

Zukunft Bau

Forschungsprojekt – Kurzbericht

Titel:

Entwicklung und Bewertung eines Cradle to Cradle® inspirierten Plusenergiehauses am Beispiel des Wettbewerbsbeitrages Solar Decathlon 2015.

Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zur Umsetzung eines Cradle to Cradle® inspirierten Plusenergiehauses am Beispiel des Wettbewerbsbeitrages Solar Decathlon 2015 des U.S. Department of Energy der TU München (TUM) in Zusammenarbeit mit der University of Texas at Austin (UTA), School of Architecture.

Anlass/Ausgangslage:

Im zukunftsorientierten Wohnungsbau treten Plusenergiegebäude besonders in den Vordergrund. So sollten CO₂-neutrale Gebäude errichtet werden können, welche ihre benötigte Energie selbst erzeugen und zudem Energie für weitere Verbraucher, wie die Elektromobilität, bereitstellen. Am Beispiel von Cradle to Cradle® (C2C) soll zudem aufgezeigt werden, wie Gebäude darüber hinaus bereits heute mit einem grundsätzlich positiven ökologischen Fußabdruck erstellt werden können.

Gegenstand des Forschungsvorhabens:

Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens wurde die Übertragbarkeit und Umsetzbarkeit der Grundprinzipien des C2C auf das „nexushaus“ geprüft und dargestellt. Es wurde eine Studie durchgeführt, die zeigt, dass im Einfamilienhausbau die C2C-Prinzipien bereits heute größtenteils umgesetzt werden können.

Basierend auf den Dokumentationen der Wettbewerbsteilnahme am Solar Decathlon 2015 des U.S. Department of Energy wurde im Rahmen dieses Projektes der Entwurfs-, Planungs- und Bauprozesse analysiert. Die Architektur des „nexushaus“ wurde so konzipiert, dass die C2C-Prinzipien theoretisch umgesetzt werden können. Mit der Dokumentation und Auswertung der Planungs-, Bau- und Wettbewerbsphase wurden Planungshinweise erarbeitet, die die jeweiligen C2C-Ansätze für den Wohngebäudebereich aufzeigen. Ferner wurde aufgezeigt, in welchen Bereichen die Prinzipien im Hinblick auf ihre Umsetzbarkeit noch intensiver untersucht werden müssen, damit Wohngebäude in Zukunft einen positiveren Beitrag zu unserem Ökosystem leisten können und ein grundlegend nachhaltiger Umgang mit Ressourcen gewährleistet werden kann. Dabei wurde der Fokus auf eine praxisgerechte Ausformulierung gelegt; die erforderlichen Gebäudeeigenschaften wurden dahingehend auf der Grundlage der C2C-Prinzipien qualitativ und quantitativ definiert und bewertet. Hierbei wurden die C2C-Prinzipien vorhandenen Gebäude- und Produktzertifizierungssystemen gegenübergestellt. Quantitative Bewertungen finden sich hauptsächlich bei der Betrachtung des Energiekonzeptes des nexushauses. Zudem wurden verschiedene Kompensationsmaßnahmen als Ausgleich für

die eingesetzte Graue Energie und die hiermit verbundenen Treibhausgasemissionen der Gebäudekonstruktion bzw. des –betriebes untersucht.

Die ökologische Bewertung des Gebäudes basiert auf einer LCA-Analyse der Materialien und der installierten Photovoltaikmodule als Teil der Gebäudetechnik. Technische und biologische Nährstoffkreisläufe wurden definiert und in der Materialliste zusammen mit den genannten Umweltindikatoren dargestellt. Ein gesundes Wohnumfeld durch schadstofffreie Materialien wird am Beispiel des Formaldehyds diskutiert, wobei auch auf die Bemessungsmethode zu Produktinhaltsstoffen nach C2C eingegangen wird. Es folgte eine intensive Auseinandersetzung mit der Rezyklierbarkeit des nexushauses. Handlungsempfehlungen werden im Bericht dargestellt und anhand des Case-Study-Hauses überprüft. Die Wahl der Verbindungsmittel wird diskutiert und es wird auf die End-of-Life-Szenarien der Materialwahl eingegangen. Wichtige Planungs- und Ausführungsansätze werden im Forschungsbericht bewertet und anhand verschiedener Analysen und Illustrationen abgebildet. Potentiale einer flexiblen Grundrissgestaltung werden anhand des „nexushauses“ beschrieben.

Ferner wird aufgezeigt, wie im Hinblick auf den steigenden Bedarf an innerstädtischem Wohnraum nachverdichtende Wohnkonzepte konzipiert werden können. Die Grundlagenermittlung beinhaltet Standortanalysen von München/Deutschland, Austin/Texas und Irvine/Kalifornien mit den jeweils vorherrschenden Klimabedingungen. Es wird dabei auf die am Standort verfügbaren Potentiale regenerativer Energiequellen hingewiesen, die die Grundlage für nachhaltige, innovative Energiekonzepte darstellen. Vor dem Hintergrund der thermischen Randbedingungen der unterschiedlichen Standorte wurde die energetische Bedarfsdeckung durch eigene Stromerzeugung mit Hilfe verschiedener Gebäudesimulationen analysiert und erläutert.

Die Gegenüberstellung von unterschiedlichen Nutzerprofilen zeigt, wie flexibel sich ein Anlagensystem bei veränderten Bedingungen (z.B. Bewohnerzahl) verhält. Energiespeicher erhöhen die Systemautarkie, da Überschüsse aus der regenerativen Energiebereitstellung gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt verwendet werden können.

Die Wasserrecyclingkonzepte des „nexushauses“ werden um Gedanken der C2C-Philosophie erweitert. So wird der Wasserfußabdruck der Gebäudekonstruktion betrachtet. Zudem werden Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt, die einen suffizienten Umgang mit der Ressource Wasser ermöglichen. Grauwasserrecycling spart Trinkwasser ein und kann der Bewässerung von Grünanlagen dienen. Die Weiterverwendung des anfallenden Kondenswassers unterstützt die autarke Nahrungsmittelproduktion (z.B. Aquaponik). Fällt Regenwasser an, sollte auch hier die Weiterverwendung als Trinkwasser oder für die Gartenbewässerung in betracht gezogen werden.

Darüber hinaus bietet die Architektur des Hauses weitere kulturelle Vorteile: Barrierefreie Zugänglichkeit sowie unterschiedliche Aufenthaltsqualitäten im Innen- und Außenraum durch Aus- und begrenzte Einblicke, die Rückzugsorte erlauben. Die Biodiversität findet insgesamt zu

wenig Beachtung beim Case-Study-Gebäude. Zusätzlicher Lebensraum für Tiere und Pflanzen, kann durch eine Dach- und Fassadenbegrünung bereitgestellt werden.

Fazit

Wie die Analyse und Bewertung des realisierten „nexushauses“ zum Solar Decathlon Wettbewerb 2015 zeigt, ist es grundsätzlich möglich, die C2C-Philosophie in die Praxis des Bauwesens zu überführen. Der Planungsaufwand ist durch die Integration von Kreislaufgedanken, besonders in den ersten Planungsphasen, größer. Das Ökosystem profitiert jedoch langfristig von dieser nachhaltigen Herangehensweise. Die Auseinandersetzung mit der Rezyklierbarkeit der Baustoffe und Produktkomponenten kommt bislang in der Praxis zu kurz, auch sollten geschlossene Wasserkreisläufe als selbstverständlich angesehen und in jedem Projekt umgesetzt werden. Ein begrüntes, heterogenes Wohnumfeld kann mit regenerativen Energieformen betrieben werden und sollte im Sinne der Generationengerechtigkeit realisiert werden.

Eckdaten:

Kurztitel: Entwicklung und Bewertung eines Cradle to Cradle® inspirierten Plusenergiehauses am Beispiel des Wettbewerbsbeitrages Solar Decathlon 2015

Forscher/ Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Werner Lang, Dipl.-Ing. (FH) Simone Salfner, M.Sc.

Gesamtkosten: 92.677,02 €

Anteil Bundeszuschuss: 62.137,57 €

Projektlaufzeit: 16 Monate (inkl. 1 Monat kostenneutrale Verlängerung)

Bilder/Abbildungen:

Bilder/Abbildungen:



Abb. 1 Außenansicht nexushaus (Blick aus Süd-West)



Abb. 2 Terrassenbereich (Blick in Richtung Tagmodul/Nexus)

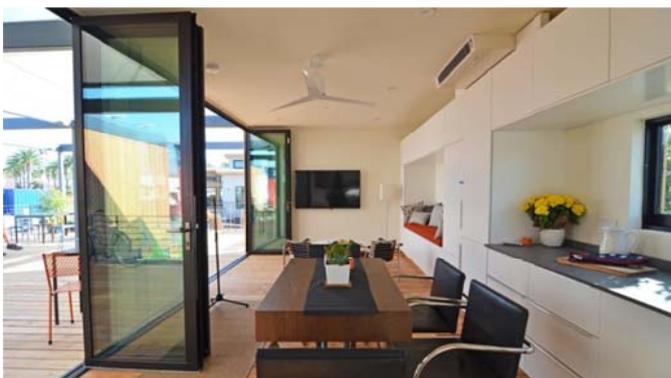


Abb. 3 Innenansicht Tagmodul

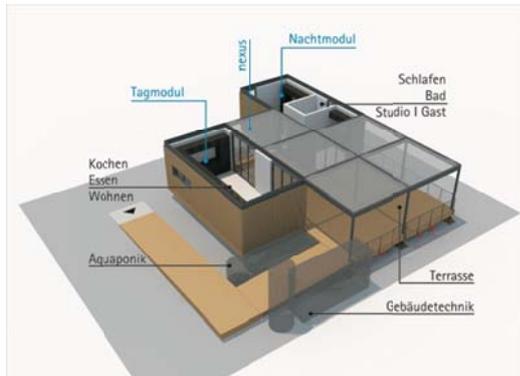


Abb. 4 Perspektive (Süd-West): Erläuterung nexushaus

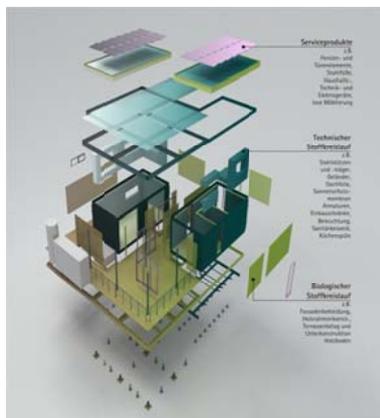


Abb. 5 Explosionsgrafik: Nährstoffkreisläufe nexushaus

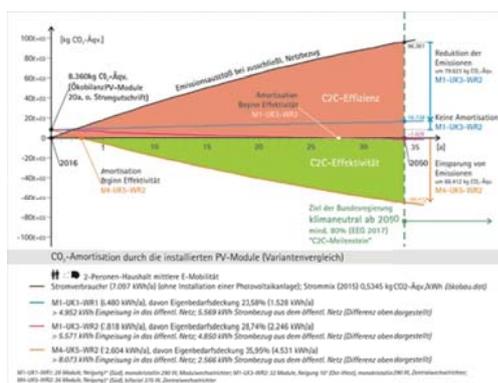


Abb. 6 Vergleich von Photovoltaikmodulen hinsichtlich CO₂-Amortisation: Erläuterung der C2C-Effizienz bzw. C2C-Effektivität