

Wie kann man die Stadt der Zukunft so (um-)bauen, dass man Energie, CO₂ sparen und den Müll verringern kann?

Prof. Dr.-Ing. Angelika Banghard

Kurzfassung

2009 betrug das Brutto-Abfallaufkommen in Deutschland 359,4 Millionen Tonnen (Mio.t), davon macht allein der Bausektor 54 %¹ aus. Insbesondere durch ein Umdenken beim Abriss/ bei der Sanierung der Gebäude, können durch einen selektiven Abbruch und der Weiterverwendung von Bauteilen Kosten, Leerstand, Primärenergie, CO₂ gespart und die Schaffung von neuen Arbeitsplätzen erreicht werden. Durch den Einsatz einer FM-gerechten Planung wird später ein schadensfreier Ausbau der einzelnen Bauteile erreicht und so eine Wiederverwendung möglich. Dadurch werden weitere Deponien vermieden und unsere Ressourcen nachhaltig geschont.

Abstract

2009 the gross amount of waste in Germany 359,4 million tons (Mio. t), of which alone makes the construction sector from 54 %¹. In particular, by a change in thinking during the demolition / renovation of the building, can confer a selective demolition and saved for re-use of components costs, vacancy rates, primary energy, CO₂ and the creation of new jobs can be achieved. Through the use of an FM-friendly planning later, a damage-free removal of the individual components can be reused and thus achieved. This will avoid further landfill and conserve our resources sustainably.

Einleitung

Insbesondere im Facility-Management werden immer wieder die Lebenszykluskosten berechnet. Dabei erschöpft sich das Thema „Nachhaltigkeit“ nur auf den Lebenszyklus eines Gebäudes – nicht auf das, was danach folgt. Es gibt zwar schon lange das Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) und seit 2008 auch EU-weite Regelungen (EG-Abfallrahmenrichtlinie (AbfRRL) – aber diese gesetzlichen Grundlagen geben nur einen sehr weiten Rahmen vor, der kaum die Planung von Neubauten oder Sanierungsmaßnahmen beeinflusst. Aus meiner Sicht besteht aber genau in diesem Bereich der größte Nutzen für alle Beteiligten. Die gesamte Bedeutung des Themas wird sichtbar durch die Agenda 21 (Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung, Rio de Janeiro, Juni 1992)². Dieses Thema hat nicht „nur“ eine Bedeutung für die Kostenbetrachtungen, für Energieeinsparpotentiale, Deponievermeidung, CO₂-Verringerung, sondern auch für die soziale Aspekte einer Stadt der Zukunft!

Kritische Betrachtungen zu den Lebenszykluszeiten

Die Veränderungen von Marktbedingungen, technischen Entwicklungen, Geschäftsabläufen und der Arbeitsziele führen immer wieder zu Veränderungen der Nutzungsanforderungen an die Gebäude in unseren Städten. Diese Forderungen wiederum führen zu Gebäuden, die sich flexibel anpassen lassen müssen > oder zum Umzug/ Leerzug der Immobilien und irgendwann dann zum Abriss. Aus meiner Sicht verläuft dieser Prozess in immer kürzeren Zeitzyklen. Zum Beispiel: Bürogebäudekomplex Berlin Stauffenbergstraße: Nutzungszeitraum 31 Jahre! Baujahr: 1969 -Abriss: 12/2000: Eine wirtschaftliche Nutzung war nicht mehr möglich!

¹ Quelle: Statistisches Bundesamt, 2012

² http://www.un.org/Depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf



Daraus folgt, dass für die Stadt der Zukunft die Forderung nach einer FM-gerechten Planung, nach einer Materialwahl, die man wieder- und weiterverwenden kann, wichtig ist – und immer wichtiger wird!

Die Betrachtungen der einzelnen Lebenszyklen von Gebäuden sagen zwar viel über die einzelnen Nutzungszyklen des Gebäudes aus – aber – und **das ist der Unterschied (!)** – damit noch nicht viel über die **Lebenszyklen von Bauteilen**. Mit dem Ende der Gebäudenutzung (und der Entscheidung zum Abriss) endet ja nicht automatisch auch der Lebenszyklus jedes Bauteils.

Ziel sollte es daher sein, mehr den Lebenszyklus der Bauteile zu betrachten – als nur den der Gebäude! Das bedeutet: Bauteile so zu gestalten und einzubauen, dass diese möglichst lange genutzt, in dem Nutzungskreislauf bleiben können und – am Ende ihres Lebenszyklus – entweder recycelt oder wieder in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden können. (siehe Grafik)

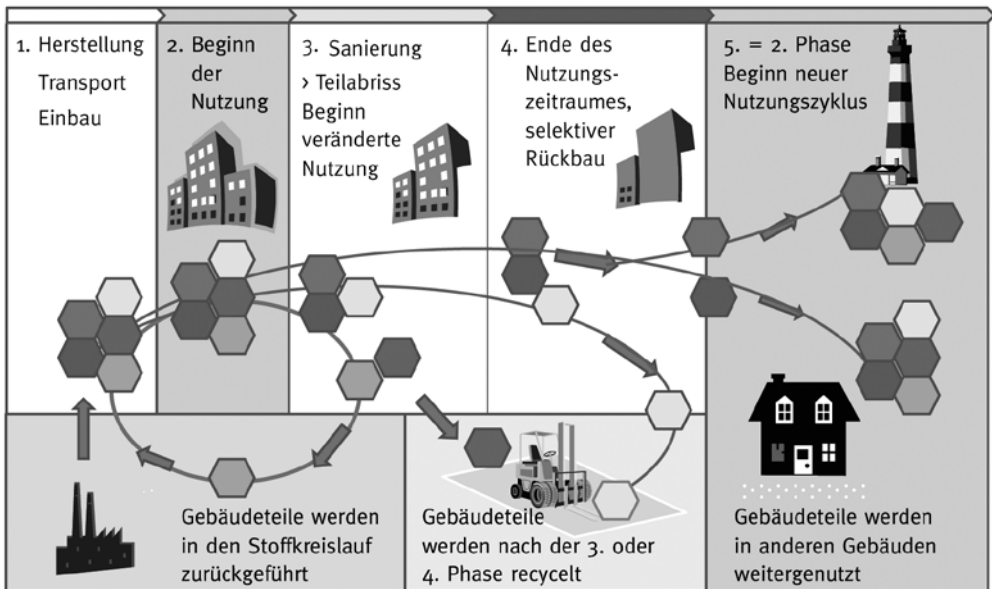


Abb. 1: Lebenszyklus von Bauteilen- Aufteilung in ein 3-Phasen-Modell

Gesellschaftlicher Anspruch für eine Stadt der Zukunft

Im Laufe dieser Arbeit bin ich zu dem Ergebnis gekommen, dass es erstaunliche viele Beispiele, Bauteilbörsen, wissenschaftliche Forschungsberichte zu einzelnen Fragestellungen dieses Themas gibt. Aus meiner Sicht ist die Weiterverwendung von Bauteilen nicht so sehr eine Frage des Wissens, sondern mehr eine der gesellschaftlichen Einstellung. Wir sind gewohnt, gebrauchte Teile wegzuwerfen und gegen neue Teile zu ersetzen. Kurzfristig gedacht erscheint es billiger und hat so einen Hauch von mehr Qualität, Luxus. „Second Hand“ ist mehr ein Ausdruck von II. Wahl, von veralteten Produkten, die nicht mehr dem neuesten Stand der Technik entsprechen.

Wenn wir es schaffen, in unserer Gesellschaft, den Verbrauch unserer Ressourcen so zu verringern, dass sie mit den nachwachsenden Rohstoffen gedeckt werden können, haben wir eine nachhaltige Wirtschaft erreicht. Wenn wir es schaffen, den Verbrauch unserer Ressourcen für unsere Gebäude (Neubau und Sanierung) so zu verringern, dass sie mit den nachwachsenden Rohstoffen gedeckt werden können, haben wir wirklich nachhaltige Gebäude/ eine nachhaltige Gebäudebewirtschaftung erreicht.

Was muss man beachten, um Bauten/Bauteile wiederzuverwenden?

- Größere Bauten sollten so konstruiert werden, dass auch ein Teilabriss möglich ist (z. B. bei den Plattenbauten). Die Planung z. B. von aufgestellten Fußböden ermöglicht den Einsatz/ den leichten Rückbau von Elektrokabeln
- Die Konstruktion sollte möglichst aus kleinen Bauteilen bestehen, die später rückgebaut und bei anderen Bauten wieder eingesetzt werden können (z. B. Ziegelsteine). Der Einsatz von Stahlbeton, der nur recyclebar ist, sollte minimiert werden.
- Möglichst wenige Verbundbaustoffe einsetzen! Man sollte besser Baustoffe verwenden, die man später so nach Werkstoffen trennen kann, dass man Teile davon verwerten, recyceln kann.
- Bei den Anschlüssen der einzelnen neuen Bauteile darauf achten, dass man sie leicht, wirtschaftlich und schadensfrei später wieder ausbauen und weiter verwenden, bzw. recyceln kann.
- Bei der Auswahl der Baumaterialien auf die Langlebigkeit achten, dass sie sich gut weiter verwenden lassen und ein hohes Maß an Recyclingfreundlichkeit haben. Insbesondere Holzbaustoffe lassen sich leicht bearbeiten, ergänzen – so dass sie leicht anderen Anforderungen angepasst werden können.
- Um später eine gesunde Weiterverwendung zu ermöglichen, sollten die Baustoffe so schadensfrei, wie möglich sein.

Vorteile durch die Wiederverwendbarkeit von Bauteilen

In der Forschungsarbeit wurden speziell die Doppelkastenfenster bei einem Schulgebäude in Berlin, Ostkreuz betrachtet und der komplette Aufwand für einen Austausch der Fenster im Vergleich zu einer Aufarbeitung und Weiterverwendung geprüft. Sehen die Vorteile für die Weiterverwendung bei 1 qm Fenster noch recht bescheiden aus, werden sie doch in der Hochrechnung für das Beispielgebäude am Ostkreuz schon eindrucksvoll. Bei der Betrachtung für alle ähnlichen Bauten in Berlin erreichen diese Werte dann doch schon Größenordnungen, die ein Umdenken unbedingt erforderlich werden lassen.

- Kosteneinsparungen: von ca. 300 € pro qm Fenster + Mietausfall/ Ersatzraum von 8,17 €, bzw. von 41 %. Diese erstaunlichen Unterschiede entstehen, weil versucht wurde, alle Kosten zu berücksichtigen, die mit dem Austausch eines Fensters verbunden sind.
- Einsparungen an CO₂: Anhand dieses Beispiels wird eine Ersparnis erreicht von ca. 17 kg CO₂-Äqv. pro qm Fenster, bzw. von 25 %. Für die sanierungsfähigen Fenster Berlin, die diesem Fenstertyp entsprechen ergeben sich dafür ca. 17.000 t CO₂-Äqv.
- Einsparungen an Deponien: Die Menge, die an Abraum bei der Gewinnung der Rohstoffe entsteht ist auch schon um 77,4 kg pro qm Fenster geringer. Insbesondere aber die Einsparungen bei dem Hausmüll (Diese Größe enthält die aggregierten Werte von hausmüll-ähnlichem Gewerbeabfälle nach 3. AbfVwV TA SiedLABf) betragen ca. 10 kg und beim Sondermüll ca. 0,2 kg / qm Fensterfläche. Rechnet man diese Daten für die Hausmüll-Deponie für Berlin hoch ist das schon ein Unterschied von 10t.
- Bedeutung für den Arbeitsmarkt: Durch diese behutsame Sanierungsmethoden erhalten Handwerksbetriebe wieder neue Aufgaben und Aufträge. Für kleinere Bauvorhaben können so auch Kleinstbetriebe wieder ausreichend Arbeit erhalten.
- Einsparung von Primärenergie: Es wird eine Ersparnis erreicht von ca. 661 MJ pro qm Fenster, bzw. von 38 %. Die Hochrechnungen für die Fenster nur für das Land Berlin ergeben schon Zahlen von ca. 238.000 MWh, die einem eigenen neuen Kraftwerk entsprechen!

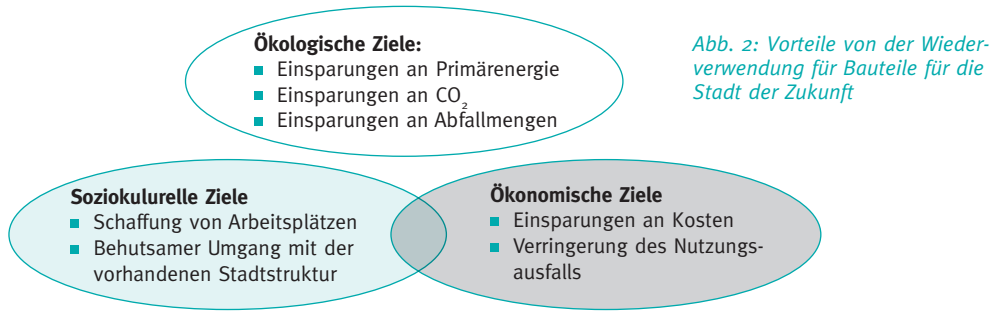


Abb. 2: Vorteile von der Wiederverwendung für Bauteile für die Stadt der Zukunft

Fazit

Aus meiner Sicht ist es möglich, die ökonomischen, ökologischen und sozialen Ziele der Agenda 21 schnell zu erreichen. Wir können nicht nur Kosten sparen bei den Baukosten und dem verringerten Leerstand, nicht nur unsere Ressourcen schonen, den Energieverbrauch verringern und Deponien vermeiden, sondern auch neue Arbeitsplätze für Handwerksbetriebe und Kleinstbetriebe schaffen.

Das gesamte Kapitel der Weiterverwendung/ Wiederverwendung von Bauteilen wurde in dieser Arbeit nur bei dem Thema „Doppelkassenfenster“ vertieft, aber es zeigt schon an diesem Beispiel, wie viel Potential alleine schon in einer anderen Denkweise liegt – die dann manchmal schon mit verblüffend einfachen Lösungen erstaunliche Wirkungen erzielt.

Aus meiner Sicht, ist deshalb der Begriff des „Lebenszyklus eines Gebäudes“ eigentlich nicht mehr richtig, weil das Nutzungsende des Gebäudes nicht automatisch das Ende auch der Lebenszyklen aller Bauteile bedeutet. Gerade in dieser Weiterverwendung, bzw. auch spez. Aufarbeitung der Bauteile besteht aus meiner Sicht die Chance, unsere Ressourcen zu schonen, den Energieverbrauch verringern, Deponien zu vermeiden, neue Arbeitsplätze zu schaffen und behutsam die vorhandene Stadtstruktur zu verändern.

Literatur:

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen, WECOBIS-Datei,
<http://www.nachhaltigesbauen.de/de/baustoff-und-gebaeuedaten/oekobaudat.html>

Statistisches Bundesamt, Abfallbilanz, Wiesbaden verschiedene Jahrgänge

Studie Ökoinstitut Freiburg, 2003, Ermittlung der durch die Wiederverwendung von gebrauchten Bauteilen realisierbaren Energieeinsparpotenziale und CO₂-Reduktionspotenziale

Umweltamt Berlin-Zehlendorf Messbericht und Thermographieaufnahmen der Schule unter: www.umsz.de, abgerufen am 11.04.2011.

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Angelika Banghard

Beuth Hochschule für Technik Berlin
 FB IV / Architektur und Gebäudetechnik
 Facility Management
 Luxemburger Straße 10, 13353 Berlin
 Telefon: (030) 4504-2544
 E-Mail: banghard@beuth-hochschule.de

Abbildungsverzeichnis:

Abb. 1: Lebenszyklus der Bauteile (Autorin)

Abb. 2: Vorteile von der Wiederverwendung für Bauteile für die Stadt der Zukunft (Autorin)