



Bild: Andreas Eicher

Bauen im Bestand: nachhaltig und ressourcenschonend sollte die Devise lauten

Stein um Stein zum nachhaltigen Bauen im Bestand

Dem Dichter und Denker Johann Wolfgang von Goethe wird das Zitat zugeschrieben: „Der Bauende soll nicht herumtasten und versuchen. Was stehenbleiben soll, muss recht stehen und wo nicht für die Ewigkeit doch für geraume Zeit genügen. Man mag doch immer Fehler begehen, bauen darf man keine.“ Würden Architekten, Planer und Bauunternehmer nur ab und an auf die Worte der Dichter und Denker hören, viel wäre an Einsicht gewonnen. Denn Einsicht und mehr noch Weitsicht sind erforderlich, soll das zukünftige Bauen nachhaltig und damit klimaneutral sein. In diesem Zuge gewinnt das Umdenken im Bestandsbau und damit der respektvolle Umgang mit bestehenden Gebäuden, öffentlichen Infrastrukturbauwerken und letztendlich unseren endlichen Ressourcen an Bedeutung. Helfen kann die BIM- und Geoinformationswelt, um Lösungen für morgen an Bauwerken von gestern umzusetzen.

Autor: Andreas Eicher

„Sand, Kies, Wasser, Zement. Umrühren, in Form gießen, warten. Fertig ist Beton.“ Was wie ein Rezept klingt, ist dem Wirtschaftsmagazin „Brand eins“ folgend „Wundermittel beim Bau von Häusern, Brücken oder Staudämmen“ [1]. Ein „Kunststein“, rund 2000 Jahre alt, den bereits die Römer unter dem Namen „opus caementitium“ zu nutzen wussten. Das Fachportal „Baustoffwissen“ hierzu: „Der antike Baustoff hatte bereits eine ähnliche Zusammensetzung wie der Beton unserer Tage“ [2]. Aus dem „römischen Beton“ errichteten die Baumeister jener Zeit Gebäude, die noch heute bestehen – so unter anderem (beide in Rom) die Kuppel des Pantheons oder das Kolosseum, das auf einem Fundament aus opus caementitium ruht.

Sand, Kies, Abriss

Doch dieses scheinbare Wundermittel Beton bekommt bei genauem Hinsehen auf die Ökobilanz Risse. „Für das Klima aber ist der Wunderstoff ein großes Problem, weil beim Herstellen von einer Tonne Zement rund 700 Kilogramm des Treibhausgases Kohlendioxid in die Luft steigen“, folgert das Magazin Spektrum [3]. „Gift für die Umwelt“ nennt es Brand eins [1]. Der Grund liegt nicht zuletzt in der freigesetzten CO₂-Menge bei der „Herstellung des Bindemittels Zement“. Und der Sender Deutschlandfunk folgert: „Je nach Berechnung sind zwischen acht und 15 Prozent aller weltweit menschlich verursachten CO₂-Ausgasungen direkt mit der Betonbaukultur verbunden. Das ist mehr, als die Wirtschaften der Niederlande und Großbritanniens zusammen produzieren“ [4].

Hinzu kommt der zunehmende Abbau wichtiger Rohstoffe, wie zum Beispiel Sand und Kies. Der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V. (BUND) weist auf die irreparablen Schäden durch den Abbau hin: „Beim Abbau von Sand und Kies werden Teile von Sandbänken oder gleich gesamte Sandbankhabitats mit allen Lebewesen, die dort vorkommen, dem Meer entnommen. Dabei tragen Saugbaggerschiffe den Boden oft metertief ab“ [5].

Der Bayerische Rundfunk (BR) konkretisiert den jährlich steigenden Sand- und Kiesbedarf für Beton unter Berufung auf das UN-Umweltprogramm Unep (UN Environment Programme) auf 5,5 Prozent. „Sand und Kies sind nach Wasser die wichtigsten Rohstoffe für die Bauindustrie“, folgert der BR. „Die rund 2000 Sand- und Kiesgruben hierzulande gewinnen“ nach BR-Angaben „rund 240 Millionen Tonnen Bausand und Kies pro Jahr“ [6]. Die Deutsche Welle spricht von geschätzten 30 bis 50 Milliarden Tonnen, die weltweit jährlich an Kies und Sand verbraucht werden [7].

Die Baubranche: ein ressourcenintensiver Wirtschaftssektor

Laut Umweltbundesamt, kurz UBA, gehört der „Bausektor (...) zu den ressourcenintensivsten Wirtschaftssektoren“. In Zahlen ausgedrückt heißt das: Allein 2013 wurden nach Informationen des Statistischen Bundesamts 534 Millionen Tonnen an mineralischen Baurohstoffen eingesetzt [8]. Die Bauingenieurin und Professorin für Gebäudetechnologie und Bauphysik an der Universität Siegen, Lamia Messari-Becker, spricht von „30 % der CO₂ Emissionen, 60 % des Abfallaufkommens, 40 % des Energie- und Ressourcenverbrauchs und 70 % der Flächenversiegelung“, die auf die Baubranche zurückzuführen seien [9]. Gleichzeitig bedeute der Gebäude- und Infrastrukturbestand nach Ansicht des UBA ein bedeutendes, menschengemachtes Rohstofflager mit rund 28 Milliarden Tonnen (Stand 2010). Diesen „Rohstoffschatz“ gilt es zu bewahren und vor allem nach dem Lebensende eines Hauses, einer Brücke oder Straße dem Recycling zuzuführen [8].

Diese Dimensionen vor Augen wundert es nicht, wenn nach Ansicht von „Architects for Future Deutschland“ eine grundsätzliche Überlegung im Mittelpunkt stehen muss. Die lautet: „Hinterfragt Abriss kritisch“. Die „Zukunftsarchitekten“ sehen gleichfalls die Baubranche als Hauptverursacher für den enormen

BaSYS
smart IT for smart cities



Betriebsführung und Wartungsmanagement

Intuitiv und optimiert für den mobilen Einsatz

- » Browserbasierte und geräteunabhängige Weblösung
- » Optimiert für den Einsatz auf Tablets und Smartphones
- » Zustandsdokumentation und Auftragsverwaltung
- » Automatische Synchronisierung in zentraler Datenbank
- » Genaue GPS-Navigation

BARTHAUER

SOFTWARE

www.barthauer.de



Beton, ein Baustoff mit Nebenwirkungen

Ressourcen- und Energieverbrauch in Deutschland. So heißt es: „Nicht nur werden wertvolle und schwindende Ressourcen bei einem Abriss und Neubau verschwendet, sondern auch bedeutend mehr Energie.“ Und weiter schreiben sie: „Bei der Betrachtung der Energiebilanz des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes fällt auf, dass durch die Bewertung von grauer Energie eine Sanierung jedem Neubau, selbst dem von Passivhäusern, vorzuziehen ist“ [8]. Das Online-Magazin Klimareporter sieht indes einen Trend in Städten, „noch relativ junge Gebäude abzubrechen, um sie durch Neubauten zu ersetzen“. Ein Resümee: „Viele alte Gebäude werden heute abgebrochen, obwohl sie modernisiert werden könnten.“ Nach Klimareporter-Informationen trifft dies „besonders häufig (...) die Architektur der 1950er- und 1960er-Jahre“. Die Gründe? „Mehr Wohn- oder Bürofläche, größere Räume, mehr Rendite“ [9]. Nach dem Dafürhalten von Stefan Petzold, Referent für Siedlungsentwicklung und Stadtnatur beim Naturschutzbund Deutschland e.V. (NABU), sollten Bestandsobjekte und Materialien so lange genutzt werden, wie sie verwendet werden könnten. „Das würden die CO₂-Bilanz und Abfallmengen, zu denen der Bausektor einen erheblichen Anteil beisteuert, deutlich reduzieren“, erklärt der NABU-Referent.

Kreislauf und Lebenszyklus

Und doch setzt sich ein Sinneswandel inklusiver alternativer Handlungsoptionen in der Baubranche erst allmählich durch. Eine Möglichkeit bietet das sogenannte „Cradle-to-Cradle“-Prinzip (C-2-C). Das Ganze umschreibt „eine Methode des Materialkreislaufs. Ziel dieser Methode ist es, die Abfälle, die nach Beendigung der Nutzungsdauer von Produkten entstehen, wiederzuverwerten und in den Materialkreislauf zurückzugeben.“ Mit Blick auf das Bauwesen soll das C-2-C-Prinzip merklich dabei unterstützen, „Abfälle zu vermeiden und ein kreislauffähiges Gebäude zu errichten. Das bedeutet, dass die verbauten und verwendeten Materialien nach Aufgabe des Gebäudes voneinander trennbar sind und anschließend recycelt werden können“ [10].

In eine ähnliche Richtung denkt das Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) zumindest auf dem Papier, genauer dem „Leitfaden für nachhaltiges Bauen“ von 2019. Dort steht: „Ziel unseres Handelns sollten deshalb möglichst nachhaltige Gebäude sein, die damit auch energiesparende und ressourcenschonende Qualitäten aufweisen. Die umfängliche Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten im Lebenszyklus eines Gebäudes, das heißt bei der Planung, Errichtung, Nutzung und Modernisierung sowie dem Rückbau, sollte aktiv gestaltet und beeinflusst werden“ [11]. Dass Wunsch und Realität zwei Seiten einer Medaille sind, das zeigt sich beispielsweise

am Flughafen Berlin-Brandenburg (BER) als ein Projekt unter Beteiligung Berlins und Brandenburgs sowie der Bundesrepublik Deutschland. So stellt die Betreibergesellschaft „Flughafen Berlin Brandenburg GmbH“ auf ihren Internetseiten hinsichtlich der „Umweltstrategie“ klar: „Insgesamt bestehen noch erhebliche Potenziale zur Minderung der Energiekosten und des Kohlendioxidausstoßes durch Verbesserungen der Betriebsführung und der Modernisierung der Infrastruktur“ [12]. Dabei ist der BER kein Einzelfall, wie das Großprojekt Stuttgart 21, unter anderem mit erheblichen Eingriffen in die Natur, mehr als verdeutlicht.

Bauen im Bestand: Zeit, Kosten und die Bestandsanalyse

Damit das Bauen im Bestand nicht zum Nachhaltigkeitsdesaster oder einer Ressourcenverschwendung führt und letztendlich zu einem finanziellen Grab wird, müssen von Beginn an die viel beschworenen Prozesse stimmen. Das heißt: Wer den Erhalt des Bestands nachhaltig plant und im Sinn ressourcenschonender Bauweisen umsetzen möchte, sollte sich auf den Zeit- und Kostenfaktor verlassen können. Wichtig ist vor allem eine detaillierte Bestandsanalyse beim Bauen im Bestand, um Überraschungen zu

Gebäude und Materialien lange nutzen, um die CO₂-Bilanz im Bausektor zu verbessern



Der Materialkreislauf, eines der zentralen Elemente in der Bauwirtschaft

vermeiden. Um zu einer umfassenden Datenlage im Bestandsbau zu gelangen, setzen Forscher der Fachhochschule Bielefeld auf das Building Information Modeling (BIM) im Bestand – kurz „BIMiB“. Dabei geht es um automatisierte Aufnahmen und Analysen der Tragsysteme (BIMiB Tragsystem). Hierzu heißt es: „Im Gegensatz zur Situation bei Neubauten sind bei Baumaßnahmen im Bestand die Kenntnisse über die bestehenden Bauwerke in der Regel unvollständig.“ Und weiter: „Es wird daher ein System entwickelt, das aus 3D-Punktwolken und digitalisierten Papierplänen mit Methoden des Machine Learning exemplarisch ausgesuchte wichtige Tragwerksstrukturen von Bestandsbauten automatisiert erkennt und in einem semantischen Metamodell plausibilisiert.“ Das Projekt, unter anderem mit Beteiligung des Unternehmens Hochtief Vicon, läuft bis April 2023 und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützt [13].

Ein weiteres BIM-Projekt namens „BIMKIT“ setzt auf das Ziel, Künstliche-Intelligenz-(KI-) und Cloud-Technologien „als Schlüsseltechnologien der Digitalisierungsstrategie der Bundesregierung für die Bauwirtschaft nutzbar zu machen“. Gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie steht das Vorhaben unter dem Slogan: „Bestandsmodellierung von Gebäuden und Infrastrukturbauwerken mittels KI zur Generierung von Digital Twins“.

Dabei geht es unter anderem darum, Gebäudeinformationen, wie etwa 2D-Pläne, Punktwolken sowie Textdokumente, mithilfe von KI-Verfahren auszuwerten. Schlussendlich sollen die Daten in einem konsistenten sowie transparenten „BIM-basierten Bestandsmodell“ einfließen. Nach Ansicht der BIMKIT-Verantwortlichen sind Bestandsmodelle von Gebäuden und Infrastrukturen die Voraussetzung, um vielfältige Aufgaben und Dienstleistungen in der Bau- und Immobilienwirtschaft zu bewältigen. Sei es bei der Instandhaltung und dem Umbau von Gebäuden und von Infrastrukturbauwerken, der Wartung von technischen Anlagen bis zum ganzheitlichen Energiecontrolling [14].

Mithilfe der Lösung „BKI Fotoaufmaß 11“ wiederum verspricht das Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern (BKI) ein Programm zum zeitsparenden Vermessen

von Gebäuden mit 3D-Funktion. Hintergrund ist, dass beim Bauen im Bestand nicht selten wichtige Pläne fehlen, um unter anderem Modernisierungen durchzuführen. Das BKI beschreibt den Prozess von der Fotoaufnahme oder der Verwendung eines gescannten Plans über die Aufnahme wichtiger Referenzmaße aus dem Bild bis zum Einsatz der 3D-Funktion. Mithilfe derer lassen sich laut BKI „alle Seiten eines perspektivischen Fotos mit nur einem Referenzmaß“ ermitteln. Sämtliche Bauteildaten werden „am Ende in einem professionellen Druckbericht als PDF-Datei“ bereitgestellt [15].

Abseits aller Lösungen zum Bauen im Bestand erübrigt sich bei den eingangs genannten Zahlen und Dimensionen eigentlich der Hinweis, dass der Werterhalt und damit die Abfallvermeidung im Vordergrund stehen müssten. Wäre da nicht die Bau- und Immobilienwirtschaft, deren Fokus sich in der Vergangenheit zu sehr auf den Neubau konzentrierte und weniger auf den Erhalt der jeweiligen Bausubstanz. Die TAZ fasst es so zusammen: „Abriss und Neubau ist also schwer im Trend“ und führt an: „In vielen Fällen sind Abriss und Neubau für den Investor die einfachste Lösung“ [16]. Die Folgen sind fatal und wenig nachhaltig – weder für Mieter mit kleinem Geldbeutel noch für das Klima, das sich inmitten großer Veränderungen befindet. Aber dort, wo Gewinnmaximierung und Profitstreben über der Ratio stehen, dort wird auch weiterhin nach Wegen des schnellen Abrisses ohne Verstand gesucht. Und diese Wege werden gefunden – denn für manchen

ARC-GREENLAB

Geoinformation ist Mehrwert

Vermessung | BIM
GIS | Forst & Umwelt

www.arc-greenlab.de

©metamorphosis - stock.adobe.com

Ein ausführliches Interview mit Stefan Petzold zum Thema des nachhaltigen Bauens und Lebens finden Interessenten in diesem Heft ab Seite 13.

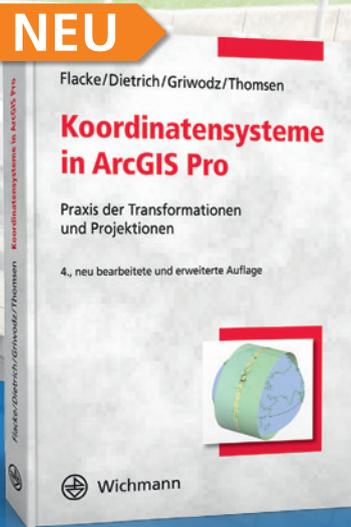
Bauverantwortlichen scheinen Gebäude weder für die Ewigkeit noch für eine geraume Zeit errichtet. Doch die Hoffnung stirbt bekanntlich zuletzt und damit die Vernunft, Stein um Stein zum nachhaltigen Bauen im Bestand zu gelangen.

Quellen:

- [1] www.brandeins.de/magazine/brandeins-wirtschaftsmagazin/2021/oekologischer-umbau/recyclingbeton-das-zweite-leben-des-bauschutts
- [2] www.baustoffwissen.de/baustoffe/baustoffknowhow/grundstoffe-des-bauens/baustoff-beton-geschichte

- [3] www.spektrum.de/news/warum-beton-klimaschaedlich-ist/1760122
- [4=1] www.brandeins.de/magazine/brandeins-wirtschaftsmagazin/2021/oekologischer-umbau/recyclingbeton-das-zweite-leben-des-bauschutts
- [4] www.deutschlandfunk.de/endlich-mal-erklaert-ist-betonarchitektur-klimaschaedlich-100.html
- [5] www.bund.net/meere/belastungen/sand-und-kiesabbau
- [6] www.br.de/nachrichten/wissen/kies-gibt-es-nicht-wie-sand-am-meer,RQdkTis
- [7] www.dw.com/de/genug-sand-und-trotzdem-knapp/a-49244645
- [8] www.architects4future.de/statement
- [9] www.klimareporter.de/gebaude/sanieren-statt-abreißen
- [10] www.ihk-krefeld.de/de/planen-und-bauen/-gewerbstandortderzukunft/bauen-ohne-muell-mit-dem-cradle-to-cradle-prinzip.html
- [11] www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/

- bauen/leitfaden-nachhaltiges-bauen.pdf;jsessionid=3F285F4DC106CE23300F1FCF313137B6.1_cid364?__blob=publicationFile&v=5
- [12] www.berlin-airport.de/de/unternehmen/umwelt/green-airport-strategie/umweltstrategie/index.php
- [13] www.fh-bielefeld.de/forschung/aktuelle-forschungsprojekte/becking-bimib
- [14] bimkit.eu
- [15] bki.de/upgrade-zu-vorversionen-355/bki-fotoaufmass-11-basisversion-upgrade-version-10.html
- [16] taz.de/Die-Oekologie-des-Bauens!/5758484/
- [17] www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehelter-abfallarten/bauabfaelle#verwertung-von-bau-und-abbruchabfalle
- [18] c2c-lab.org/2020/11/17/ein-erschoepter-planet-und-die-zukunft-des-bauens



**Technikwissen punktgenau:
Umgang mit Koordinatensystemen in ArcGIS Pro**

Dieses Buch widmet sich in fünf Praxiskapiteln dem Thema Koordinatensysteme in ArcGIS Pro sowie ihren benutzerdefinierten Anpassungen und der Programmierung. Fragen wie „Warum liegt dieser Punkt nicht da, wo er sein soll?“ oder „Wie bekomme ich meine Daten von WGS84-Koordinaten nach UTM?“ und viele Weitere werden im Buch beantwortet. Darüber hinaus gibt es viele Tipps, Tricks und Berechnungsbeispiele.

4., neu bearbeitete und erweiterte Auflage 2022. 420 Seiten
 72,- € (Buch/E-Book)
 100.80 € (Kombi)

Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten. Sowohl das E-Book als auch das Kombiangebot (Buch + E-Book) sind ausschließlich auf www.vde-verlag.de erhältlich.

Bestellen Sie jetzt: (030) 34 80 01-222 oder www.vde-verlag.de/buecher/537713

