

Patty Koppes, Paul Schosseler

# Die zirkuläre Bauwirtschaft – Utopie oder Realität?

Die Bauwirtschaft in Luxemburg boomt: Baukräne am Horizont soweit das Auge reicht, Absperrungen und Umleitungen wegen Großbaustellen allerorts, Architekten und Bauherren haben große Mühe, Baufirmen mit freien Kapazitäten für die Ausführung ihrer Projekte zu finden. Innovative Ansätze wie modulare und standardisierte Bauweisen sind jedoch selten, die Bauzeiten und damit verbundenen Kosten dementsprechend hoch. Die Bautätigkeit ist dabei verantwortlich für den Löwenanteil an den jährlich produzierten Abfällen in Luxemburg, in Form von Erdaushub und Bauschutt.<sup>1</sup>

Eine Abnahme der Bauintensität ist angesichts des hohen Wirtschafts- und

Bevölkerungswachstums nicht absehbar. Es ist daher verständlich und notwendig, dass die Akteure, allen voran die Regierung, nach neuen Ansätzen suchen, um die Effizienz des Bausektors insgesamt zu erhöhen und die negativen Impakte zu reduzieren.

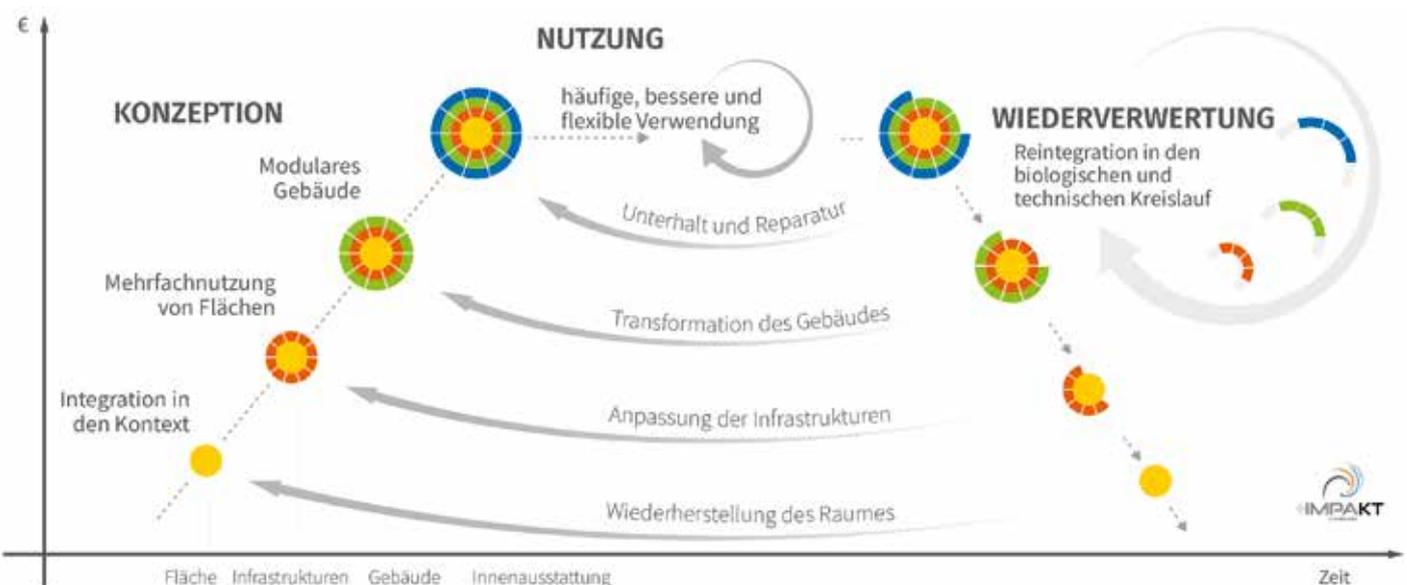
## Die Prinzipien der zirkulären Wirtschaft

Die zirkuläre Wirtschaft liefert interessante Ansätze und Modelle für eine nachhaltigere Gestaltung von Materialströmen und einen effektiveren Ressourcenverbrauch.<sup>2</sup> Wir wollen anhand der Grafik die wichtigsten theoretischen Prinzipien kurz darstellen<sup>3</sup>:

1) Die zirkuläre Wirtschaft steigert den Nutzungs- und Restwert.

Materialströme und -lagerstätten werden in einer zirkulären Wirtschaft so bewirtschaftet, dass erst gar keine Abfälle in Form von systemisch wertlosen Materialien anfallen. Es wird über den gesamten Nutzungszyklus der Gebäude und Infrastrukturen hinweg eine hohe Wertschöpfung und Werterhaltung angestrebt. Diese Überlegungen beziehen sich zum einen auf die unmittelbar für den Bau genutzten Ressourcen, werden aber im holistischen Ansatz der zirkulären Wirtschaft ausgeweitet auf die Stoff-, Produkt- und Energieströme, welche in der Nutzungsphase das Gelände mehr oder weniger schnell und wiederholt durchlaufen.

Prinzipien der zirkulären Wirtschaft zur Schaffung und Erhaltung von Wert im Baugewerbe



### 2) Die Planungsphase ist der Schlüssel.

Es ist wichtig, dass schon bei der Planung und Konzeption eines Bauprojekts Faktoren wie einfacher Unterhalt und Reparierbarkeit des Objekts sowie Wiederverwendbarkeit von Komponenten und Materialien Rechnung getragen wird. Dies wird unter anderem dadurch erreicht, dass alle Materialien eindeutig erfasst und charakterisiert werden, insbesondere was die Zuordnung zum biologischen und technischen Kreislauf angeht. Modulare Bauweisen erlauben beim Um- oder Rückbau eine Auftrennung und Wiederverwendung der Komponenten und Materialien und im Idealfall eine ungefährliche Wiedereinbringung in natürliche Kreisläufe.

### 3) Das Bauland zählt zu den wertvollsten Ressourcen.

Neben den reinen Materialströmen stellt die Fläche im räumlich begrenzten Luxemburg eine wichtige und wertvolle Ressource dar, eindrucksvoll aufgezeigt durch die stetig steigenden Baulandpreise. Unersetzbare natürliche Flächen für die Biodiversität sowie Forst- und Agrarland für die Produktion von Holz und Lebensmitteln stehen in starker Konkurrenz zum Bauland. Räume und Flächen sollten daher so gestaltet werden, dass sie mehrere Funktionen erfüllen und flexible Nutzungen erlauben. Werden Gebäude und Infrastrukturen nicht mehr gebraucht, können die Flächen in ihrer ursprünglichen Funktion regeneriert werden.

### 4) Die zirkuläre Wirtschaft ist inklusiv und regenerativ.

Übergeordnet zu diesen Betrachtungen steht natürlich der Nutzungswert des Gebäudes oder des Geländes für die BewohnerInnen, ArbeitnehmerInnen und NachbarInnen. Ungenutzte oder schlecht genutzte Infrastrukturen sind die größte Verschwendung und Vernichtung von Ressourcen. Der Nutzungswert wird in der zirkulären Wirtschaft jedoch sehr weitläufig definiert und berücksichtigt neben der Gesundheit und dem Wohlbefinden des Menschen explizit auch die lokale Fauna und Flora, zwecks Erhalts

der Biodiversität, oder ökosystemische Dienstleistungen zur Reinigung von Luft und Wasser. Im gesamten Planungs- und Bauprozess wird daher die Einbindung der NutzerInnen durch partizipative Prozesse angestrebt.

### Der steinige Weg von der Theorie in die Praxis

Einige dieser Ideen erscheinen auf den ersten Blick nicht revolutionär und verschiedene Denkschulen, auf denen die Konzepte der zirkulären Wirtschaft gründen, gehen auf die 1970er Jahre zurück.<sup>4</sup> Gefördert wird die Umsetzung dieser Ansätze jedoch durch eine Reihe technologischer Entwicklungen, vor allem in den Kommunikations- und Informationstechnologien. Nicht umsonst nimmt die zirkuläre Wirtschaft in der „Rifkinstudie“ einen besonderen Platz ein.<sup>5</sup>

---

### **Die Bautätigkeit ist verantwortlich für den Löwenanteil an den jährlich produzierten Abfällen in Luxemburg, in Form von Erdaushub und Bauschutt.**

---

Der Teufel liegt aber, wie bei der Umsetzung von so vielen Neuerungen, im Detail. Die größte Hürde auf dem Weg von der Theorie in die Praxis stellt wohl mit Abstand die Art und Weise dar, in welcher Baumaterialien heute hergestellt und verbaut werden. Um den Baunormen beispielsweise in Bezug auf Brandschutz gerecht zu werden und um Material und somit Kosten einzusparen, wird zurzeit sehr stark auf Stahlbeton und chemisch behandelte Verbundmaterialien gesetzt.

Beton kann zwar nach Abriss im Prinzip als Granulat wiederverwendet werden, sogar zur Herstellung von neuem Beton. So zeigen Materialversuche der Schweizerischen EMPA, dass bei der Herstellung von qualitativ vollwertigem Beton bis zu 90% Gesteinskörnung aus Altmaterial eingesetzt werden kann,<sup>6</sup> und auch die Universität Luxemburg arbeitet mit der

Firma Contern intensiv an diesem Thema. In Deutschland werden zurzeit jedoch nur 0,5% des Betonbruchs wieder zu Recycling-Gesteinskörnung für neuen Beton verarbeitet, der Rest findet sich im besten Fall als minderwertiges Schüttgut im Straßenbau oder aber direkt in der Bauschuttdeponie wieder.<sup>7</sup> Und auch wenn ein Stahlträger so eingebaut wird, dass eine zerstörungsfreie Wiederverwendung als Komponente möglich ist, kann der Kreislauf wegen Materialermüdung nicht beliebig oft geschlossen werden.

Ähnliche Überbelegungen gelten für biologisch erneuerbare Baumaterialien. Vollholz und holzbasierte Mischelemente wie Verbundholz oder Brettspertholz stellen auch in Luxemburg immer populärer werdende Alternativen zu Beton dar. Verleimtes oder chemisch behandeltes Holz kann jedoch wegen der enthaltenen Schadstoffe nicht mehr ohne Weiteres in den biologischen Kreislauf zurückgeführt werden. Bei einer Verbrennung als Sondermüll wird Energie möglicherweise zurückgewonnen, die enthaltenen Nährstoffe gehen jedoch verloren. Eine Kaskadennutzung von Holz erfordert daher den Einsatz von Vollholz und eine aufwändigere Bauweise, was mit erheblichen Mehrkosten verbunden ist.

Die gute Nachricht besteht allerdings darin, dass dank erhöhter Nachfrage zirkuläre Produkte ihren Weg langsam in den Markt finden. So bietet die österreichische Firma Thoma das Produkt „Holz100“ an, welches frei von Bauchemie ist und zu 100% aus natürlichem Holz besteht. Für den Innenausbau stellt die auch in Europa angesiedelte Firma ECOR zellulosebasierte und zu 100% biologisch abbaubare Materialien nur mit Hilfe von Druck und Temperatur her, als Alternative zu herkömmlichen Spanplatten.<sup>8</sup> Und auch für den Stahlträger gilt, dass schon eine einmalige Wiederverwendung eine wesentliche Einsparung an Ressourcen mit sich bringt, angesichts des hohen Energiebedarfs beim Einschmelzen und Neuwalzen.

### Zirkuläre Bauansätze in Luxemburg

Um Erfahrungen mit zirkulären Bauformen zu sammeln, lokale Kompetenzen und Märkte aufzubauen sowie Potenziale und Grenzen auszuloten, setzt die

---

Patty Koppes, diplomierte Architektin, und Paul Schosseler, promovierter Chemiker, arbeiten beide in der 2015 gegründeten Beratungsfirma +ImpaKT (Positiveimpakt).

luxemburgische Regierung auf Pilotprojekte der öffentlichen Bauträger Fonds du Logement, SNHBM (Société Nationale des Habitations à Bon Marché), ABP („Administration des Bâtiments Publics“) und Fonds Kirchberg. Aber auch private Bauträger und Gemeinden haben die Chancen der zirkulären Wirtschaft erkannt und treiben Projekte in diesem Sinne voran, siehe z. B. die „Nesto“-Projekte oder die neue Schule in Angelsberg.<sup>9</sup> Das Wirtschaftsministerium seinerseits ist bestrebt, zirkuläre Prinzipien auf die Entwicklung von neuen Gewerbegebieten zu übertragen. Im Folgenden wollen wir wichtige erste Erkenntnisse aus diesen Projekten vorstellen.

#### Die zirkuläre Bauweise erfordert eine umfassende und vielschichtige Planung

Im Gegensatz zu Objekten des täglichen Lebens ist die Nutzungsdauer eines Gebäudes zeitlich sehr ausgedehnt und der Werterhalt der eingebauten Materialien und Komponenten muss meistens über mehrere Jahrzehnte sichergestellt werden. Die verschiedenen Gebäudeteile zeigen zugleich unterschiedliche Nutzungsarten und -dauern auf. So wird z. B. die Gebäudetechnik vergleichsweise oft erneuert, um sie auf dem neusten Stand zu halten, die Gebäudestruktur selbst mit der größten enthaltenen Masse an Baumaterialien bleibt jedoch über die gesamte Nutzungsdauer erhalten. Dies bedeutet einerseits, dass das Gebäude schichtweise geplant werden muss, um Teilerneuerungen und -anpassungen zu ermöglichen, und andererseits, dass verschiedene Gebäudeteile erst nach mehreren Jahrzehnten wieder potenziell in die jeweiligen Kreisläufe zurückgeführt werden können (siehe auch Grafik oben). Die Frage, ob zirkuläre Überlegungen am Ende tatsächlich umsetzbar sind und die rückbaubaren Komponenten und Materialien einen Abnehmer finden, bleibt also teilweise für die nächsten Jahrzehnte unbeantwortet.

#### Finanzielle Kosten und Gewinne sind über die ganze Nutzungsdauer verteilt

Um einerseits optimierte Nutzungskosten und andererseits einen höheren Restnutzen des Gebäudes und der eingebauten

Materialien zu erzielen, müssen höhere Baukosten in Kauf genommen werden. Tatsächlich zahlen sich die meisten zirkulären Lösungsansätze erst nach mehreren Jahren beziehungsweise am Ende der Nutzungsphase aus, da der Restwert des Gebäudes erst beim Rückbau erfasst werden kann. Solange der Bauherr zugleich der Nutzer des Gebäudes ist, ist diese Verteilung der Kosten weniger problematisch. In Luxemburg werden jedoch viele Wohnungen von privaten und öffentlichen Bauträgern gebaut und an den Endnutzer weiterverkauft oder -vermietet. In diesem Fall sind die Interessen der Betroffenen gegensätzlich, denn der Bauträger versucht, die Baukosten niedrig zu halten, um kurzfristigen Profit zu erzeugen und konkurrenzfähig zu bleiben. Die nicht optimierten Nutzungskosten werden jedoch dem Endnutzer (Mieter oder Besitzer), der keinen oder nur wenig Ein-

---

**Es ist wichtig, dass schon bei der Planung und Konzeption eines Bauprojekts Faktoren wie Wiederverwendbarkeit von Komponenten und Materialien Rechnung getragen wird.**

---

fluss auf die Planung hat, auferlegt. Die heutigen Finanzierungsmöglichkeiten für die Wohnungsanschaffung berücksichtigen jedoch weder den erhöhten Restwert des rückbaufähigen Gebäudes noch die reduzierten Nutzungskosten. Auch wird die Werterhaltung durch fachgerechten Unterhalt und Renovierungen durch die Aufteilung der Verantwortlichkeiten nicht unbedingt gefördert.

#### Gemeinsame Nutzung spart Platz und Geld

Das Prinzip der besseren Flächennutzung erlaubt es jedoch auch, Geld zu sparen, insbesondere über eine multifunktionale Gestaltung und das Teilen von Raum und Infrastrukturen. Somit kann kompakter und effizient genutzter Wohnraum geschaffen werden, der den Bewohnern zugleich eine Reihe von zusätzlichen Dienstleistungen bietet und

so das Wohlbefinden und den Wohnkomfort aktiv unterstützt. Multifunktional ausgestattete Räume für Familienfeste, Musikproben oder Yoga-Kurse, geteilter Stauraum für Gartenmöbel und Werkzeuge sowie gemeinsame Grünflächen und Gärten erlauben dichtere Bauweisen. Eine Mobilitäts- und Logistikzentrale mit E-Bike-Verleih, Car-Sharing und Paketstationen kann die Attraktivität eines neugeplanten Viertels steigern und gleichzeitig platzfressende Parkplätze einsparen. Mit diesen Maßnahmen kann die Qualität des Wohnens auch bei geringerem Flächenverbrauch und Budget aufrechterhalten werden und eine effizientere Nutzung des teuren Baulandes erzielt werden.

#### Flexibilität steigert die Resilienz

Infrastrukturen und Gebäude sollten für die realen Bedürfnisse der NutzerInnen geplant werden und diese Funktionalität auch langfristig sicherstellen. Die Bedürfnisse entwickeln sich jedoch weiter und stellen immer neue Herausforderungen an die Flächennutzung. So durchlebt z. B. die Mobilität im urbanen Raum durch starke Innovationsschübe einen schnellen Wandel. Immer mehr Menschen steigen lieber auf ein verbessertes multimodales Mobilitätsangebot um, anstatt den eigenen teuren Wagen für den größten Teil der Zeit auf einem ähnlich teuren Parkplatz herumstehen zu lassen. Es ist daher wichtig, die Parkinfrastrukturen von heute zukunftsorientiert und anpassungsfähig zu gestalten. Ein kompaktes, überirdisches Parkhaus ist platzsparend im Vergleich zu offenen Parkflächen und kann, wenn modular und flexibel gestaltet, mit vernünftigem Aufwand für andere Zwecke umgebaut oder wieder ganz abgebaut werden, falls nicht mehr benötigt.

#### Fazit

Die zirkuläre Bauwirtschaft bietet eine Reihe von Chancen für einen vernünftigeren Umgang mit unseren Ressourcen, und sie eröffnet innovativen Firmen mit neuen Produkten und Dienstleistungsangeboten viele Möglichkeiten zur Entwicklung.<sup>10</sup> Es ist jedoch wichtig zu betonen, dass der Fokus des zirkulären Bauens aktuell auf dem Neubau liegt und somit nur sehr wenig Erfahrungswerte vorliegen.



Baustelle in Luxemburg-Stadt

Im Bestand ist die Umsetzung der oben genannten Maßnahmen schwieriger, da ältere Gebäude meistens nicht modular oder rückbaufähig geplant und umgesetzt wurden.

Aber auch mit einer zirkulären Bauweise wird die boomende Bauwirtschaft in Luxemburg Ressourcen noch für Jahrzehnte eher binden denn freigeben, dies wegen der langen Nutzungsdauer der Infrastrukturen und des anhaltenden Wachstums. Damit Gebäude in Zukunft als Materialbanken fungieren können, muss aber *jetzt* gehandelt werden: Innovationshemmende Bauvorschriften müssen angepasst und unterstützende Finanzierungsinstrumente entwickelt werden. Architekten und Bauherren, aber auch Baufirmen und Zulieferer müssen umdenken und neue Lösungen anbieten. Nur wenn diese Entwicklungen auf allen Ebenen ineinandergreifen, kann unsere lokale Bauindustrie zirkulärer werden. ♦

- 1 Laut „Plan National de Gestion des Déchets et des Ressources“ (PNGDR, 2018) fielen 2015 in Luxemburg 9,29 Millionen Tonnen an Bauabfällen und Erdaushub an, von denen rund 93% alleine dem Erdaushub zuzuordnen sind.
- 2 Wir verwenden den Begriff „zirkuläre Wirtschaft“, da „Kreislaufwirtschaft“ im deutschsprachigen Raum traditionell mit der Abfallwirtschaft in Verbindung gebracht wird.
- 3 Eine detailliertere Beschreibung dieser Prinzipien findet sich z. B. unter [www.ecocirc-zae.lu](http://www.ecocirc-zae.lu) (alle Internetseiten, auf die in diesem Beitrag verwiesen wird, wurden zuletzt am 2. Juli 2019 aufgerufen).
- 4 Siehe für eine detaillierte Beschreibung und weiterführende Literatur Thibaut Wauetelet, „The Concept of Circular Economy: its Origins and its Evolution. Working Paper“, 2018, [https://www.researchgate.net/publication/322555840\\_The\\_Concept\\_of\\_Circular\\_Economy\\_its\\_Origins\\_and\\_its\\_Evolution](https://www.researchgate.net/publication/322555840_The_Concept_of_Circular_Economy_its_Origins_and_its_Evolution).
- 5 Siehe [www.troisiemerevolutionindustrielle.lu](http://www.troisiemerevolutionindustrielle.lu).
- 6 Cathleen Hoffman/Olaf Huth, „Konstruktionsbeton aus recycelter Gesteinskörnung (Beton- und Mischabbruchgranulat)“, Forschungsbericht CH-8600 Dübendorf, EMPA, 2006.
- 7 Annette Hillebrandt/Petra Riegler-Floors/Anja Rosen/Johanna-Katharina Seggewies, Atlas Recycling. Gebäude als Materialressource, München, Edition DETAIL, 2018, S.70.
- 8 Siehe <https://www.thoma.at>; <https://ecorglobal.com>.
- 9 Siehe <https://heliosmart.com/>; <https://coeba.lu/projekt/kindertagesstaette-angelsberg/>.
- 10 Firmen wie Astron, Contern, Robin oder Bamolux, siehe für weitere Informationen <http://positiveimpakt.eu/de/references/>.