



Lisa Pusch, Ursula Feld

Nachhaltigkeit und zirkuläres Bauen im Bestand: mit Mut ins kommunale Wirken kommen

Spätestens seit dem deutschen Beitrag der 18. Internationalen Architekturbiennale in Venedig sind die Wieder- und Weiterverwendung von gebrauchten, „geretteten“ und vorhandenen Bauteilen, -komponenten und -stoffen im Fachdiskurs der Planenden-Welt angekommen. „Open for Maintenance – wegen Umbau geöffnet“, kuratiert von Arch+, Summacumfemmer und Büro Juliane Greb, hat dem Handlungsansatz des kreislaufgerechten Umbaus einen Pavillon gewidmet und mit Concular, vielen Architekturhochschulen und -universitäten sowie weiteren Akteuren ein lebendiges Depot aus gesammeltem Material geschaffen – vor Ort und digital. Auch in der kommunalen Planungs-, Bau- und Betriebswelt sind Ansätze des zirkulären, kreislaufgerechten Bauens mittlerweile angekommen. Kommunen, wie der Kreis Viersen, die Hansestadt Lüneburg, die Stadt Aachen, der Kreis Lippe oder die Cradle-to-Cradle-Gemeinde Straubenhardt zeigen: Ressourcenschonendes, klimagerechtes und bio-basiertes Bauen in kommunalen Kontexten gelingt.

Und das muss es auch. Der Blick in die Klimawissenschaft zeichnet ein düsteres Bild: Energieverbräuche, Single-Use-Materialeinsätze und eine Kultur des Abreißens sorgen für horrende CO₂-Ausstöße, einen enorm hohen Ressourcenverbrauch und große Abfallmengen aus der Bauindustrie. Im Bereich des Energiemanagements, des Einsatzes von energiesparenden Nutzungskonzepten, energieeffizienter Gebäudehüllen und der Wärmeplanung sind bereits viele erfolgreiche Schritte getan. Doch reicht das aus? Wir wollen zeigen, wie wichtig es ist, nicht nur den Fokus auf Klimafolgenanpassungen zu legen, sondern weiterhin den aktiven Klimaschutz durch ressourcenschonendes und kreislaufgerechtes Bauen im kommunalen Planen, Bauen und Betreiben von Liegenschaften umzusetzen.

Bekanntermaßen steckt die deutsche Bauwirtschaft schon einige Jahre in der Krise, und im kommunalen Bauen sind es nicht weniger Probleme: signifikanter Sanierungsstau, ein riesiger Umschwung in der kommunalen Personalstruktur, hierarchische und zum Teil langsame Strukturen, Defizite in Projektmanagement und Digitalisierung – die Liste ist lang und macht wenig Mut auf innovative Lösungen, zukunftsfähige Räume und nachhaltige Ideen. Dabei birgt die kommunale Aufgabe des Unterhalts, Betriebs und der Weiterentwicklung von Liegenschaften unzählige Potenziale: das Immobilienportfolio kommunaler Auftraggebenden besteht meist aus wenigen Nutzungsprofilen. Demnach ähneln sich die Planungsaufgaben und -umfänge, genauso wie die Ansprechpersonen und Abläufe. Verwandte Rahmenbedingungen bilden eine gute Ausgangslage für interkommunalen Austausch, gegenseitiges Lernen und gezielten Wissenstransfer. Der immense Gebäudebestand in kommunaler Hand zeigt die Verantwortung und Chancen auf, die Kommunen im Umgang mit diesem haben: Wie

bauen wir für den Bestand eine kreislaufgerechte Welt weiter und um?

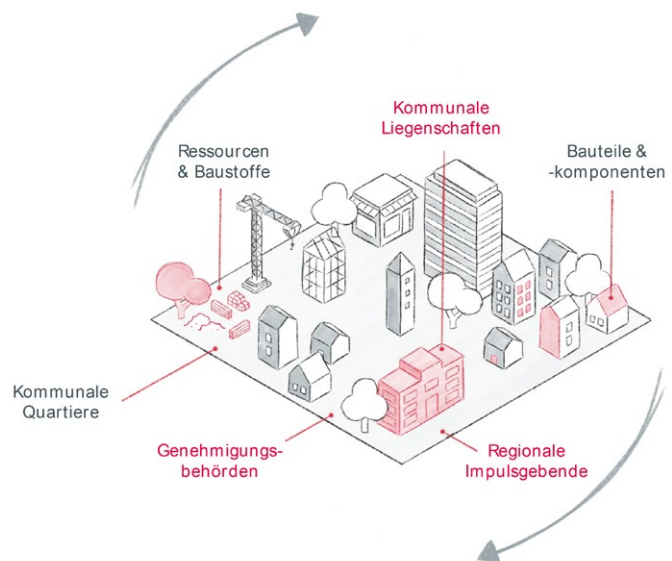


Abb. 1: Wirkungsebenen des kommunalen Handelns beim zirkulären Bauen (Quelle: TH OWL)

Mit strategischen Zielen einen Rahmen schaffen

Zahlreiche Projekte und Vorhaben der letzten Jahre haben Leitfäden und Roadmaps erarbeitet, die Wissen rund um das zirkuläre Bauen für Kommunen bereithalten. Im Modellvorhaben „RE-BUILD-OWL: Digitalisierungskompetenz für zirkuläres Bauen in Ostwestfalen-Lippe“¹ hat der Kreis Lippe eine digitale Transferplattform mit Grundlagen-

¹ Das Vorhaben RE-BUILD-OWL wurde 2021–2023 innerhalb des Programms Region gestalten des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen in Zusammenarbeit mit dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert.

wissen und Beispielen zum zirkulären Bauen entwickelt (<https://plattform.re-build-owl.de>). Die Roadmap „Zirkulär. Zukunftsweisend. Kommunal. Bauen. Zirkuläres Bauen für den Kreis Lippe“ (2024) fasst alle wesentlichen Handlungsoptionen zusammen, die Kommunen zur Einführung zirkulären Bauens zur Verfügung stehen. Anhand von zehn Handlungsfeldern werden diese strategisch in kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen übertragen:



Abb. 2: Titelseite der „Roadmap – zirkuläres Bauen für den Kreis Lippe“ (Quelle: Kreis Lippe)

1. zirkuläres Bauen und Sanieren politisch legitimieren und in eine Umsetzungsstrategie integrieren
2. neue Routinen beim kommunalen Planen und Bauen aufbauen
3. Ausschreibung und Beschaffung auf Zirkularität ausrichten
4. mit einer Digitalisierungsstrategie zirkuläres Bauen auf ein höheres Niveau heben
5. „Building Information Modelling“ zum Standard beim kommunalen Planen und Bauen machen
6. Angebot und Nachfrage zirkulärer Baustoffe und -materialien in der Region entwickeln
7. über die Bewertung von Gebäuden zukunftsorientierte Planungssicherheit erlangen

8. interdisziplinäre Zusammenarbeit stärken
9. Kompetenzen für zirkuläres Bauen in den Kommunen ausbauen und stärken
10. Kommunikation, Dialog und Wissenstransfer sicherstellen.

Kurzfristig lassen sich bereits eine Reihe von Maßnahmen kommunal umsetzen, die wir als Auswahl aufzeigen:

A. Projekt- und Prozessmanagement ausrichten

- Rollen und Verantwortlichkeiten definieren und Bedarf analysieren
- relevante Akteure des Kreises im Bereich Planen und Bauen einbeziehen
- durch Einbindung von Mitarbeitenden aus verschiedenen Fachbereichen das Fachwissen bündeln.

B. Bereits in der Bedarfsermittlung zirkuläres Bauen implementieren

- politische Positionierung bereits in den ersten Planungsüberlegungen verorten
- zu Beginn der Projektentwicklung Nachhaltigkeitskonzept erstellen
- Variantenvergleiche in ökologischen und ökonomischen Langzeitbetrachtungen zur Unterstützung der Entscheidungsfindung durchführen.

C. Kreislaufgerechte Materialkonzepte und Wiederverwendung als oberste Prämisse verankern

- Materialien verwenden, die nicht nur lange im Kreislauf gehalten werden können, sondern auch umweltverträglich sind.

D. Gebäude als Rohstoffbanken

- Gebäuderessourcen- oder -materialpass einführen
- ein Bewertungssystem einführen, das zirkuläres Bauen unterstützt und die Grundlage für politische und fachliche Entscheidungen legt.

E. Kommunikation und Wissenstransfer

- eine koordinierende und beratende Funktion des Kreises für die Städte und Gemeinden bei der Einführung des zirkulären Bauens übernehmen
- kreisinterne interdisziplinäre Zusammenarbeit stärken
- Angebote für Kommunalpolitik zur Wissensvermittlung machen.

Der Rolle neuer Routinen beim kommunalen Planen und Bauen widmet sich das Forschungsvorhaben „**ProZirkulär** – kommunales Bauen: Prozessketten zirkulär denken“² und geht der Frage nach, wie zirkuläres Bauen in kommunalen

² Gefördert wird das Projekt ProZirkulär im Rahmen der Zukunft Bau Forschungsförderung des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen in Zusammenarbeit mit dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2024–2027).

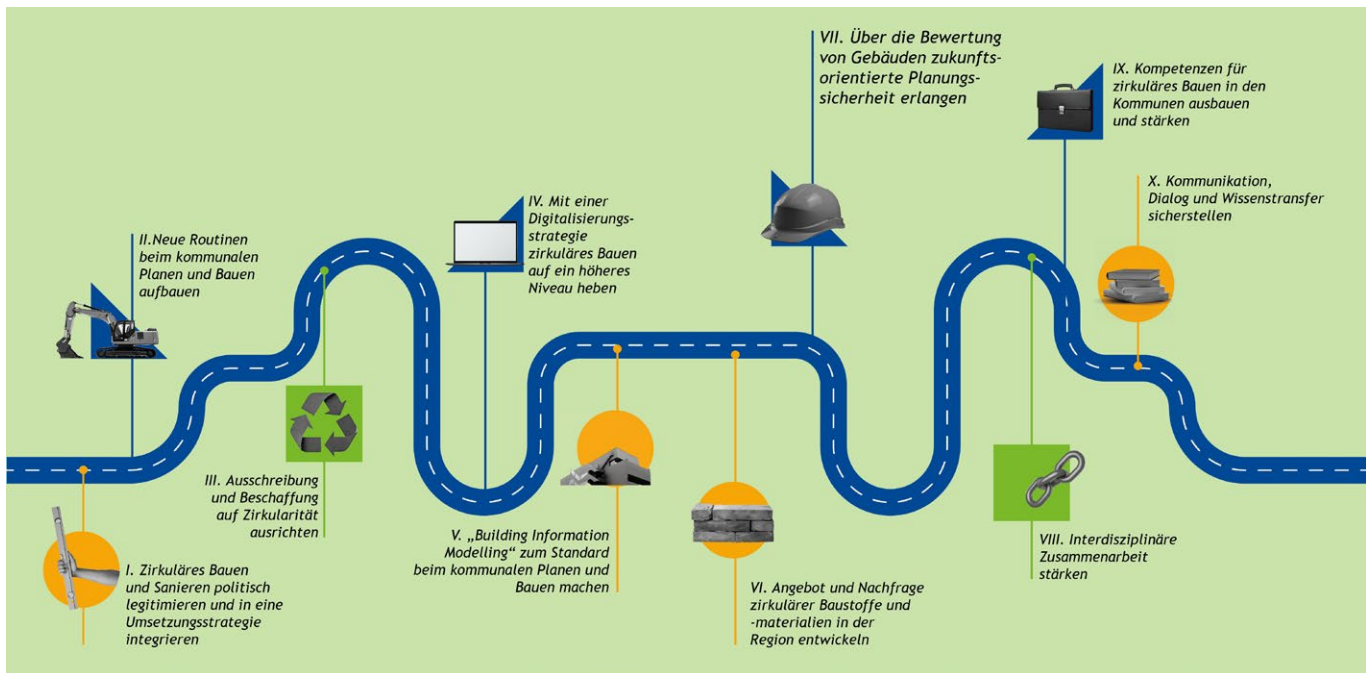


Abb. 3: Zehn Handlungsfelder zeigen, wie Kommunen zirkuläres Bauen strategisch verankern können. (Quelle: Kreis Lippe)

Verwaltungsstrukturen gelingen kann. Es untersucht zirkuläre Planungsmethoden und Bauweisen und stellt die Frage, wie ein Gebäude geplant werden muss, um nach seinem jeweiligen Lebenszyklus weiterhin nutzbar zu bleiben. Die gemeinsamen Verbundpartner – der Kreis Lippe, das Institut für Energieforschung der Technischen Hochschule Ostwestfalen-Lippe und der Wissenschaftsladen Bonn e. V. – entwickeln Kriterien und Anforderungen, evaluieren diese mit Experten zum zirkulären Bauen und übertragen sie in ein allgemeingültiges Prozessmodell. In einem Real-labor, der Sanierung eines Siebziger-Jahre-Berufskollegs in Detmold, werden diese erprobt und implementiert. Die Verbreitung der daraus gewonnenen Erkenntnisse erfolgt über bestehende Netzwerke und Onlineplattformen sowie als Beratungsformate für Kommunen.

Wie können neue Routinen für zirkuläres Bauen entwickelt werden? Welche Prozesslandschaften gibt es in Kommunen? Welche Prozessschritte weisen die größte Hebelwirkung für zirkuläres Bauen auf? Diesen Fragen geht das Projekt aktuell mit der Erhebung des idealtypischen IST-Prozesses des Planens und Bauens am Beispiel von Bildungsbauten im Kreis Lippe nach. Hierzu fanden leitfragengestützte Interviews mit allen relevanten Akteuren statt, die im Planungs- und Bauablauf beteiligt sind. Rollen, Verantwortungen und Entscheidungsparameter werden damit einhergehend aufgenommen. Der IST-Prozess bildet die Ausgangslage für das Reallabor, in dem die Beteiligten in Workshopformaten zu Kriterien und Maßnahmen des zirkulären Bauens im Kreis Lippe arbeiten und Lösungsideen entwickeln.

Die Kriterien und Maßnahmen hat das Projektteam aus der Analyse von zwölf Leitfäden zum nachhaltigen und zirkulären

Bauen herausgearbeitet und anhand der Leistungsphasen der HOAI³ kategorisiert. Über 250 Kriterien wurden identifiziert und auf Basis des Leitfadens des LUBW (2024) geclustert: Dabei beziehen sich knapp 75 % auf die Planungsphasen, 12 % auf die Vergabe und 14 % auf die Bauphase. Zählt man allerdings die Phasen der Bedarfsermittlung, des Betriebs und End of Life mit dazu, sieht es wie folgt aus:

	Leistungsphasen der HOAI, zusammengefasst				
	Bedarf	Planung	Vergabe	Bau	Betrieb & End of Life
Anzahl	38	234	37	44	21
Prozent	10 %	62 %	10 %	12 %	6 %

Tab. 1: Übersicht identifizierter Kriterien entlang des Planungs- und Bauprozesses auf Basis der Leistungsphasen HOAI (Quelle: TH OWL)

Kommunen als Auftraggebende, Bauherren und häufig auch Eigennutzende haben es also in der Hand, über die strategische Zielsetzung von nachhaltigen und zirkulären Bauprojekten, kreislaufgerechte Ausschreibung von Planungen sowie Gewerken mitzuentscheiden. Dies verdeutlicht auch Auflistung nach Stakeholdern (Abb. 4). Die Planenden der Architektur haben mit 40 % die meisten Kriterien inne. Kommunen als Bauherren werden 22 % zuteil. Zusammengefasst haben Fachplanende 20 % inne, davon 7 % für Aufgaben der Beratung und Fachplanung zum zirkulären Bauen sowie des Managements der Bauteilbeschaffung. Auf Bauleitung, Bauunternehmen, Nutzende, Anwohnende und die Öffentlichkeit entfallen 10 % der Kriterien, 8 % gelten übergreifend für alle Stakeholder.

3 Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen

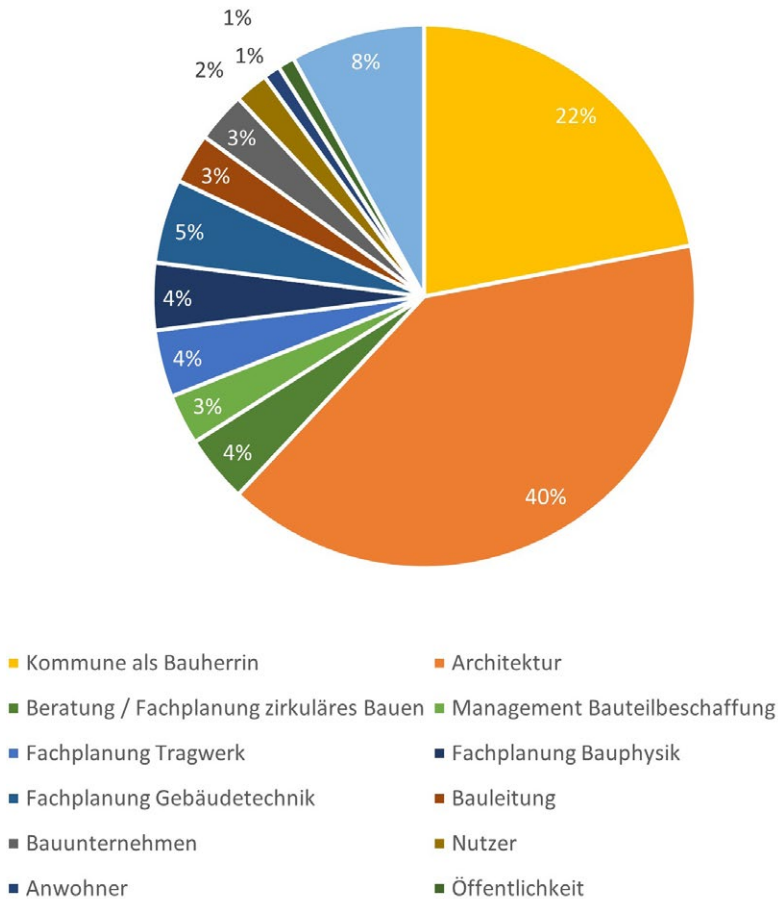


Abb. 4: Kriterien und Maßnahmen für zirkuläres Bauen: Anteile der beteiligten Stakeholder (Quelle: TH OWL)

Der Blick in die Prozesse und Rollen ist ein hilfreiches Tool für Kommunen, die hauseigenen Bau- und Planungsabläufe kreislaufgerecht zu gestalten. Klarheit im Verständnis von Rollen und damit verbundenen Aufgaben, Verantwortungen und Entscheidungskompetenzen sowie von Kommunikationswegen erleichtert das Umsetzen von zirkulären Bauvorhaben.

Von der Strategie in die Praxis – Bauteilwiederverwendung in Aachen gelingt

Dabei spielen der Umgang mit dem Bestand sowie dessen Weiter- und Wiederverwendung eine große Rolle für Kommunen. In der Stadt Aachen ist dies bereits erfolgreich in ersten Schritten gelungen. Als positives Beispiel für die Wiederverwendung von Bauteilen ist das Projekt „**Franzstraße in Aachen**“ zu nennen. Die ehemalige Hauptschule soll, aus verschiedenen Gründen und nach vorheriger Prüfung bzgl. Umbaumöglichkeiten, letztendlich doch rückgebaut werden. Hier entsteht in Zukunft eine Kita mit zwei Turnhallen. Dank des Engagements einer Kollegin des Gebäudemanagements und ihres Projektarchitekten wurden hier im letzten Jahr zwei verschiedene Bauteiltypen gerettet und damit graue Energie und Ressourcen eingespart.

Aus dem Haupttreppenhaus konnten mit überraschend geringem Aufwand und Verlust 64 Treppenstufen aus Basalt durch einen Steinmetz gerettet werden. Diese wurden temporär auf seinem Betriebsgelände eingelagert, später aufgearbeitet und sind in diesem Jahr im städtischen Umbau- und Sanierungsprojekt „Gut Branderhof“ als Treppenbelag wieder eingebaut worden. Aus dem Restmaterial sollen zeitnah Fensterbänke gefertigt werden.

Auf dem „**Gut Branderhof**“ entsteht ein Nachbarschafts- und Quartierszentrum. Die Idee der Wiederverwendung von Baumaterialien aus anderen städtischen Objekten ist auch bei dem dort ansässigen Verein Gut! Branderhof e. V. auf offene Ohren gestoßen. So konnte auch der Parkettboden

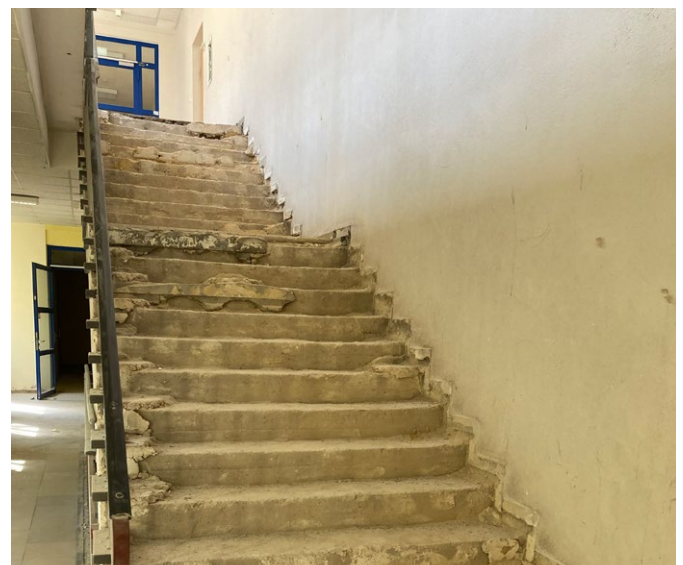
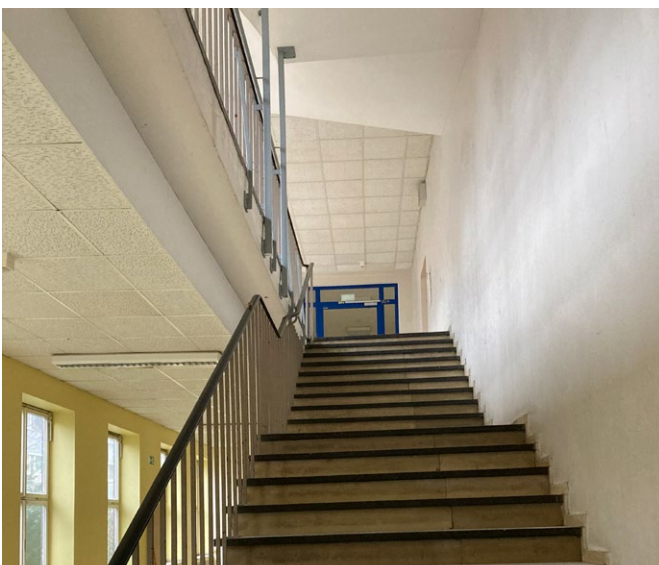


Abb. 5a und 5b: Basaltstufen vor und nach der Ernte im Projekt „Franzstraße in Aachen“ (Quelle: GM Stadt Aachen)



des Physikraums mit tatkräftiger Unterstützung der Vereinsmitglieder gerettet werden. Weil jedes Brett mehrfach mit der Unterkonstruktion vernagelt war, war dies recht zeitintensiv. Aber mit der konkreten Umsetzung kommen bekanntlich die besten Ideen und mit der richtigen Haltung und viel gutem Spirit konnte das gesamte Parkett unbeschadet herausgelöst werden. Dieses wurde auf städtischen Flächen eingelagert und ist nun bereit für den Wiedereinbau im kommenden Winter.



Abb. 6: Geerntetes Parkett im Projekt „Franzstraße in Aachen“ (Quelle: GM Stadt Aachen)

Die Suche nach geeigneten Reuse-Materialien geht weiter. Der Verein würde sich z. B. darüber freuen, wenn der Festsaal des Guts mit einem alten Parkettsportboden ausgestattet werden könnte. Gern würden sie beim Wiedereinbau auch die Spielfeldmarkierungen als visuell auffälliges Gestaltungselement belassen. Denn die Geschichte der Baumaterialien darf und soll bewusst ablesbar bleiben und demnach auch Besucher für das Thema des Ressourcenschutzes sensibilisieren. Kleine Infotafeln sollen zukünftig über die Herkunft der Sekundärmaterialien aufklären.

Das Parkett aus weiteren Klassenzimmern der ehemaligen Schule konnte aufgrund einer PAK-Belastung leider nicht wiederverwendet werden. Hier wird deutlich, dass eine differenzierte Schadstoffuntersuchung eine entscheidende Grundvoraussetzung ist, um Materialien im Kreislauf halten zu können. Auch ist bei Neubauprojekten neben der Schadstoffthematik auf eine rückbaubare Fügung der Bauteile zu achten, denn der heute fertiggestellte Neubau ist der Bestand von morgen.

So hat sich das Gebäudemanagement bei einem weiteren Neubaupilotprojekt, der „**Kita Breitbenden**“, für eine massive Holzbauweise entschieden. Die leimfreien Vollholzdecken und -wände wurden weitestgehend durch Monomaterialverbindungen gefügt und sind am Lebensende des Gebäudes entsprechend sortenrein und leicht rückbaubar.

Auch im Neubauprojekt der „Kita Franzstraße“ sollen Materialien aus der alten Schule eingesetzt werden. So sollen z. B. die Ziegel aus der Fassade im neuen Entwurf wiederverwendet werden. Hierzu fanden im Vorfeld ein intensiver Austausch und diverse Untersuchungen mit dem Lehrstuhl für Rezykliergerichtetes Bauen der RWTH Aachen, Concular, Fachplanern und ausführenden Firmen statt. Gerade bei neuen Bauaufgaben ist eine frühzeitige Einbindung von interdisziplinären Akteuren notwendig, damit co-kreative Lösungsansätze gelingen.

Zudem sollen die zahlreichen gut erhaltenen Waschbecken ein neues Zuhause finden. Weil allerdings nicht alle Elemente im Neubau benötigt werden und noch kein geregelter Prozess für z. B. den Abverkauf von städtischen Bauteilen entwickelt wurde, sind temporäre Lagerflächen zu identifizieren.

Innovation, Investition, neue Wirtschaftlichkeit – Fördermöglichkeiten nutzen

Um zukunftsfähig zu bleiben, investiert jedes Unternehmen frühzeitig in Forschung und Entwicklung. Kommunen sollen Vorbild sein und tragen dabei eine große Verantwortung für die gesamte Stadtgesellschaft, verfügen jedoch meist nicht über ein Innovationsbudget.

Derzeit ist das Ernten, Einlagern, Aufarbeiten, Transportieren und der Wiedereinbau von Reuse-Materialien häufig noch kostspieliger als die Herstellung, der Transport und der Einbau von neuen Materialien. Bei neuen Bauprodukten sind die globalen Lieferketten und Prozesse über Jahre optimiert worden und die Preise weitgehend stabil. Wie schnell sich die für uns vertrauten Verhältnisse jedoch ändern können, haben Corona, der Ukrainekrieg und die damit verbundene Ressourcenverknappung und Baukostensteigerung gezeigt. Verfügbarkeiten haben sich in kürzester Zeit verändert. Die gestiegenen Gaspreise führten z. B. dazu, dass es zeitweise wirtschaftlicher war, gebrauchte Ziegel zurückzubauen und zu säubern, statt industriell neue Ziegel zu brennen.

Aus mehreren Gründen ist es besonders wichtig, sich in diesen vulnerablen Zeiten, die geprägt sind von Unsicherheiten, wie Klimakrise, Ressourcenknappheit, geopolitischen Spannungen und wirtschaftlicher Volatilität, neu aufzustellen und die Prozesse zur Wiederverwendung von Bauteilen und -elementen aktiv aufzubauen.

Uns ist allen seit Jahren bewusst, dass die Herstellung neuer Baustoffe energieintensiv ist und negative Auswirkungen auf unsere Ökosysteme hat. Wir können jedoch nicht darauf warten, dass neue ökonomische Hebel greifen, wie die verpflichtende Bepreisung der dadurch entstehenden Schad-



werte z. B. über eine einheitliche CO₂-Schattenpreisberechnung. Als Kommunen sind wir jedoch in der rechtlichen Lage, diese bereits jetzt in Ausschreibungen zu verankern⁴ und dank des Kreises Viersen auch in NRW den Materialrestwert bei der Abschreibung mitzuberücksichtigen.⁵ Des Weiteren sollten wir aktiv den Aufbau von Wiederverwendungsprozessen fördern.

In Nordrhein-Westfalen gab es in der jüngsten Zeit diverse Förderprogramme unter dem weiten Begriff der „Circular Economy“. Das Gebäudemanagement hat sich im letzten Jahr gemeinsam mit dem Aachener Stadtbetrieb sowie mit den Projektpartnern Concular und CSCP erfolgreich auf das EFRE-Förderprogramm Circular.Cities.NRW⁶ beworben. Das dreijährige Verbundprojekt ist im April 2025 gestartet unter dem Titel „**Kreislauf-WIRK-Statt-AC** Wissen – Vernetzen – Entwickeln – Erleben – Umsetzen“ und soll das Thema der Circular Economy in der gesamten Stadtgesellschaft voranbringen. Zentrales Element ist die Schaffung eines interaktiven und interdisziplinären Zentrums, das neben offenen WIRK-Stätten auch verschiedene Angebote, wie Workshops, Seminare und interaktive Ausstellungen, bieten wird. Das Projekt schafft damit die Plattform und den WIRK-Ort für Initiativen, die unter Einbeziehung der breiten Stadtgesellschaft auf Ressourcenschonung und sozial-organisatorische Innovation abzielen und das WIR-Gefühl stärken.

Als zentrales Unterprojekt orientiert sich die sogenannte „**Bau-WIRK-Statt**“ am Konzept des Urban Mining Hub. Im Fokus für die Entwicklung und Umsetzung kollaborativer Lösungen – bis hin zu neuen Geschäftsmodellen – steht die Wieder- und Wiederverwendung von Sperrgut und Bauteilen/-produkten aus dem Gebäudebereich, wie Beläge, Türen, Fenster und Sanitärobjekte. Die Ausbildung von intelligenten Zwischenlagerflächen und ein ortsnahe Refurbishment, u. a. durch eigene Werkstätten, Kooperationen mit Handwerksbetrieben, Start-ups etc., sind wesentliche Bausteine für die innovative Prozessgestaltung. Dadurch soll die Herausforderung des häufig nicht reibungslos koordinierbaren zeitnahen Aus- und direkten Wiedereinbaus im Baubereich gelöst werden.

Weitere unterstützende Fördergelder konnten in Aachen durch die Zentrale Vergabestelle akquiriert werden. Im Fokus des EU-Projekts „GRIP“⁷ steht die nachhaltige Vergabe zur Reduktion von CO₂-Emissionen. Die rechtskonforme Gestaltung von Ausschreibungstexten für nachhaltige

Planungs- und Bauleistungen zum Thema der Weiter- und Wiederverwendung wurde als zwei von vier Pilotprojekten ausgewählt und startet zeitnah in den Entwicklungsprozess. Förderungen wie diese bieten Kommunen große Entwicklungschancen und werden auch zukünftig neben bundesweiten Förderungen, wie QNG⁸, ausgeweitet.

Loslegen – mit Strategie, Mut und neuen Kooperationen

Nachhaltigkeit und zirkuläres Bauen im Bestand sind heute möglich und nötig. Der erforderliche Mut kann durch gezielte Qualifizierung, strategisch vereinbarte Ziele, interdisziplinären und interkommunalen Austausch sowie Kreativität auf neuen Pfaden gemeinsam gesammelt und gebündelt werden. Dabei geht es nicht um 100 % Zirkularität als Ziel, sondern darum, dem Ausprobieren und Experimentieren den nötigen Raum zu geben. Gleichzeitig tragen Kommunen die Verantwortung, bereits vorhandene zirkuläre Lösungen umzusetzen. Zusammen mit allen Beteiligten Lösungen zu finden, bedeutet auch, sich gegenseitig achtsam zuzuhören, andere Perspektiven wertzuschätzen und Kompromisse zu schließen. So kann schließlich die kommunale Aufgabe der Schaffung von Gemeinwohl in Ort und Raum als demokratischer co-kreativer Weg gesehen werden, um klimagerecht und zukunftsweisend zu bauen.



Lisa Pusch

M. Sc., Lehrgebiet Bauphysik und Technischer Ausbau an der Technischen Hochschule Ostwestfalen-Lippe; Projektleitung „RE-BUILD-OWL: Digitalisierungskompetenz für zirkuläres Bauen in Ostwestfalen-Lippe“



Ursula Feld

Teamleitung in der Stabsstelle für Nachhaltiges Bauen der Stadt Aachen

Quellen:

Open for Maintenance (o. D.), abgerufen am 20. Juni 2025, <https://archplus.net/de/open-for-maintenance>.

Roadmap – RE-BUILD-OWL: Zirkuläres Bauen für den Kreis Lippe, Zirkulär. Zukunftsweisend. Kommunal. Bauen, abgerufen am 20. Juni 2025, <https://plattform.re-build-owl.de/zukunftsatlas/roadmap>.

ProZirkulär (2024, 1. Juli), abgerufen am 20. Juni 2025, <https://www.ife-owl.de/forschung/projekte/prozirkulaer>.

Leitfaden Zirkuläres Bauen erfolgreich umsetzen – LUBW. (o. D.), abgerufen am 20. Juni 2025, von https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/abfall-und-kreislaufwirtschaft/zirkulaeres_bauen/leitfaden.

⁴ KPNG-Law-Veröffentlichung „Klimaverträglich bauen mit einem Schattenpreis für CO₂-Emissionen“ von 08-2023

⁵ Erlass zur Material-Restwert-Anerkennung des MHKBD NRW vom 09.03.2023 „Neues Kommunales Finanzmanagement: Bilanzierung von Vermögensgegenständen des Anlagevermögens unter Berücksichtigung der zirkulären Wertschöpfung/cradle-to-cradle“

⁶ Circular.Cities.NRW: <https://www.efre.nrw/einfach-machen/foerderung-finden/circular-economy-circularcitiesnrw>

⁷ GRIP: Green Responsible Innovative Procurement

⁸ BEG: Bundesförderung für effiziente Gebäude in Kombination mit dem QNG: Qualitätssiegel Nachhaltiges Bauen