

C2CITY - CRADLE TO CRADLE IN DER ARCHITEKTUR

Mag. arch. Markus JESCHAUNIG*

*(Nachwuchsautor)

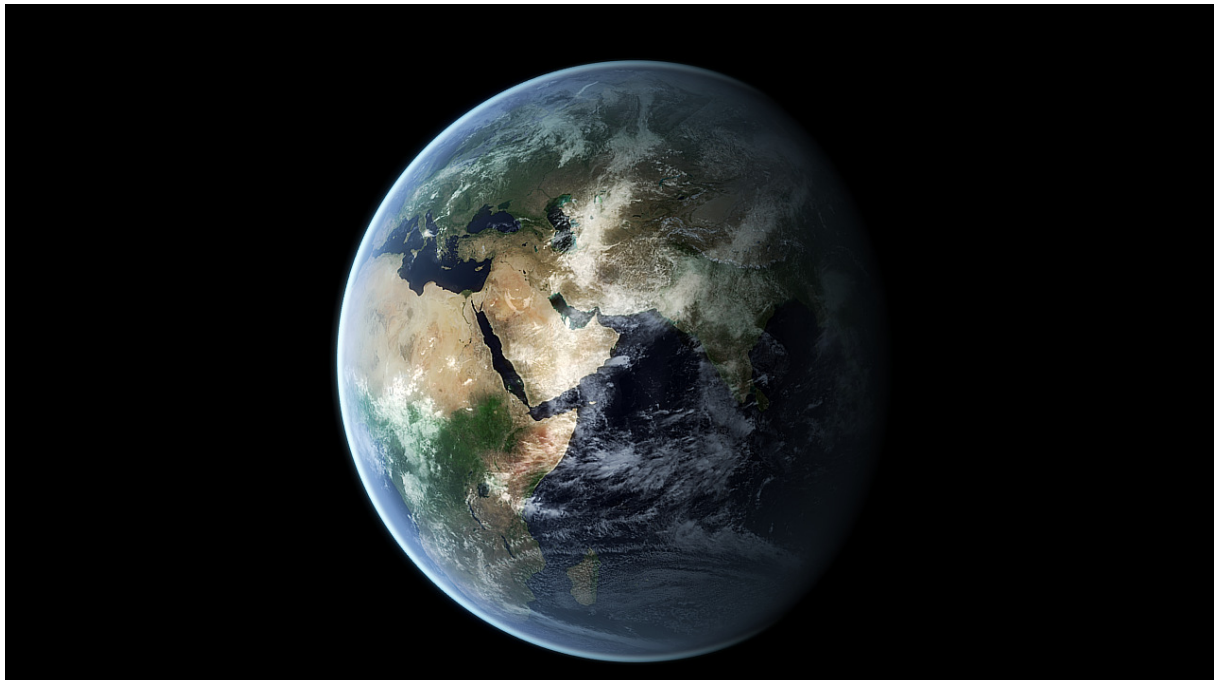
„Die kommende Architektengeneration [...] wird sich mit der letzten verbliebenen Massenbewegung, der Ökologiebewegung, verbünden müssen.“¹

(Christian Kühn, Architekturkritiker)

Einleitung

In Zeiten von Rohstoffverknappung, Energieengpässen und Klimawandel steht die Architekturwelt vor neuen Herausforderungen. Die Erstellung, Beheizung, Kühlung von Gebäuden, sowie deren Entsorgung haben im europäischen Durchschnitt einen Anteil von etwa 42% am jährlichen Gesamtenergieverbrauch. Architektinnen und Architekten spielen als „Planer großer Materialbewegungen“ eine entscheidende Rolle in Bezug auf die Schaffung von intelligenten Material- und Energiekreisläufen.

Im Rahmen des einjährigen Forschungsprojektes „C2City – Cradle to Cradle in der Architektur“² wird der Frage nachgegangen, inwiefern *Cradle to Cradle (Von der Wiege bis zur Wiege)* einen neuen ganzheitlichen Architekturbegriff einläuten kann, um einen wesentlichen Beitrag zur Steigerung der *Öko-Effektivität* auf unserem Planeten zu leisten?



There is no planet B

(Abb. DingTo)

¹ Kühn, Christian; *Adieu, Avantgarde*, Die Presse, Spectrum, 21.01.2011

² Jeschaunig, Markus, *C2City* – Einjähriges Forschungsprojekt im Rahmen eines Arbeitsstipendiums des Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (bmf) und Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung Linz, 2011/12

Konsumgesellschaft – Ein Dilemma?

Neben hohem Anteil am jährlichen Gesamtenergieverbrauch zählt der Gebäudesektor mit weltweit 50% zu den Hauptverursachern von Treibhausgasemissionen. Die Bauindustrie ist bereits auf den Zug der „Nachhaltigkeit“ aufgesprungen und propagiert den Bau von Passivhäusern, Wärmedämmverbundsystemen oder das Heizen mit erneuerbaren Energien. Doch ist das genug, um sich ernsthaft den Energieproblemen und Herausforderungen der Zukunft zu stellen?

In spätestens 100 Jahren müssen wir 100% des globalen Energiebedarfs aus erneuerbaren Energieträgern beziehen. Heute sind es gerade einmal 15 %. Die anderen 85% entstammen immer noch fossilen Energieträgern. Das Schrauben an Wärmeschutzverordnungen, das immer dickere „Verpacken“ von Gebäuden oder die Vermarktung innovativer Heizsysteme wird uns nur in kleinen Schritten näher an dieses Ziel bringen.

Immer mehr Länder der Erde wollen – zu gutem Recht – am Rohstoffkuchen mitnaschen. Bis 2050 werden weltweit 9 Milliarden Menschen prognostiziert, und alle haben den Traum „westlich“ zu sein. Amerika hat diesen Traum vorgeträumt. In Form von Hollywoodfilmen wandern Bilder des westlichen Wohlstandes über den Globus und werden für Millionen von Menschen zum Wunschbild eines glücklichen Lebens (inklusive Auto, Haus, Handy und täglichen Fleischmahlzeiten am Teller). Aber nicht alle Länder können Industrieländer werden. Der unter „schamloser Ausnutzung des kolonialisierten Südens erzeugte Massenwohlstand“³ der sogenannten „westlichen Welt“ stößt bald aber sicher an seine Grenzen. Kein Verzicht, und alles wird besser? Die Wachstumsphilosophie der post-industriellen Länder wie wir sie in den letzten Jahrzehnten erlebt haben läuft in eine Sackgasse. Ein Beispiel: Würde China die Pro-Kopf-Zahl an Autos des heutigen Amerikas erreichen, so wären das alleine mehr Autos, als derzeit gesamt weltweit. In Bereichen von Rohstoffen, Abfallentsorgung und Energieverbrauch wird man unschwer zum selben Ergebnis kommen: unbegrenztes Wachstum in einer Welt mit endlichen Ressourcen ist ein Ding der Unmöglichkeit. Welche Alternativen gibt es? Könnte *Cradle to Cradle* ein Ausweg aus diesem Dilemma sein?

Cradle to Cradle

„Eliminate the concept of waste – not reduce, minimize, or avoid waste, as environmentalists were probounding, but eliminate the very concept by design.“⁴

Cradle-to-Cradle („Von der Wiege zur Wiege“) bedeutet: Dinge, Produkte und Güter so intelligent herzustellen, dass am Ende kein Müll (*Cradle-to-Grave*, „von der Wiege zur Bahre“) mehr entsteht. Im Gegenteil, nach Gebrauch eines Produktes werden die anfallenden Stoffe zur Gänze und verlustfrei zurück in biologische oder technische Kreisläufe geführt. „Waste = Food“ (Abfall ist Nährstoff) heißt die vielversprechende Formel, mit der man einige drängende Probleme mit einem Schlag aus der Welt schaffen könnte.

In ihrem Buch *„Cradle to Cradle – Remaking the Way We Make Things“* beschreiben der deutsche Chemiker Michael Braungart und der US-amerikanische Architekt William McDonough den Begriff der „Ökoeffektivität“. Im Gegensatz zu der betriebswirtschaftlichen Kennzahl *Ökoeffizienz*, bzw. der *Ökobilanz*, welche den Stoffkreislauf und dessen Umweltwirkungen von der Wiege bis zur Bahre analysiert.

„Being less bad is not being good“ (William McDonough)

Es geht nicht darum das Schlechte ein bisschen besser zu machen, sondern den Mut zu haben, einen neuen Weg zu gehen. Abfall als Nahrung für immer wieder neue Produkte zu begreifen, und damit den Materialien mehrere Leben einzuhauchen, erfordert ein radikales Umdenken bei KonsumentInnen und ProduzentInnen. Die Industrie muss bereits in der Entwurfsphase den gesamten Lebenszyklus eines Produktes von der Herstellung über den Gebrauch bis hin zur Rückführung der Stoffe miteinplanen und die KonsumentInnen müssen lernen, das nach Gebrauch richtig gehandelt wird, um eine effiziente Rückführung der Stoffe zu gewährleisten. Um diesen neuen Wertschöpfungskreislauf

³ Gulda, David, *Ein Weisenrat gegen die Schuldenkrise*, Kolumne, DerStandard, 03. Februar 2012, 18:04

⁴ Braungart, Michael, McDonough, William, *Cradle to Cradle – Remaking the Way We Make Things*, North Point Press, New York, 2002

(nicht Wertschöpfungskette) in Gang zu setzen braucht es alle Beteiligten – nicht umsonst sprechen Braungart und McDonough von der „nächsten industriellen Revolution“.

Abfall ist Nährstoff – Eine Welt ohne Müll

Wichtiges Merkmal von *Cradle to Cradle* ist, dass es nicht nur um biologische Kreisläufe (Kompostierbarkeit) geht – wie es zum Beispiel in der *Permakultur* der Fall ist – sondern auch um technische Kreisläufe (Wiederverwertung). Recycling im klassischen Sinne wäre hier zu kurz gegriffen, denn dabei werden nur „minderwertige“ Stoffe produziert („downcycling“). *Cradle to Cradle* geht einen effizienteren Weg, bei dem die Weiterverwendung von Rohstoffen verlustfrei und ohne Qualitätsverlust passiert („upcycling“). Durch *Upcycling* bekommen Produkte und Rohstoffe theoretisch eine unbegrenzte Lebensdauer. Begrenzte Ressourcen und globale Rohstoffengpässe wären damit in den Griff zu bekommen.

Biosphäre und Kybernetik

“Everything is, I believe, situated within a process – everything is in motion, with faster or slower speed.”⁵

Diese Aussage des isländischen Künstlers Olafur Eliasson weist auf die Bedeutung des menschlichen Handelns und die Notwendigkeit hin, in größeren Zusammenhängen zu denken, d.h. den Planeten in seiner Gesamtheit (Erde, Klima, Ressourcen, Äußere Einflüsse Sonne, etc.) – als Biosphäre – zu betrachten. Als Biosphäre bezeichnet man die Erdoberfläche einschließlich Pedosphäre und Meeresvolumen und Tier- und Pflanzenwelt. Versteht man den Akt des Bauens als Eingriff in die Biosphäre, der keinerlei Belastung für die Umwelt darstellt, dann folgt dieser „kybernetischen Prinzipien“.

„Unter Kybernetik [...] verstehen wir die Erkennung, Steuerung und selbstständige Regulierung ineinander greifender, vernetzter Abläufe bei minimalem Energieaufwand.“⁶

Das kybernetische Prinzip ist eine Grundeigenschaft der Natur und stellt ein Prinzip des natürlichen Energieflusses dar, das versucht den Umgang mit Energie so optimal wie möglich zu gestalten.

„Unter kybernetischer Architektur verstehen wir also Architekturen, in denen das Verhältnis zwischen dem Teil und dem Ganzen kybernetischer Natur ist. Also daraufhin angelegt, die strukturellen Eigenarten aller beteiligten Systeme – physikalischer, biologischer und technischer Art – so zueinander in Beziehung zu setzen, dass sie sich in ihren Wirkungen ergänzen.“⁷

Autochthone Gebäudetypen – Rückblick oder Ausblick?

Die deutschen Architekten Günther Pfeifer und Christoph Kuhn sind Vertreter der kybernetischen Architektur. Sie versuchen die Grundprinzipien *autochthoner Gebäudetypen* (griech. „autos“, selbst; „chthon“, Erde → „an Ort und Stelle entstanden“) zu studieren und die Erkenntnisse in die eigene Architekturpraxis einfließen zu lassen.

Autochthone Architekturen finden wir rund um den Globus. Zahlreiche Beispiele von Haustypen verschiedener Kulturen und Klimazonen haben sich architekturtypologisch auf die vorherrschenden Umgebungsbedingungen optimal angepasst. Man konnte nur auf vor Ort vorhandene Materialien zurückgreifen und perfektionierte die Bautechnik im Laufe der Zeit, so dass mit minimalen Mitteln ein maximaler Nutzen erreicht wurde. „Die Zonierung der Räume innerhalb des gewählten Gebäudetyps bildete mit dem Material und dessen Konstruktion eine interdependente Einheit.“⁸ Ein Beispiel dafür sind die Hofhausarchitekturen der arabischen Welt, mit ihren raffinierten Systemen der natürlichen

⁵ Eliasson, Olafur, *Your engagement has consequences*, Lars Müller Publishers, 2007

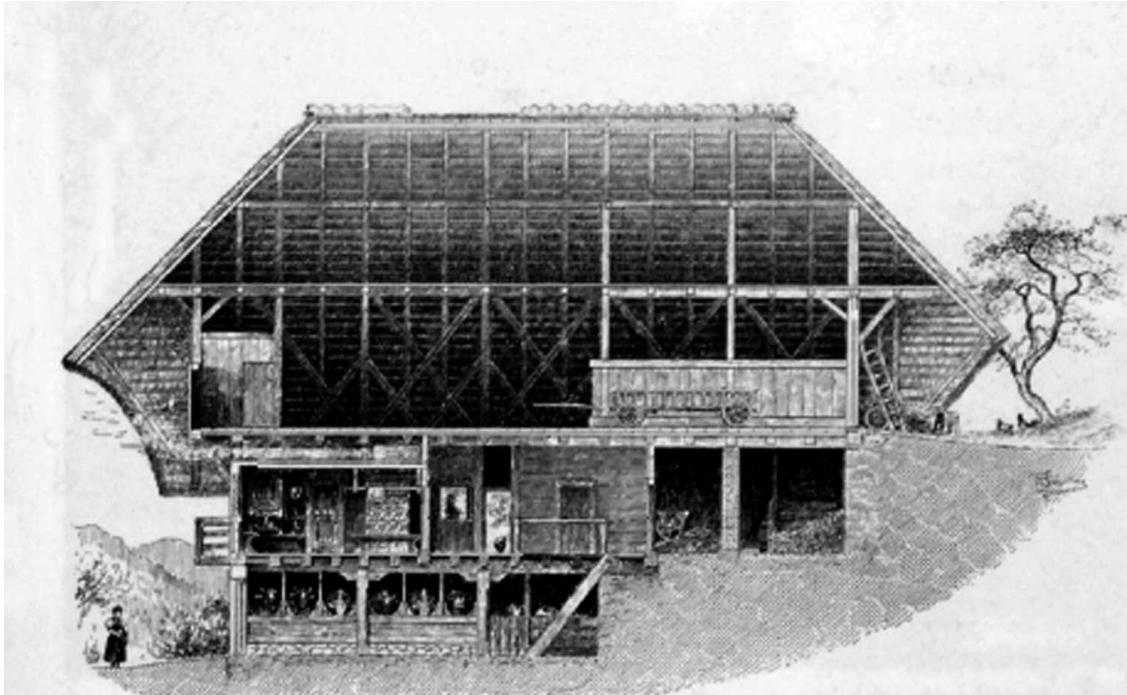
⁶ Vester, Frederic, *Neuland des Denkens*, München 1984

⁷ Pfeifer, Günther; *Paradigmenwechsel – vom technologischen zum kybernetischen Prinzip in Architektur und Städtebau*, in GAM05/Graz Architektur Magazin – *Stadt statt Energie*, TU Graz (Hrsg.) 2009

⁸ ebd.

Belüftung und Kühlung (Windlufttürme zur Ventilation, Wasserbecken in den Höfen zur Verdunstungskühlung oder erdnahe Räume mit der natürlichen Nutzung der Geothermie). Pfeifer und Kuhn nehmen für unsere Breiten gerne das „Schwarzwaldhaus“ als Paradebeispiel für „ineinandergreifende und von einander abhängige komplexe Systeme von Heizung, Lüftung, Dämmung und Kühlung“ (Ofen in Hausmitte, Rauchkammer sorgt im Dachraum für die Vernichtung von Ungeziefer, Wohnräume über dem Stall gelegen, passive Nutzung der Körperabwärme der Tiere usw.)

Diese Mehrfachnutzungen dieser Bauwerke sind beachtlich. Warum bedienen wir uns heute nicht mehr dieser Kenntnisse? Der technologische Fortschritt im Gebäudebereich ist so hoch gestiegen, dass es das Erkennen von Zusammenhängen obsolet gemacht hat. Die Zeiten in denen wir „bei offenem Fenster geheizt haben“, sind aber angesichts der Ressourcenknappheit nun endgültig vorbei.



Schwarzwaldhaus (Schnittdarstellung), Kybernetische Architektur: Ausrichtung und Lage der Räume ist energetisch, funktional und konstruktiv ideal aufeinander abgestimmt (Abb. Pfeifer&Kuhn)



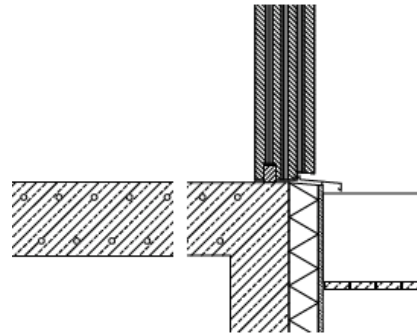
Patchwork Haus, Müllheim (DE), Pfeifer-Kuhn Architekten (Abb. Pfeifer&Kuhn)

Patchwork Haus

Mit seiner transparenten Außenhülle und einem komplexen Luftkollektor aus Polykarbonatplatten bildet dieses Gebäude einen Gegenentwurf zum Konzept der hochgedämmten Gebäude. Auf eine komplexe Haustechnik wurde verzichtet. Das Energiekonzept beruht auf der passiven Nutzung solarer Wärme über die Hüllflächen und der Speichermasse der Bauteile. Die durch Sonneneinstrahlung erwärmte Luft gelangt über den Zwischenraum in den sogenannten "Energiegarten", ein Atriumraum in der Mitte des Hauses, und erwärmt dort die massiven Bauteile, sodass sie in der Nacht die Wärme wieder abgeben können um das Haus zu heizen. Das senkt den Heizenergiebedarf so weit, dass eine Heizung als Bauteilaktivierung in den Betondecken ausreicht. Die zusätzliche Wärme an Sonnenarmen Wintertagen kommt von einem Biomasse Nahwärmeversorger. Eine ideale Umsetzung "kybernetischer Prinzipien" in der Architektur.

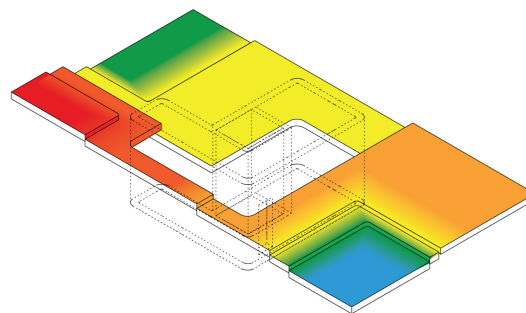
Weitere Beispiele internationaler ArchitektInnen:

Die nachfolgenden Beispiele aus der zeitgenössischen Architekturszene zeigen vier zukunftsweisende experimentellen Ansätze. Je einer „Sphäre“ zugeordnet, zeigen sie auf unterschiedliche Weise wie die Prinzipien von *Cradle to Cradle* und *Kybernetik* in der Architektur erreicht werden können.



Hydrosphäre – Pfadfinderheim in Ludesch, Ökohaus Walch (Abb. Christian Walch)

Das in Massivholzbauweise (20 cm KLH) errichtete Gebäude, hat eine massive Bodenplatte aus Beton, die während der Sommerperiode die solaren Erträge aus der Fassadenkollektoranlage in das darunter liegende Erdreich leitet und einen „Saisonspeicher“ (Betonkernaktivierung) bildet, der diese Wärme über den Winter wieder ab gibt. Dadurch wird es möglich ein Gebäude in einfachster Konstruktionsweise und einfachstem Haustechniksystem 100%ig solar zu beheizen.

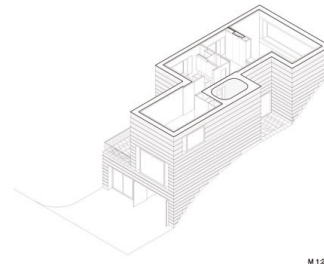


LANDSCAPE OF APARTMENT
RELATED TO THERMAL ZONES

Biosphäre – Convective apartment, Philippe Rahm architects, Paris (Abb. Philippe Rahm)

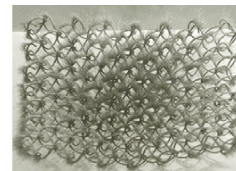
Philippe Rahms Ansatz einer „meteorologischen Architektur“ versucht weniger das architektonische Element (Säule, Wand, Boden, Decke) sondern die raumklimatische Komponente als Ausgangspunkt

von Architektur zu sehen. Nicht die Gebäudeform wird zuerst entwickelt, um ihr dann im zweiten Schritt haustechnische Anlagen zur Raumklimatisierung einzufügen, sondern das Raumklima selbst (Luftfeuchtigkeit, Temperatur, etc.) bilden den Ausgangspunkt der Entwürfe. Im Projekt *convective apartment* dient eine Temperaturkarte der Raumzonen (Badezimmer 22°C, Wohnraum 21°C, Schlafraum 19°C etc.) als Grundlage für die 3dimensionale Lage der Räume im Hausvolumen. Da warme Luft aufsteigt, ist beispielsweise das Badezimmer im oberen und die Schlafzone (im kühleren) tieferliegenden Bereich des Hauses angeordnet.



Lithosphäre – Haus Rauch, Schlins (AT), 2008, Boltshauser Architekten, Martin Rauch Lehmbau (Abb. Rauch)

Dieses Lehmgebäude des Vorarlberger Lehmbaupioniers Martin Rauch ist ein *Cradle to Cradle* gerechtes Bauwerk. Direkt „aus der Erde herausgedrückt“ ist es fast zur Gänze aus dem Hangmaterial vor Ort hergestellt worden (Stampflehmwände, Lehmböden, Lehmsteine). Hier kommt die langjährige Lehmbauerfahrung Rauchs zur Höchstleistung und schafft ein Gebäude von hohem ästhetischen Wert (Oberflächenqualität und Haptik), und entspricht gleichzeitig absoluter Umweltverträglichkeit. Wenn das Bauwerk seine Lebensdauer erreicht hat, kann es zu fast 100% wieder in den biologischen Kreislauf der unmittelbaren Umgebung zurückgeführt werden (Lehmhang).



Atmosphäre – Dustyrelief / B_mu , Bangkok, Thailand, R&Sie(n) Architekten, Paris, 2002

Bangkok ist eine Stadt mit weltweiten Spitzenwerten im Bereich Luftverschmutzung und Feinstaubbelastung. Die ArchitektInnen Francois Roche und Stephanie Lavaux gewannen mit diesem Entwurf eines "Elektrostatischen Museums" den Wettbewerb für ein 2002 ausgeschriebenes Museumsgebäude. Die Fassade besteht aus einer elektrisch geladenen Metallstruktur, die Schwermetalle und Feinstaubpartikel aus der Luft anzieht, und somit als Luftfilter für die Atmosphäre über der Stadt fungiert. Mit dem jedem Regen werden die Schmutzpartikel in vorgesehene Rinnen gespült und aufgefangen.

Probleme der Stadt (Prognosen und Ziele)

1. Verstädterung: Die Zukunft der Menschheit liegt in der Stadt. 9 Milliarden Menschen bis 2050; bereits heute lebt die Mehrheit der Weltbevölkerung in Städten – Tendenz steigend.

Ziel = adäquate Verdichtungsszenarien

2. Energie: Die Erstellung, Beheizung und Erhaltung von Bauwerken verursacht heute etwa 42% des jährlichen Gesamtenergieverbrauchs in Industrieländern

Ziel = Energieverbrauch minimieren, Kybernetische Architektur, Langfristig: Nullenergiestädte, Zero Cities, Eco-Cities

3. Rohstoffe: Verschwenderischer Materialverbrauch und begrenzte Ressourcen führen zu Rohstoffengpässen.

Ziel = Reduce–Reuse–Recycle, Welt ohne Müll „Cradle to Cradle“, intelligente geschlossene Materialkreisläufe

4. Zersiedelung: Stadtstrukturen dehnen sich aus; verschwenderischer Umgang mit der Landschaft; Bauweise mit hohem Flächenverbrauch führt zu Zersiedelung der Landschaft und zu gesteigertem Energieverbrauch

Ziel = Dichtere Bauweise, Weniger Strassen, Kanal, etc., Städte verdichten, Arbeiten am Bestand

Ausblick

Die Wachstumsphilosophie des 20. Jahrhunderts hat im 21. Jahrhundert keine Zukunft mehr. Mehr Sparen kann dabei keine Lösung sein. Man muss neue Wege gehen und grundlegend umdenken. Kein Verzicht und alles wird besser – ist das möglich? Durch eine *Cradle to Cradle* Umstellung der wirtschaftlichen Wertschöpfung können wir unseren Lebensstandard erhalten, denn hier muss konsumiert werden, um das System aufrecht zu erhalten. Eine passende Formel, nicht nur für die Konsumgesellschaft, sondern auch für die Umwelt und den Planeten. *Cradle To Cradle verspricht* ohne Verzicht die Rohstoff- und Energieprobleme lösen. Was es dazu braucht ist die Mithilfe aller.

Der vom englischen Soziologen Anthony Giddens geprägte „*agency*“ Begriff wird hier relevant. *Agency* beschreibt ein oder mehrere Individuen, die Verantwortung in der Gesellschaft übernehmen, und selbstständig Engagement zu verschiedenen Problemstellungen aufbringen.

Ich denke, dass Architektinnen und Architekten in der Zukunft gleichzeitig auch immer „*Agenten in der Biosphäre*“ sein sollten!