buildingSMART Deutschland

BIM Basics

Nachhaltige Stoffkreisläufe durch BIM

Ines Mansfeld
Andreas Steyer

bSD Verlag

buildingSMART Deutschland

BIM Basics
Nachhaltige Stoffkreisläufe durch BIM

Damit auch nachfolgende Generationen noch bauen können

Ines Mansfeld
Andreas Steyer

– Leseprobe –

bSD Verlag

Über buildingSMART Deutschland

buildingSMART Deutschland ist das Kompetenznetzwerk für digitales Planen, Bauen und Betreiben von Bauwerken. Als Teil der internationalen buildingSMART-Community agieren wir interdisziplinär, anwender- und praxisorientiert. Mehr als 600 Unternehmen, Forschungs- und Hochschuleinrichtungen, Behörden und Institutionen der öffentlichen Hand sowie Privatpersonen aus allen Bereichen der Bau- und Immobilienwirtschaft sind Mitglied bei buildingSMART Deutschland. Sie eint das Bestreben, Digitalisierung erfolgreich mitzugestalten. Dazu engagieren sich buildingSMART-Mitglieder ehrenamtlich an der Entwicklung von offenen und herstellerneutralen Standards für digitale Methoden und Werkzeuge und bringen über buildingSMART International diese Arbeiten auf die globale Ebene. Auf regionaler Ebene sind buildingSMART-Mitglieder in Regionalgruppen organisiert und treiben über lokale und regionale Netzwerke den Wissens- und Erfahrungsaustausch in der Breite voran. So wirkt buildingSMART global, national und regional aktiv daran mit, verlässliche und anwendergerechte Rahmenbedingungen und Standards für eine erfolgreiche Digitalisierung der Bau- und Immobilienwirtschaft in Deutschland zu entwickeln. www.buildingsmart.de

Leseprobe

Vorwort

Unbestritten ist das Baugewerbe eine treibende Kraft der deutschen Wirtschaft. Mehr als sechs Prozent der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung in Deutschland wurden im Jahr 2020 durch die Bauwirtschaft erbracht[1]. Dabei leistet sie durch Schaffung von neuem Wohnraum und einer modernen Infrastruktur einen wesentlichen Beitrag zur Zukunftsfähigkeit des Landes.

Diese enormen Anstrengungen erzeugen aber auch signifikante Begleiterscheinungen. Der Bau- und Gebäudesektor ist weltweit für 38 % der CO_2-Emissionen[2] verantwortlich. Bau- und Abbruchabfälle machten im Jahr 2019 55 % des Gesamtabfallaufkommens[3] in Deutschland aus. Angesichts dieser Größenordnungen ist klar: Ohne Änderungen an der Art des Bauens lässt sich eine deutliche Reduzierung der Emissionen und des Rohstoffverbrauchs und damit ein effektiver Kampf gegen den Klimawandel nicht bewerkstelligen.

Ein entscheidender Schlüssel ist dabei die Entwicklung der Bauwirtschaft zu einer Kreislaufwirtschaft. Wie dabei Building Information Modeling (BIM) die Transformation des Bauens zu einer Kreislaufwirtschaft fördern kann, welche technischen Grundlagen dafür bereits existieren oder noch geschaffen werden müssen und welche Informationsbestände genutzt werden können, werden wir in dieser

---

[1] Quelle: „Anteil der Bruttowertschöpfung des Baugewerbes an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung in Deutschland in den Jahren 2010 bis 2020“ auf de.statista.com

[2] Quelle: „UN Global Status Report for Buildings and Construction 2020“

[3] Quelle: Statistisches Bundesamt, Pressemitteilung Nr. 261, 4.6.2021

Leseprobe

Publikation aufzeigen. Damit möchten wir einen Beitrag dazu leisten, dass sich das Baugewerbe zu einer nachhaltigeren Industrie entwickelt und einen entscheidenden Beitrag zur Bekämpfung des Klimawandels leistet. Denn eines ist klar: Das Bauen muss sich ändern – damit auch nachfolgende Generationen noch bauen können.

Wir bedanken uns bei buildingSMART Deutschland und insbesondere bei Wilma Marx für die Gelegenheit zur Veröffentlichung dieser Publikation.

Berlin und München, November 2021

INES MANSFELD
ANDREAS STEYER

– Leseprobe –

Inhalt

1 Einleitung 7

1.1 Hintergrund 7

1.2 Aufbau 9

2 Grundlagen BIM 10

2.1 Building Information Modeling – BIM 10

2.2 Der digitale Zwilling 11

2.3 Standardisierte BIM-Formate und -Bibliotheken 13

3 Grundlagen nachhaltiges Bauen 15

3.1 Circular Economy – Nachhaltiger Stoffkreislauf 15

3.2 Zertifizierungssysteme 18

4 Digitale Informationsquellen für nachhaltige Stoffkreisläufe 21

4.1. Datenbanken und Datensätze 21

4.2 Digitale Materialpässe und -börsen 28

4.3 Bewertung 29

5 Lebenszyklusphasen und Stoffkreisläufe 32

5.1 Entwicklungsphase 32

5.2 Planungsphase 33

5.3 Realisierungsphase 35

5.4 Betriebsphase 37

5.5 Umbauphase/Abbruchphase 38

– Leseprobe –

6 Die wichtigsten Akteure 40
6.1 Die Bauherren 40
6.2 Die Planer 41
6.3 Die Bauunternehmen 42
6.4 Die Betreiber 43
6.5 Die Produkthersteller 43
7 Analyse 45
7.1 Status Quo 45
7.2 Notwendige Änderungen 46
7.3 Relevanz von BIM für nachhaltige Stoffkreisläufe 48
7.4 Auswirkungen BIM-gestützter Stoffkreisläufe auf das nachhaltige Bauen 49
8 Fazit und Ausblick 50

Anhang

Autorenverzeichnis 52
Literatur- und Quellenverzeichnis 53
Abbildungsverzeichnis 57
Impressum 58

– Leseprobe –

1 Einleitung

1.1 Hintergrund

Laut dem Bericht „Die Nutzung natürlicher Ressourcen“, herausgegeben vom Umweltbundesamt im November 2018, werden in Deutschland 22 % der Rohstoffe von der Bauwirtschaft verbraucht.[1] Mit einem Anteil von 55,4 % am Brutto-Abfallaufkommen[2] ist sie der Spitzenreiter unter den Abfallverursachern. Auch wenn ein großer Teil davon auf den Bodenaushub entfällt, der zu 85 % verwertet wird, sind für einen nachhaltigen Umwelt- und Klimaschutz Maßnahmen zur Abfallvermeidung und zum Ressourcenschutz dringend notwendig.

Mit dem EU Green Deal veröffentlichte die Europäische Kommission im Dezember 2019 unter Ursula von der Leyen ein Konzept zur Abschaffung der Netto-Emissionen von Treibhausgasen und damit zur Erreichung der Klimaneutralität bis zum Jahr 2050. Ein formuliertes Ziel war es, weltweit führend auf dem Gebiet der Circular Economy, der Kreislaufwirtschaft, zu werden, und damit die Basis für künftige europäische Wirtschaftsmodelle zu schaffen. Mit der Vorstellung des Circular-Economy-Action-Plan im Jahr 2020 als Teil des Green Deal wurde neben sechs weiteren ressourcenintensiven Sektoren auch der Bausektor direkt adressiert[3]. Unter anderem sollen eine Verdopplung der kreislauffähigen verwendeten Materialien in den kommenden zehn Jahren, eine Verringerung von Abfällen – insbesondere der Ausfuhr von

---

[1] Quelle: Bericht „Die Nutzung natürlicher Ressourcen: Bericht für Deutschland 2018“ vom Umweltbundesamt

[2] Quelle: Artikel „Abfallaufkommen“ vom 21.10.2021 auf umweltbundesamt.de

[3] Quelle: „Circular Economy Action Plan“ der Europäischen Kommission

– Leseprobe –

Abfällen – und eine Förderung des Binnenmarktes zu einer nachhaltigen Produktpolitik führen. Dafür sollen mit der Initiative „Neues Europäisches Bauhaus“ die Kompetenzen aus Bauwirtschaft, Wissenschaft, Kunst, Kultur und Zivilgesellschaft gebündelt und damit neue nachhaltige Lösungen für eine Kreislaufwirtschaft im Bausektor entwickelt werden.

Nicht nur in der EU ist das Thema Klimaschutz in der Prioritätenliste der Staatsoberhäupter auf einen der ersten Plätze gerückt. Weltweit werden Strategien entwickelt und Lösungen gesucht, um schnell klimafreundlich produzieren, wirtschaften und leben zu können. Dies schließt auch den Bausektor ein. Um die Strategien in der Praxis umzusetzen, muss das Bauen neu gedacht werden – und zwar weg vom linearen Wirtschaftsmodell hin zu einer Kreislaufwirtschaft.

Durch die konsequente Wiederverwendung der Materialien aus abgerissenen oder umgebauten Bauwerken lassen sich die Energie für die Produktion neuer Materialien sowie die Entsorgung alter Materialien einsparen und eine drastische Reduzierung der Abfallmengen erreichen. Gleichzeitig wird durch die damit einhergehende Erhöhung der Rohstoffversorgungssicherheit ein weiteres großes Problem des Baugewerbes entschärft.

Für diese Implementierung von intelligenten und nachhaltigen Stoffkreisläufen müssen zwei wesentliche Voraussetzungen erfüllt sein: Ein Bauwerk muss von vorneherein durch alle Lebenszyklusphasen – auch nach dem Betrieb – durchdacht sein. Und alle wichtigen Informationen zu den verwendeten Baustoffen müssen vernetzt und für alle Beteiligten zugänglich vorliegen. Dafür bietet sich eine Methode an, die wie keine andere in einem Bauprojekt durch alle Phasen anwendbar ist und deren wesentlicher Kern es ist, alle wichtigen Informationen zu verknüpfen und bereitzustellen: Building Information Modeling (BIM).

– Leseprobe –

1.2 Aufbau

Zu Beginn dieser Publikation werden zuerst Grundlagen vermittelt. Dabei wird grundlegendes Wissen zu Building Information Modeling (BIM) und zum nachhaltigen Bauen, insbesondere zu nachhaltigen Stoffkreisläufen, erläutert. Außerdem wird ein Überblick über wichtige Datenquellen zur Bewertung nachhaltiger Baustoffe gegeben.

Im Anschluss wird jede Lebenszyklusphase eines Bauprojektes dahingehend betrachtet, welche Prozesse für einen nachhaltigen Stoffkreislauf erforderlich sind und welcher Datenaustausch mit dem BIM-Modell dafür notwendig ist. Zusätzlich werden die Rollen der beteiligten Akteure beleuchtet.

Zum Abschluss wird der Status Quo analysiert und es werden die notwendigen Änderungen für die Entwicklung zu einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft im Bauwesen mit Unterstützung von BIM aufgezeigt.

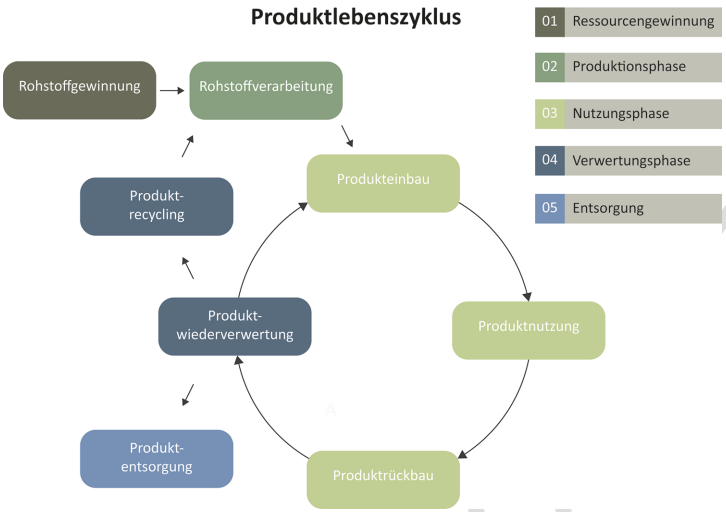
– Leseprobe –

3 Grundlagen nachhaltiges Bauen

3.1 Circular Economy – Nachhaltiger Stoffkreislauf

Nachhaltigkeit ist schon seit vielen Jahren in der Baubranche etabliert. Verschiedene Systeme und Methoden sorgen für ein nachhaltigeres Planen, Bauen, Modernisieren und Betreiben von Bauwerken, überwiegend im Hochbau. Der Begriff der Nachhaltigkeit umfasst allerdings nicht nur Materialien und Energieträger. Vielmehr muss das Gesamtsystem betrachtet und optimiert werden, um ein Gebäude nachhaltiger werden zu lassen: vom Flächenverbrauch über eingesetzte menschliche, energetische sowie materielle Ressourcen bis zum gesundheitsförderlichen Betrieb und letztlich auch bis zum umweltfreundlichen Rückbau. Ein nachhaltiger Rückbau kann sowohl das Recycling verwendeter Baustoffe bedeuten als auch deren Wiederverwendung. Im Gegensatz zum Recycling, also der Weiterverwendung der rückgebauten Baustoffe in einer anderen Form, z. B. als Gesteinskörnungen im Straßen-, Erd- und Deponiebau, wird bei der Kreislaufwirtschaft das Bauprodukt so weit wie möglich in seinem ursprünglichen Zustand wieder eingebaut.

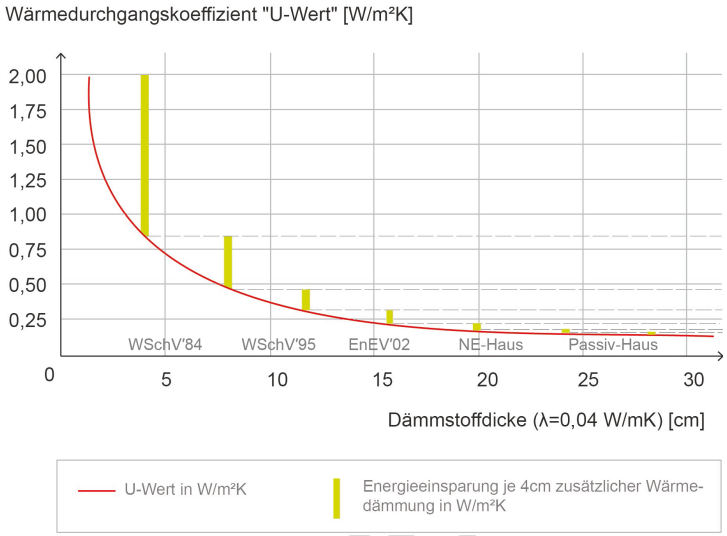
– Leseprobe –



② Schematische Darstellung eines Produktlebenszyklus

Besonders der Rückbau wurde bei einer Nachhaltigkeitsbetrachtung und -bewertung von Bauwerken bisher oftmals vernachlässigt, vor allem in den Planungsphasen. Bisher konnten Gebäude noch über nachträgliche und effizientere Dämmungen und die damit verbundenen Energieeinsparungen optimiert werden. Hinsichtlich neuer ambitionierter Klimaziele sind diese Maßnahmen allerdings nicht mehr ausreichend. Mittlerweile ist der Punkt erreicht, an dem die Effizienz der Dämmmaßnahmen wieder abnimmt. Je dicker die Dämmschichten werden, desto weniger groß sind die Energieeinsparungen pro zusätzlichem Zentimeter Dämmschicht, denn die Produkte sind bereits bestmöglich optimiert.

Leseprobe



③ Abbildung 3: Effizienz von Dämmmaßnahmen

Ein großes Potenzial zur weiteren Steigerung der Nachhaltigkeit gibt es nur noch im Rückbau. Vor dem Hintergrund, dass mit dem zunehmendem Flächenbedarf, vor allem im Wohnbau, eine Nachverdichtung in den Städten unumgänglich ist, steht immer öfter am Anfang eines neuen Bauprojekts auch ein Rückbau eines Bestandsbauwerks. Sortenrein nach ihrer Lebensdauer trenn- und rückbaubare Gebäudekonstruktionen und Gebäudestrukturen, ressourcenschonende Stoffkreisläufe sowie Recycling rücken damit zunehmend in den Fokus. Je weniger Bearbeitungsschritte für eine Rückführung in den Stoffkreislauf bzw. für ein Recycling erfolgen müssen, d. h. je weniger Ressourcen in die Aufbereitung zur Wiederverwendung fließen, desto nachhaltiger ist der Stoffkreislauf.

Eines der bekanntesten Systeme für einen nachhaltigen Stoffkreislauf ist Cradle to Cradle (auch C2C genannt), ein in den 1990er Jahren von dem deutschen Chemiker Michael Braungart und dem US-amerikanischen Architekten William McDonough entwickeltes Designprinzip, das den optimalen Kreislauf von Materialien und Nährstoffen zur unend-

Leseprobe

lichen Wiederverwertung sowie das Ausschöpfen unendlich verfügbarer Ressourcen beschreibt, wörtlich übersetzt „Von der Wiege zur Wiege“ und sinngemäß „Vom Ursprung zum Ursprung“.

Auch in der Baubranche hat sich dieses System etabliert. Die Bauproduktehersteller forschen kontinuierlich an neuen Technologien und Materialien zur Herstellung kreislauffähiger und schadstofffreier Bauprodukte.

3.2 Zertifizierungssysteme

Cradle to Cradle (C2C)

Das Cradle to Cradle Products Innovation Institute widmet sich der Förderung von Innovationen für die Kreislaufwirtschaft durch Produkte, die einen positiven Einfluss auf Mensch und Umwelt haben.[10]

Das Cradle to Cradle®-Zertifikat beurkundet die Verwendung von umweltsicheren, gesunden und wiederverwertbaren Materialien (technische Wiederverwertung oder Kompostierung), den Einsatz von Sonnenenergie bzw. anderen regenerativen Energieformen, den verantwortungsvollen Umgang mit Wasser sowie die Strategien zu sozialen Verpflichtungen des Unternehmens. Je nachdem, welche klar definierten Produktkriterien von einem Unternehmen erreicht worden sind, werden Zertifikate in den Kategorien „Basis“, „Silber“, „Gold“ oder „Platin“ verliehen.[11]

Immer mehr Bauproduktehersteller lassen ihre Produkte nach den C2C-Kriterien zertifizieren. Damit wird deutlich: C2C ist längst kein Nischenthema mehr.

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)

Das BNB des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat (BMI) ist ein Bewertungsverfahren für – vorwiegend deutsche – nachhaltige Büro- und Verwaltungsbauten, Unterrichts- und Laborgebäude

---

10 Quelle: Artikel „About the Institute“ auf c2ccertified.org

11 Quelle: Artikel „C2C-Design-Konzept“ auf braungart.epea-hamburg.org

Leseprobe

8 Fazit und Ausblick

Die Grundlagen für nachhaltige Stoffkreisläufe durch BIM sind bereits geschaffen. Pilotprojekte und Untersuchungen haben Anwendbarkeit und Effizienz gezeigt, Datengrundlagen zur Wiederverwendung von Bauprodukten sind vorhanden und die BIM-Methode ist ausreichend entwickelt. Die dringliche Notwendigkeit ihrer Realisierung ist offensichtlich. Das hat auch die neue Bundesregierung erkannt und sich in ihrem Koalitionsvertrag darauf verständigt, „Open-BIM und einheitliche Schnittstellen/Standards umzusetzen“ sowie „im Gebäudebereich zu einer Kreislaufwirtschaft (zu) kommen“.[19]

Nun kommt es darauf an, Stoffkreisläufe in der Baubranche flächendeckend umzusetzen. Dabei sollten vor allem Politik, öffentliche und große private Auftraggeber, Vereine und Kammern eine zentrale Rolle spielen und den am Bauwerkslebenszyklus beteiligten Akteuren den notwendigen Rahmen schaffen in Form von auf Stoffkreisläufe abgestimmte Gesetze, Vorgaben und Standards. Letztendlich gilt für nachhaltige Stoffkreisläufe wie für Building Information Modeling: Die wichtigsten Voraussetzungen sind erfüllt. Es müssen nun Taten folgen.

Leseprobe

[19] Koalitionsvertrag zwischen SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP „Mehr Fortschritt wagen – Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit“