

Circular Economy

Brandschutz im zirkulären Bauen - ein sicherer Begleiter

Die auf Ausbeutung globaler Lebensräume ausgelegte lineare Wirtschaft zerstört in steigender Geschwindigkeit die Selbstheilungskraft der einmaligen Biosphäre der Erde. Der umfassende gesamtgesellschaftliche Wandel hin zu einer schonenden und sich selbst erhaltenden Handlungsweise muss daher mit großer Entschlossenheit vorangetrieben werden. Das Bauen mit seinem **Verbrauch der Hälfte sämtlicher Rohstoffe und der Erzeugung der Hälfte der als Abfall angesehenen Materialien** ist dabei entscheidender Faktor für ein Gelingen dieses Vorhabens. Notwendig ist hier die **konsequente Umstellung auf ein werterhaltendes zirkuläres Bauen**, verbunden mit der Hinwendung zur überwiegenden Verwendung vorhandener Elemente und nachwachsender Materialien. Hier liegt die besondere Verantwortung des Brandschutzes und seiner Werkzeuge Ganzheitlichkeit, Sachbezogenheit und Minimalismus.

Nachhaltiges und lineares Wirtschaften

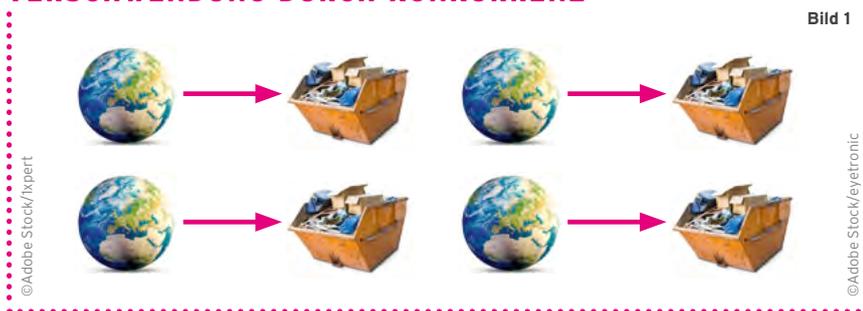
Bestrebungen zum nachhaltigen Wirtschaften haben eine lange Tradition. Grundlage ist die Notwendigkeit, den Erhalt nicht erneuerbarer Rohstoffe und eine Neubildung wachsender Grundstoffe zu ermöglichen, um nicht durch die eigene Entnahme einen Mangel herbeizuführen. Das nachhaltige Wirtschaften wird daher von der Beschränkung auf das notwendige Maß und vom bewussten Umgang mit Stoffkreisläufen bestimmt. Erfolgreiches Handeln ermöglicht Erhalt der Lebensgrundlagen über Generationen hinweg.^[14]

In der global organisierten und wachstumsorientierten Wirtschaft sind Stoffströme nicht wahrnehmbar, Produkt und Herkunft sind entkoppelt. Eine Begrenzung steht der angestrebten Vermehrung des Ertrags entgegen; im Gegenteil werden jenseits von Notwendigkeiten Bedarfe erzeugt, um Erträge zu maximieren. Das aktuelle Wirtschaftssystem ist somit linear strukturiert im beschleunigt wiederholten Ablauf von Rohstoffentnahme, Produktion, Nutzung und Entsorgung. Auch bei erkennbarer Erschöpfung von Produktionsgrundlagen oder Zerstörung von Lebensräumen erfolgt keine selbsttätige Aufnahme nachhaltiger Kreisläufe. Das System des linearen Wirtschaftens ist somit strukturell nicht in der Lage, Werkzeuge zur Bewältigung der Klimakatastrophe und zum Erhalt der Lebensgrundlagen bereitzustellen (**Bild 1**).^[1, S. 6 f.]

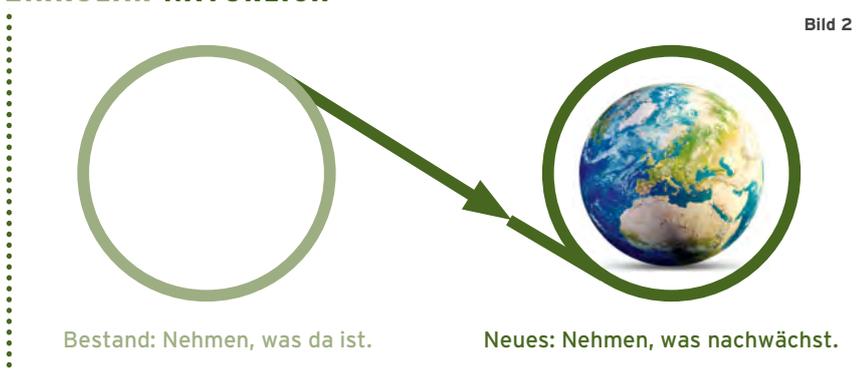
Bauen als Klimafaktor

Im linearen Wirtschaftssystem ist der Bausektor ein erheblicher Faktor bei Ressourcenverbrauch und Abfallaufkommen. So wurden in Deutschland 2018 etwa 58 % sämtlicher Rohstoffe für den Be-

VERSCHWENDUNG DURCH KONKURRENZ



ZIRKULÄR NATÜRLICH



darf der Baubranche entnommen. Dem stehen etwa 55 % der Gesamtmenge des im Inland anfallenden Abfalls gegenüber. Werden Rohstoffentnahme und Abfallproduktion vereinfacht ins Verhältnis gesetzt, so standen 2018 ca. 39 % der entnommenen Rohstoffe als Bauabfälle an. Global zeigen sich vergleichbare Verhältnisse.

Diese Stoffströme werden begleitet von Treibhausgas-Emissionen von etwa 30 % ^[1, S. 12] und einem Energieverbrauch von ca. 36 % ^[1, S. 12] bei Betrieb von Gebäuden.

Der Einfluss des Bauens ist umso bedeutender, je mehr globale Kennwerte wie Anstieg des Bevölkerungswachstums, Anstieg der Bewohnerzahlen in Städten und abzusehende mittelfristige Aufgabe dicht besiedelter Küstenregionen bei weiterem Anstieg der Meeresspiegel in die Beurteilung der Wirkungen des Bausektors einbezogen werden. (Grafik 1)

Circular Economy

In den Stoffströmen des linearen und ertragsgesteuerten Wirtschaftssystems werden Rohstoffe abgebaut und zu Waren verarbeitet, die planmäßig einmalig oder kurzfristig genutzt und sodann von neuen Waren ersetzt werden. Überwiegend wird Gebrauchtes thermisch verwertet oder deponiert, ohne systematisch auf mögliche Weiterverwendung geprüft worden zu sein. Zusätzlich erschwert wird nachhaltiges Wirtschaften durch marktverzerrende Preisbildung, welche die Umweltfolgekosten linearen Wirtschaftens nicht einpreist und somit die Wiederverwendung teilweise teurer als die Neuherstellung erscheinen lässt. ^[1, S. 7]

In der Circular Economy werden Kreisläufe angestrebt, die auf Rohstoffentnahme als Beginn eines linearen Stoffstromes sowie auf das Wegwerfen als sein Ende verzichten.

01 | Rohstoffe

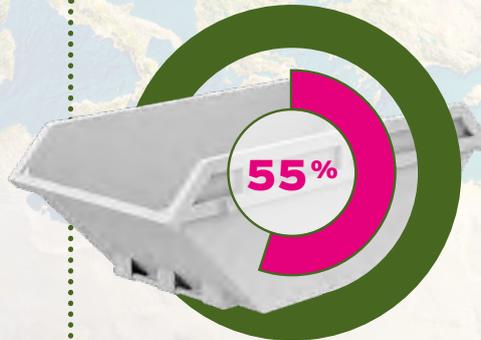
Grafik 1 / Bauen als Klimafaktor: Im linearen Wirtschaftssystem ist der Bausektor ein erheblicher Faktor bei Ressourcenverbrauch und Abfallaufkommen.

Von ca. 994.676.000 t Rohstoffen insgesamt (2018) wurden ca. 577.957.000 t für Baumineralien entnommen.



02 | Abfall

Von ca. 414.197.000 t Abfall insgesamt (2018) waren ca. 228.120.000 t Bauabfälle.



03 | Deponierung

Eine weitere Aufschlüsselung der Abfallarten sowie der Wiederaufbereitungsquoten (2018) zeigt im linearen Prozess überwiegend nicht werterhaltende Behandlung von Materialien durch hohe Anteile an die thermische Verwertung (Verbrennung) und Deponierung ^[1, S. 9]

Im technischen Kreislauf werden dabei Materialien so verwendet und Waren so hergestellt und genutzt, dass ihre Qualität längst möglich erhalten werden kann. Dies bedeutet für Produkte die Zielstellungen Langlebigkeit, Sparsamkeit, Reparierbarkeit und möglichst vielseitige Nutzbarkeit. Es ist unmittelbar ersichtlich, dass diese Wertkriterien nicht nachträglich ergänzt werden können, sondern mit den ersten Überlegungen fester Bestandteil sämtlicher Daseinsphasen sein müssen. Damit wird ebenso deutlich, dass für das Gelingen eines zirkulären Ansatzes sachbezogenes Zusammenwirken in offenem Austausch der Akteure entscheidend ist.

Bei der Transformation des linearen Wirtschaftssystems in eine Circular Economy besteht eine der Hauptaufgaben in der Überwindung der Trennung von technischem und natürlichem Kreislauf ^[3]. Während im technischen Kreislauf nicht regenerierbare Stoffe zirkulieren, befinden sich im natürlichen Kreislauf allein nachwachsende Rohstoffe. Hier ist besonders die Nutzung von Reststoffen unproblematischer, da diese ohne Verluste oder Gefährdung im Kreislauf verbleiben können und unmittelbar einer Neubildung zur Verfügung stehen. Die Überführung des technischen in den natürlichen Kreislauf erfordert somit an vorderster Stelle den Austausch nicht regenerierbarer Materialien durch nachwachsende Rohstoffe (Bild 2).

Grundlegendes Kriterium jedes zirkulären Wirkens ist die Suffizienz, somit die Feststellung des Notwendigen und der ökonomisch effiziente Einsatz geeigneter Mittel ^[6]. Hier kann das Gemeinwohl als zusätzlich bestimmendes Kriterium und fester Bestandteil der Circular Economy erkannt werden, da Eigennutz als Zielstellung zwangsläufig zur linearen Wirtschaftsweise führt und der Zirkularität entgeht. ►





Der Begriff **Circular Economy** wird verwendet in Abgrenzung vom Begriff der Kreislaufwirtschaft. Während die Circular Economy das ganzheitliche System des Wirtschaftens in werterhaltenden Kreisläufen bezeichnet, steht die Kreislaufwirtschaft als Konzept für den Umgang mit Endprodukten linearen Wirtschaftens.^[1, S.10]



Der Begriff **Suffizienz** im Sinne von „genug sein lassen“ präzisiert die qualitative Orientierung am Notwendigen, statt ein allein quantitatives „Weniger“ als Verzicht zu thematisieren.



Der Begriff **ökonomisch effizient** im Sinne von „das Ziel mit geringstmöglichem Aufwand und ohne unerwünschte Nebenwirkungen erreichen“ geht auch in der Wirtschaftswissenschaft über die rein monetär aufgefasste Wirtschaftlichkeit hinaus.



Dem **sachbezogenen Wirken**, welches wesentlicher Gehalt ingenieurmäßiger und wissenschaftlicher Arbeit ist, steht das interessenorientierte Wirken sachfremder Faktoren wie dem Bestreben nach Ertragssteigerung oder Einflussgewinn entgegen.

Erhalt und Graue Energie

Der aktuelle Kenntnisstand^[18, 19] macht über eine einfache und grob überschlägige Verhältnisbetrachtung deutlich, dass weitestgehender Erhalt und die Um- und Weitergestaltung von Gebäuden unverzichtbar ist: So ist die Hälfte

des Gesamt-Energieaufwandes mit Fertigstellung des Gebäudes verbraucht, sind die Hälfte der Emissionen erzeugt.^[19, S. 195 und 231] Bei einer angesetzten Lebenszyklusdauer von 50 Jahren entspricht der Gehalt an Grauer Energie und Grauen Emissionen, also den im Bauwerk nach Fertigstellung eingeschlossenen, etwa denen der gesamten nachfolgenden Nutzungsdauer. Noch deutlicher wird diese Verhältnisbildung bei Beseitigung des Bestandes zum Zwecke eines Neubaus.

Brandschutz im zirkulären Bauen

Die Zielsetzungen Bauwerkserhalt, Wiederverwendung von Elementen sowie weitestgehender Einsatz wachsender Rohstoffe umreißen das aktuell entstehende und zukünftige Arbeitsfeld des vorbeugenden Brandschutzes. Er beeinflusst als Übersetzer bauordnungsrechtlicher Zielstellungen in konkrete Planungsinhalte schon jetzt in besonderem Maße Materialität, Konstruktion und Abschnittsbildung.

Schon im Konzeptansatz kommen die Werkzeuge Ganzheitlichkeit, Sachbezogenheit und weitestgehende Reduzierung von Anforderungen zum Einsatz und erlauben so eine großflächige Nutzung normal entflammbarer Elemente ohne weitere klassifizierte Eigenschaften. Dies macht den Weg frei für den Einsatz bereits verwendeter Elemente und nachwachsender Materialien wie Stroh und Hanfkalk.

Gemeinsam mit den Fachkollegen der Statik vorgesehene Reserven bei der Bemessung von Bauteilen schaffen Robustheit und Flexibilität und ermöglichen ein höheres Maß an Eigenleistungen sowie vielfältige Nutzungen, ohne die notwendige brandschutztechnische Leistungsfähigkeit zu schwächen.

Aus der Vielzahl an denkbaren und in den individuellen Projekten je unterschiedlichen Werkzeugen lassen sich grundlegende, durchgehend wirksame beispielhaft benennen:

- Herstellung vielseitiger Erreichbarkeit auf kurzen Wegen mit Reserven in den Rettungswegbreiten:
 - › *Die Ausrüstung sorgt für geringe Eindringtiefen und zügige Selbstrettung und bietet einen möglichen Ausgleich im Ermessen von Restrisiken aus neuen und brennbaren Konstruktionen.*
- In Bestandsgebäuden weitestgehende Anknüpfung an bestehende Strukturen, Konzeptentwicklung mit Blick auf gegebene Eigenschaften wie Feuerwiderstände und Brennbarkeit:
 - › *Vermeidung von Sonderkonstruktionen und Bekleidungen*
- Ersatz von Bauteilen mit Anforderungen an den Feuerwiderstand wo immer möglich durch ausreichende Abstände und Freiräume:
 - › *Verwendung vorhandener Bauteile des Bestandes ohne klassifizierte Feuerwiderstand oder aus Bauteilbörsen, Einsatz nachwachsender Rohstoffe*
- Weitestgehender Verzicht auf Bauteile mit Verwendbarkeitsnachweisen, wo immer möglich Einsatz geregelter oder seitens des konstruktiven Brandschutzes bemessener Bauweisen:
 - › *Verwendung natürlicher Materialien, die für den geforderten Feuerwiderstand bemessen werden können, Vermeidung von Abfällen, Erleichterung der Demontage und Wiederverwendung*
 - › *Bemessene Bauweisen werden mit erreichbaren und bekannten Akteuren bestimmt, die Sicherheit ist dabei durch die Prüfung des Brandschutzes wie der Statik gegeben.*
- Nutzung der besonderen Eigenschaften natürlicher Baustoffe beispielsweise beim Schutz von stählernen Bauteilen durch bemessene Opferlagen aus Holz statt der Verwendung von Beschichtungssystemen:

..... DAS CRCLR HAUS

Teil eines quartiergroßen Brauereigeländes im Berliner Stadtteil Neukölln ist das CRCLR Haus Symbol für gelebte Circular Economy.



Bild 3

Aus der Gründungs- und Erprobungsphase (**Bild 3**) wurde ein Projekt zur gemeinsamen Entwicklung bezahlbarer zirkulärer Verfahren. In der Erdgeschosshalle wurde ein Zusammenarbeitsplatz mit vielfältigen räumlichen Qualitäten eingerichtet, aus gefundenen und nachhaltigen Materialien, mit Trennwänden aus Hanfkalk und Holz (**Bild 4**).

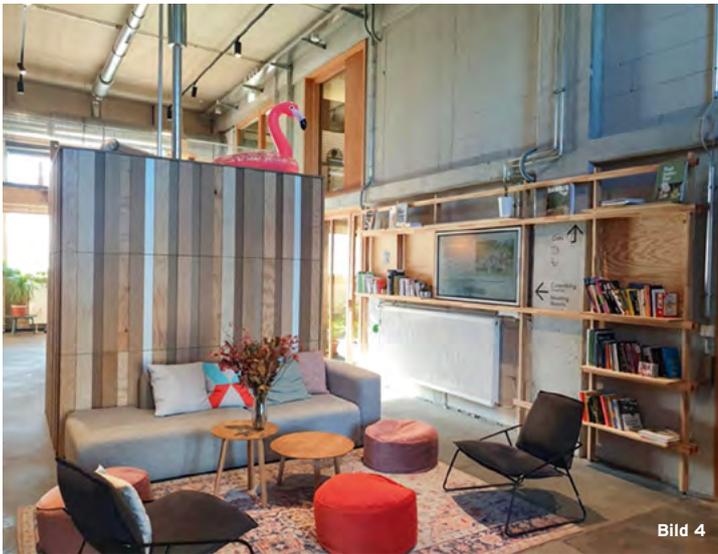


Bild 4

Während der Ausführungsplanung wurde ein Workshop mit Planern und Nutzern zur Überarbeitung der Aufstockung oberhalb der Halle durchgeführt, um Gebäudestruktur und Konstruktion zu vereinfachen. Der im Grundriss liegende Treppenraum der Aufstockung über der Erdgeschoss-Halle wurde an die Nordkante gesetzt, sodass nun beide durchgehend stählernen und demontierbaren Treppen außerhalb der Erdgeschoss-Halle als Außentreppe auf das Gelände geführt werden.

Aus der Abschnittsbildung über die Länge des Riegels wurden zwei Häuser oberhalb der Halle brandschutztechnisch getrennt durch ein gemeinsam genutztes Gewächshaus. Die Häuser bis zur Gebäudeklasse 5 sind entworfen als Holztische mit freien Grundrissen, im Westhaus aus Wohnungsklustern. Ihre Außenwände werden abwechselnd aus raumabschließend feuerhemmenden Strohballenwänden und nicht brennbaren raumhohen Fensterelementen gebildet (**Bilder 5 bis 7**).



Bild 5



Bild 6



AUSBLICK

*Anfangen! Machen! Sich trauen!
Nehmen, was da ist!*

TRANSFORMATION

[...] Der historische Normalfall sei bisher gewesen, eine Richtungsänderung erst als Reaktion auf Krisen und Katastrophen vorzunehmen. Dies gelte es zu vermeiden, und stattdessen „einen umfassenden Umbau aus Einsicht, Umsicht und Voraussicht“ anzutreiben.

Der Gesellschaftsvertrag kombiniere eine Kultur der Achtsamkeit (aus ökologischer Verantwortung) mit einer Kultur der Teilhabe (als demokratische Verantwortung) sowie einer Kultur der Verpflichtung gegenüber zukünftigen Generationen (Zukunftsverantwortung).

Die Transformation müsse wissensbasiert sein, auf einer gemeinsamen Vision beruhen und vom Vorsorgeprinzip geleitet sein. Sie stütze sich auf „Pioniere des Wandels“, die neue Entwicklungsmöglichkeiten testen und vorantreiben. Zudem erfordere diese Transformation einen „gestaltenden Staat“, der Entfaltungsmöglichkeiten eröffne, Weichen für den Strukturwandel stelle und die Implementierung klimaverträglicher Innovationen absichere. Unerlässlich sei eine Kooperation der internationalen Staatengemeinschaft sowie der Aufbau von Strukturen für globale Politikgestaltung (Global Governance). [...] ▲

Zitat in Wikipedia aus Welt im Wandel - Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation (https://de.wikipedia.org/wiki/Welt_im_Wandel_%E2%80%93_Gesellschaftsvertrag_f%C3%BCr_eine_Gro%C3%9F_e_Transformation). Zusammenfassung für Entscheidungsträger, WBGU, 2011 (!) (Einzelnachweis 31)

LITERATUR | QUELLENANGABEN

Literaturverweise im Text erfolgen im Format [], teilweise durch Seitenangaben ergänzt. (In der Literaturliste in Klammern vorangestellt: Stichworte zum Inhalt.)

- [1] (Circular Economy) DGNB (Hrsg.): Circular Economy, 2018, DGNB
- [2] (Circular Economy): Martina Metzner: Grüner wird's nicht, in: form 288: Krise und Design, 2020, Verlag form Frankfurt
- [3] (Circular Economy): Peter Wesner: Das Richtige richtig tun, in: form 288: Krise und Design, 2020, Verlag form Frankfurt
- [4] (Rohstoffe) Umweltbundesamt, Ökologische Rohstoffverfügbarkeit, Bericht 87/2017 des Vorhabens ÖkoRessl, 2017, Dessau-Rosslau
- [5] (Circular Economy) Liliang Wong: Adaptive Reuse, 2016, Birkhäuser Basel
- [6] (Circular Economy) Department of Interior Architecture, Rhode Island School of Design (Hrsg.): Adaptive Reuse Interventions, Vol. 9, 2018, Birkhäuser Basel
- [7] (Reuse) Vandkunsten Architects (Hrsg.): Rebeauty, Nordic Built Component Reuse, 2017, Tegnestuen Vandkunsten, Kopenhagen
- [8] (Reuse) Annette Hillebrandt, Petra Riegler-Floors, Anja Rosen, Johanna-Katharina Seggewies: Atlas Recycling, 2018, Edition Detail München
- [9] (Wohnen) Michael LaFont: CoHousing Inclusive, 2017, Jovis Verlag Berlin
- [10] (Bauen) Daniel Fuhrhop: Verboten das Bauen! 2. Auflage 2015, Oekom München
- [11] (Gesellschaft, Struktur) Fabian Scheidler: Das Ende der Megamaschine, 10. Auflage 2018, Promedia Wien
- [12] (Gesellschaft, Struktur) Fabian Scheidler: Chaos, 3. Auflage 2018, Promedia Wien
- [13] (Gesellschaft, Struktur) Philipp Blom: Was auf dem Spiel steht, 4. Auflage 2017, Hanser München
- [14] (Gesellschaft, Struktur, Commons) Silke Helfrich, David Bollier: Frei, fair und lebendig, 2019, Transcript Bielefeld
- [15] (Zirkuläres Bauen) Felix Heisel, Dirk E. Hebel (Hrsg.): Urban Mining und kreislaufgerechtes Bauen. Die Stadt als Rohstofflager, 2021, Fraunhofer IRB Verlag Stuttgart
- [16] (Zirkuläres Bauen) Eva Stricker, Guido Brandt, Andreas Sonderegger, u.a.: Bauteile wiederverwenden. Ein Kompendium zum zirkulären Bauen, 2021, Park Books Zürich
- [17] (Materialien neu denken) Kate Franklin and Caroline Till: Radical Matter. Rethinking Materials for a Sustainable Future, 2018 und 2019, Thames & Hudson London
- [18] (Erhalt und Graue Energie) Baukulturbericht 2022 / 2023: Neue Umbaukultur, Bundesstiftung Baukultur (Hrsg.), 1. Auflage 2021,
- [19] (Ausgangslage, Erhalt und Graue Energie) Werner Sobek: non nobis - über das Bauen in der Zukunft, Band 1: Ausgehen muss man von dem, was ist, 3. Auflage 2022, avedition Stuttgart

Andreas Flock,
Dipl.-Ing. Architekt und Sachverständiger
für vorbeugenden Brandschutz (EIPOS 2002),
Tätigkeitsschwerpunkte: Brandschutz im zirkulären Bauen, schutzzielorientierte Brandschutzkonzepte für Denkmale und Bildungsbauten, Konzepte für die Nutzung von Fluren in Schulen, Sonderverfahren zum Ausgleich bauaufsichtlicher Anforderungen



Bild 7