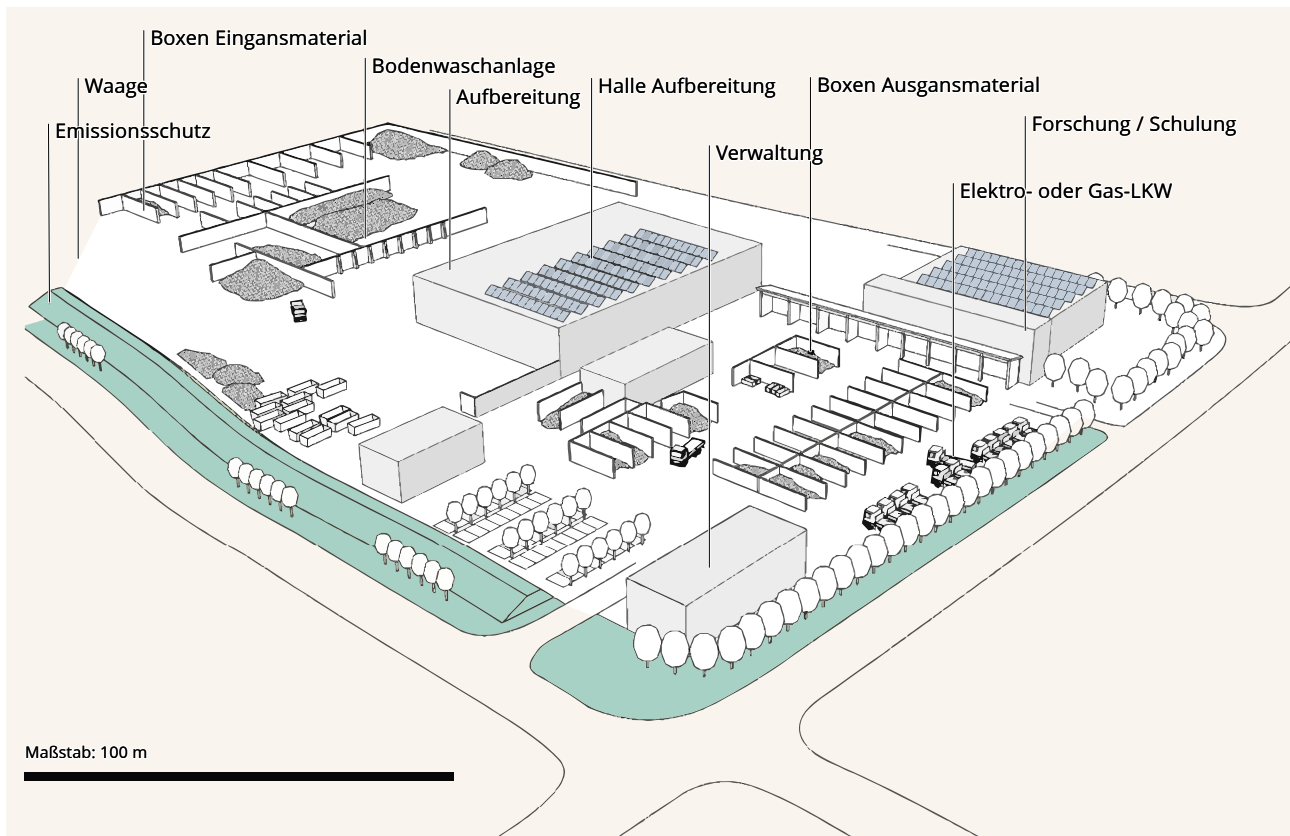


Abbildung 2: Entwurf für einen Recyclingstandort (eigene Darstellung)

Zudem können die durch den Kohleausstieg weggefallenen Arbeitsplätze zum Teil durch Tätigkeiten in einer Circular Economy, wie beispielsweise handwerkliche Arbeiten, kompensiert werden. Die Nähe zu Großstädten wie Köln und Düsseldorf bietet eine hervorragende Infrastruktur und relativ kurze Transportwege für etwaige **Sekundärbaustoffe** (Müller & Kurkowski, 2017). An der praktischen Umsetzung der Vernetzung von potenziellen Abnehmenden wirkt das Projekt *Ressourcenwende in der Bauwirtschaft* (ReBAU) mit. Das Projekt wird durch die Zukunftsagentur Rheinisches Revier GmbH, der Faktor X Agentur der Entwicklungsgesellschaft indeland GmbH und der Bimolab g GmbH bearbeitet. Mit dem Projekt wird u. a. die Idee verfolgt, ein stillgelegtes Kraftwerk zurückzubauen und als Rohstoffquelle für neue Produkte/Bauten zu nutzen (Hildebrand et al., 2018): Es soll ein Recyclingzentrum für Baustoffe entstehen, wie es in Abbildung 2 skizziert ist.

Doch bevor es so weit ist, müssen wichtige Akteure in der Region vernetzt und Abnehmenden für neue Recyclingprodukte gefunden werden. Um dies zu erreichen, stellt das Projekt zum einen Wissen zu verschiedenen Aspekten der Circular Economy im Bau zur Verfügung und steht zum anderen bei Fragen stets zur Seite. Auch Baustoffhersteller werden motiviert, ihre Produkte aus oder mit einem Anteil von Rezyklaten anzufertigen herzustellen. Doch auch über die Herstellung der Produkte selbst, gilt es solche Leuchtturmprojekte der Öffentlichkeit zugänglich zu machen (bspw. in Ausstellungen), um so die Circular Economy erlebbar zu machen.

Für eine genaue Bilanzierung, also wie viel Treibhausgase, Energie und Ressourcen bei der Herstellung von Produkten anfallen, bedarf es einer genaueren Betrachtung: Mit einer sogenannten **Ökobilanzierung** können Unternehmen die Auswirkungen von Produkten genau quantifizieren und somit vergleichbar machen. Mit dieser ökologischen Bewertung von Produkten, wird es Planenden und Bauherr*innen erleichtert, sich für Erzeugnisse zu entscheiden, die im Sinne einer Circular Economy hergestellt wurden. Viele Start-ups können sich solch eine Bilanzierung jedoch nicht leisten. Daher unterstützt ReBAU die Bilanzierung von zirkulären Produkten.

Doch die Transformation der Art zu Wirtschaften braucht auch Konzepte, die eine übergeordnete Ebene adressieren und dort umgesetzt werden. Zusammen mit einer Kommune aus dem Rheinischen Revier wird deshalb eine neue Siedlung nach zirkulären Kriterien geplant. Genau an der Tagebaukante, wo in Zukunft ein See entstehen

soll, wird ein prototypisches Quartier geplant, in dem von Anfang an die Prinzipien der Circular Economy mitgedacht werden. Zum Beispiel sollen neue Sharing- und Mobilitätskonzepte umgesetzt werden und Recyclingbaustoffe sowohl im Hoch- als auch im Erd- und Straßenbau Verwendung finden. Hier wird auf Materialien gesetzt, die gleichzeitig auch wasserdurchlässig und somit klimaresilient sind. Dies sorgt dafür, dass die Siedlung eine gewisse Schwammfunktion erfüllt: Regenwasser wird besser im Boden gespeichert und kann über längere Zeit an die Pflanzen abgegeben werden. Dies Konzept ermöglicht es, natürliche Wasserreservoir aufzubauen und Dürren zu überbrücken. Das Projektteam hat Planungshilfen erarbeitet, wie man ressourcenschonend klimaresilientes Bauen umsetzen kann (Albrecht et al., 2021).

Bereits heute entstehen in der Region Siedlungen, die im Sinne einer Ressourcenwende geplant sind. In den sogenannten *Faktor-X-Siedlungen* werden nur Häuser gebaut, die – im Vergleich zu konventionellen Häusern – lediglich die Hälfte an natürlichen Ressourcen für ihre Produktion verbrauchen; mit berücksichtigt werden dabei auch die Treibhausgasproduktion (Dosch, 2020).

Durch diese ganzheitliche Betrachtung kommen vermehrt Baustoffe wie Holz, die sogar Treibhausgase speichern können, zum Einsatz. Andere Produkte wie Recyclingbeton wirken sich ebenfalls positiv auf die Berechnung aus. So wurde 2017 der erste Recyclingbeton in NRW entwickelt, der in einer Faktor-X-Siedlung zum Einsatz kam und seitdem in der Region erhältlich ist (Kurkowski, 2018). Die Entwicklung weiterer Recyclingprodukte soll folgen.

Take-Home-Messages

- Innovationen offen gegenüberstehen, statt nur auf den Status quo zurückzugreifen.
- Schon heute eine Vorreiterrolle einnehmen, statt nur das Nötigste an Ressourcenschutz zu leisten.
- Übertragungseffekte einzelner Handlungen mit fokussieren, da viele kleine Schritte einen großen hervorbringen.
- Eine Circular Economy ist umsetzbar, Vorzeigeprojekte haben dies bestätigt.

Handlungsempfehlungen

- 1.** Kommunen und Städte können mitentscheiden, wie gebaut werden soll. Sie können Nachhaltigkeitskriterien in die Vergabe von Baustoffen und Leistungen mit aufnehmen. Dabei sollten Sekundärrohstoffe den Primärrohstoffen mindestens gleichgestellt werden.
- 2.** Unternehmer*innen können und müssen nach alternativen Rohstoffen für ihre Produkte suchen und Innovationen umsetzen. Dabei sollten sie eine spätere Wiederverwendung oder Verwertung ihrer Produkte ermöglichen. Rücknahmesysteme ermöglichen neue Business- und Wirtschaftsmodelle.
- 3.** Planende müssen verstärkt das Lebensende eines Gebäudes mitdenken und lösbare Konstruktionen planen, um zukünftig Abfälle zu vermeiden.
- 4.** Alle Akteure müssen sich stärker vernetzen und gemeinsam handeln. Denn: Eine frühzeitige Einbindung aller Akteure des Lebenszyklus eines Gebäudes in frühe Planungsphasen ist entscheidend für eine erfolgreiche Umsetzung der Circular Economy.

Quellen

- Albrecht, A., Ketzler, J., Kaiser, J., Kreiß, L., & Zabek, M. (2021). Ressourceneffizient und hochwasserangepasst planen und bauen. Faktor X Fact-Sheet. Eingesehen 03/2022 bei https://rebau.info/wp-content/uploads/2021/09/Factsheet-4-Bauen-in-Ueberschwemmungsgebieten_final_klein.pdf
- Bahn-Walkowiak, B., Griestop, L., Gyori, G., Tauer, R., & Wilts, H. (2021). Impulspapier, Vom Flickenteppich zur echten Kreislaufwirtschaftsstrategie. Eingesehen 3/2022 bei <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Unternehmen/WWF-Impulspapier-circular-economy.pdf>
- Diener, A. (2020). From Waste to Architecture: The Myth of Idealism in 20 th Century Construction. Upcycling, Reuse and Repurposing as a Design Princile in Architecture, 116–129.
- Dosch, K. (2020). Faktor X im Rheinischen Revier-Grundlagen für Bauherren, Planer und Architekten. Faktor X-Agentur der Entwicklungsgesellschaft indeland GmbH. Eingesehen 03/2022 bei https://www.indeland.de/assets/userfiles/Downloads/Faktor_X_Bauhandbuch_2020_RR_Web0910.pdf (accessed 2.10.2020)
- Dosch, K., Zabek, M., & Ketzler, J. (2020). Neue Ansätze für ressourcen- und recyceligerechtes Bauen im Rheinischen Revier. Chancen des Strukturwandels : neue Perspektiven für NRW, 20–22.
- Fuhrhop, D. (2015). Verbiendet das Bauen!: Eine Streitschrift .
- Hebel, D. E. (2020) 100 % Ressource: Bauten als Rohstofflager. In: Bahner, Olaf; Böttger, Matthias; Holzberg, Laura, Sorgen um den Bestand: Zehn Strategien für die Architektur. Jovis Verlag, Berlin. 165–177.
- Hildebrand, L., Zirwes, I., & Wemmer, A. (2018). Grundlagenkonzept Industriepark Kreislaufwirtschaft Bau. Z. R. Revier. Eingesehen 03/2022 bei https://rheinisches-revier.de/media/181112_konzept_industriepark_bau_181026_klein.pdf
- ifo Institut (2021). Materialmangel trifft nun auch die Baubranche. Eingesehen 03/2022: <https://www.ifo.de/node/63317#main-content>
- Kurkowski, H. (2018). Arbeitsbericht: Initiierung und Betreuung von Pilotprojekten zu R-Beton in der IRR. Zukunftsagentur Rheinisches Revier.
- Müller, A., & Kurkowski, H. (2017). Potenzialstudie zur Umsetzung eines Re-/Upcyclingkonzeptes im Gebiet der IRR GmbH – Schwerpunkt mineralische Baustoffe.
- Quaing, J. (2021) Trade-offs des zirkulären Wirtschaftens – Eine Analyse ausgewählter Akteure am Beispiel der Baubranche. Unveröffentlicht
- Rademaker, M. (2021). Die Holzhamsterer sind los. ZEIT ONLINE. Eingesehen 03/2022 bei <https://www.zeit.de/wirtschaft/2021-05/bauholz-holzpreis-fichte-baumaterial-klimawandel-borkenkaefer-hausbau>
- Schäfer, B. (2018). Kreislaufwirtschaft Bau – Mineralische Bauabfälle Monitoringbericht 2016.
- Schneider, M., Behrouzi, D., Fleiger, K., Hoenig, V., Hoppe, c., Mohr, M., Müller, C., Palm, S., Reiners, J., Richter, T., Rickert, J. r., Romeike, J., Ruppert, J., & Schall, A. (2020). Dekarbonisierung von Zement und Beton – Minderungspfade und Handlungsstrategien. Verein Deutscher Zementwerke e. V. (VDZ). Eingesehen 03/2022 bei https://www.vdz-online.de/fileadmin/wissensportal/publikationen/zementindustrie/VDZ-Studie_Dekarbonisierung_von_Zement_und_Beton.pdf
- SPD, Bündnis 90/Die Grünen, FDP (2021). Mehr Fortschritt wagen – Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Koalitionsvertrag 19. Legislaturperiode.
- Zabek, M., Wirth, M., & Hildebrand, L. (2020). Evaluating Regional Strategies towards a Circular Economy in the Built Environment. Earth and Environmental Science Journal.

Mythen der Circular Economy

Herausgebende

Alexa Böckel, Jan Quaing, Ilka Weissbrod, Julia Böhm

Redaktion

Ilka Weissbrod, Alexa Böckel, Jan Quaing, Julia Böhm

Lektorat

Helga Kuhn

Gestaltung

Stefanie Wibbeke, Sarah Renziehausen, Guido Stern

supported by

INDEED | BertelsmannStiftung



doi:10.25368/2022.163

www.mythencirculareconomy.com