

03

2. Jahrgang
Juni 2023
ISSN 2750-8382

nbau

NACHHALTIG BAUEN

WOMIT WIE BAUEN?

Gespräch B. Possinke, S. Weidner, J. Wörner • **Bauwende** M. Curbach, A. Hering •
Gebäuderessourcenpässe L. Hildebrand et al. • **Ökobilanz & Entwurf** C. Gengnagel et al. •
Ressourcenschutz S. Bringezu • **Klimaresilienz & Taxonomie** J. Utz et al. • **Dachsanierung**



Ernst & Sohn
A Wiley Brand

Planen, bauen und betreiben gehören zusammen



Quelle: Lüthjen-Lichtkunst Fotografie

Da kommen wir nur mit einer Bildungsoffensive zur Ökobilanzierung raus. BAK, BlnGK, HDB & Co., übernehmen Sie – so mein Wunsch an gleicher Stelle vor zwei Monaten. Inzwischen haben BAK und BlnGK eine gemeinsame *Qualifizierungsoffensive Nachhaltigkeit* angekündigt und möchten auch zusammen ein kammergeführtes *Bundesregister Nachhaltigkeit* einrichten – wunderbar. Und wenn wir schon bei erfüllten Wünschen sind: Der *Deutsche Nachhaltigkeitspreis Architektur* hat dieses Jahr eine Jury benannt, in der ENDLICH neben der geballten Architektur-Kompetenz (sic) auch ein Klimaingenieur und ein Tragwerksplaner vertreten sind – wirklich schön. Schließlich wird dieses ganzheitliche Ding – nachhaltige Architektur – nicht von Architekt:innen alleine gemacht, sondern von einem Team aus verschiedenen Expert:innen. Das ist also eine wichtige und sichtbare Anerkennung der multidisziplinären Planungsnotwendigkeit. Nun könnt' ich zum Augenblicke sagen: *Verweile doch! Du bist so schön!* Oder fehlt noch was?

Es ist ein alter Hut, dass die Baukosten am nachhaltigsten in den frühen Leistungsphasen beeinflusst werden können und dass deshalb die Baufirmen mit ihrer Ausführungskompetenz möglichst frühzeitig in die Planung einbezogen werden sollten. Seit geraumer Zeit tauchen nun vermehrt Diagramme auf, die jenen zur Baukostenbeeinflussung über die Zeit gleichen, bei denen es aber nun um Nachhaltigkeitsparameter wie z.B. Ökobilanz oder Treibhausgasemissionen geht. Es scheint nachvollziehbar, dass ein gut entworfenes und geplantes Gebäude, bei dem Architektur und alle weiteren Fachplanenden sich beizeiten abstimmen, deutlich kostengünstiger und nachhaltiger sein kann, als wenn dies nicht passiert. Aber wie gut lässt sich eigentlich das perfekt geplante Gebäude insbesondere im Sinne der Nachhaltigkeit umsetzen – also bauen und betreiben? Oder funktioniert das nur im Modell ganz prima, lässt sich aber in der Praxis (noch) nicht so reibungslos realisieren, weil vielleicht ein paar praktische Details anders als angenommen sind? Könnte das Ergebnis noch viel besser sein, wenn die Umsetzungserfahrungen zahlreicher früherer, vielleicht ähnlicher Bauprojekte direkt in die Planung der nächsten Bauwerke mit einfließen würden? Und selbst wenn das alles super geklappt hat, sind die Nutzer:innen zufrieden? Funktioniert der Betrieb kostengünstig, nachhaltig und möglichst klimaneutral? Die Zusammenarbeit über die gesamte Wertschöpfungskette des Planens, Bauens und Betreibens ist und bleibt ein Imperativ der Vernunft. Andere Wirtschaftsbereiche, die meist weniger kleinteilig sind, machen uns das schon seit Dekaden vor, z.B. die Automobilindustrie. Nicht alles ist ob der unterschiedlichen Strukturen und Produkte übertragbar, manches in adaptierter Form aber schon.

Also konkret: Die Bauwirtschaft, HDB & Co. sollten selbstverständlicher und integraler Teil der *Qualifizierungsoffensive Nachhaltigkeit* und des angedachten *Bundesregisters Nachhaltigkeit* sein. Bei der Jury zum *Deutschen Nachhaltigkeitspreis Architektur* gibt es mit der Fellbacher Baubürgermeisterin zumindest eine Vertreterin der bauauftraggebenden und betreibenden Seite. Aber die Bauausführung gehört zur ganzheitlichen Sicht ebenso dazu – also eine Bauunternehmerin und einen Bauleiter bitte. Lasst uns die Silos des sektoralen Denkens zum Tanzen bringen – gemeinsam!

Bernhard Hauke
nbau Chefredakteur

***Dieses ganz-
heitliche Ding –
nachhaltige
Architektur –
wird von einem
Team gemacht***



Quelle: Lindsay Webb

Zum Titelbild

Das Ausbauhaus Südkreuz von Praeger Richter Architekten und Janitz Ingenieure gewann in der Kategorie Ökologische Wirklichkeit den polis AWARD 2023 (s. S. 72). Die Materialien des in Holz-Beton-Hybridbauweise errichteten Gebäudes sind adäquat zu ihrem Lebenszyklus eingesetzt: Die im dichten urbanen Kontext positionierte Tragstruktur ist in Beton errichtet und ermöglicht auf Dauer eine hohe Nutzungsflexibilität. Die Fassade ist komplett als rückbaubare Holzkonstruktion ausgeführt und mit vorvergrauter Lärchenschalung vor der Hinterlüftungsebene verkleidet. Weitere Informationen: <https://praegerrichter.de>

2. Jahrgang

Juni 2023, Heft 3

ISSN 2750-8382

© 2023

Ernst & Sohn GmbH

Rotherstraße 21

D-10245 Berlin

Tel. +49 (0)30 470 31-200

Fax + 49 (0)30 470 31-270

info@ernst-und-sohn.de

www.ernst-und-sohn.de

Ernst & Sohn
A Wiley Brand

Inhaltsverzeichnis



Barbara Possinke, Stefanie Weidner und Johanna Wörner diskutieren, womit wir künftig wie bauen sollen. **Manfred Curbach** fordert eine Werbekampagne für Klimaschutz &

Bauen und **Annette Hering** plädiert für mehr praktische Kreislaufwirtschaft beim Bauen. Gebäuderessourcenpässe sind dafür eine wichtige Voraussetzung, erklären **Kim Ha Tran** und **Linda Hildebrand**. Dazu ergänzt **Stefan Bringezu**, dass Klimaschutz wichtig ist, dieser aber mit Ressourcenschutz gemeinsam gedacht werden muss. Einen Überblick geben **Christoph Gengnagel** und **Diego Apellániz** zu den Möglichkeiten, mit Ökobilanzierung und parametrischem Entwerfen CO₂-optimierte Gebäude zu erreichen. Mit einer Klimarisikoanalyse kann eine langfristige Wertsicherung von Immobilien erreicht werden, so **Jürgen Utz** und **Christian Spindler**. Warum Holzfaser-Dämmstoffe für die energetische Dachsanierung bauphysikalische Vorteile bieten, erläutert **Günther Hartmann**. Bei den **Materialgeschichten** geht es diesmal um nicht nutzbares Holz sowie das Suchen und Nichtfinden in einer ehemaligen Buchbinderwerkstatt.

EDITORIAL

3 Bernhard Hauke

Planen, bauen und betreiben gehören zusammen

INTERVIEW

6 Barbara Possinke, Stefanie Weidner, Johanna Wörner

Womit wie bauen?

KOLUMNEN

12 **Stuttgarter Nachhaltigkeitsstammtisch**

13 **A4F konstruktiv**

MEINUNG

14 Manfred Curbach

Worauf warten wir noch?

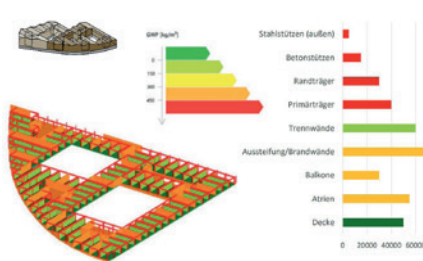
16 Annette Hering

Ungehobene Potenziale



Potenzial Kreislaufwirtschaft

Die Kreislaufwirtschaft hat bisher kaum in der Baubranche Fuß gefasst, so Bauunternehmerin **Annette Hering**. Mögliche zirkuläre Ansätze im Bausektor werden erläutert und Handlungsempfehlungen für Politik und Umsetzung gegeben. Im Kern sollte ein echter Markt für Rezyklate und Wiederverwendung geschaffen und Tools wie Ressourcenpässe oder BIM genutzt werden.



Ökobilanz & Entwurf

Um Gebäude mit möglichst geringen grauen CO₂-Emissionen bauen zu können, müssen diese beim Entwurf bereits berücksichtigt werden. Mit Ökobilanz- und Materialdaten verknüpfte **parametrische Modelle** oder einfachere **Vordimensionierungswerkzeuge** sind aktuelle Möglichkeiten. **C. Gengnagel** und **D. Apellániz** geben eine Übersicht und erläutern die Vorgehensweisen.



Quelle: STEICO

Energetische Dachsanierung

Natürliche **Holzfaser-Dämmstoffe** sind für energetische Dachsanierungen geeignet, weil diese Wärme und Feuchte aufnehmen, zwischenspeichern und wieder abgeben. Die Arbeiten können einfach von außen ausgeführt werden. Oft kann auch auf eine Dampfsperre verzichtet werden. Das Wärmespeichervermögen schützt das Dachgeschoss an heißen Sommertagen vor Überhitzung.

ÜBERSICHTSAUFSÄTZE

- 19 Kim Ha Tran, Linda Hildebrand
**Gebäuderessourcenpässe:
Potenzial zu sinnvoller Ressourcenplanung**
- 23 Christoph Gengnagel, Diego Apellániz
**Lebenszyklusanalyse und parametrischer
Raumentwurf**
- 32 Stefan Bringezu
**Klima- und Nachhaltigkeitsziele lassen sich nur
mit einer Begrenzung des Ressourcenverbrauchs
erreichen**
- 36 Jürgen Utz, Christian Spindler
**Klimaresilienz und EU-Taxonomie für werthaltige
Immobilien**
- 41 Günther Hartmann
Energetische Dachsanierung

INFOBERICHT

- 46 Nora Iannone, Marie Heyer
Materialgeschichten
- 48 Diana Fischer, Dominik Pyschny
Gebäude-Ökobilanzen
- 51 **AUS DER INDUSTRIE**
- 70 **nbau.AKTUELL**
Persönliches
Firmen und Verbände
Preise und Wettbewerbe
Aus der Forschung
Politik und Verwaltung
Veranstaltungen
Rezensionen
Partner News
Empfehlung der Redaktion
- 84 **VERANSTALTUNGSKALENDER**



Quelle: Sarah Sakotic-Sondermann

Barbara Possinke



Quelle: Janine Kyofsky Fotografie

Stefanie Weidner



Quelle: leportrait.com

Johanna Wörner

Womit wie bauen?

Im Gespräch mit Barbara Possinke, Stefanie Weidner und Johanna Wörner

Das Bauen spielt bei der Erreichung der Klimaziele wegen des enormen Ressourcenverbrauchs eine bedeutende, lange unterschätzte Rolle. Entsprechend wichtig ist die Frage, womit, mit welchen Materialien wir bauen. Und wie bauen wir zukünftig, noch immer neu, mehr im Bestand?

Bernhard Hauke hat mit Barbara Possinke von RKW Architektur +, Stefanie Weidner von der Werner Sobek AG und Johanna Wörner von Architects for Future über nachhaltiges und klimagerechtes Bauen gesprochen.

Zuerst ist die architektonische Idee. Wann kommen Materialität und Klimaschutz dazu?

Barbara Possinke: Von Anfang an. In der Phase 0 haben wir direkt die Nachhaltigkeitsziele mit dem Auftraggeber festgelegt. Konkret untersuchen wir dann in der Vorplanung, also Phase 2, verschiedene Varianten der Materialität und der Konstruktion. Mit SketchUp-Modellen können wir dem Auftraggeber dann schnell zeigen, welche Variante welchen Fußabdruck erzeugt. Innerhalb dieser Untersuchung entwickeln wir für ihn vier bis fünf Varianten mit verschiedenen Ansätzen. Bedauerlich ist allerdings, dass viele neuere Baustoffe, die nach Unterzeichnung des Pariser Abkommens entstanden sind, noch keine Zulassung haben und auch nicht in der Plattform ÖKOBAUDAT zu finden sind. Dennoch schlagen wir dem Auftraggeber dann verschiedene Materialitäten vor, unterlegt mit LCA-Zahlen, die wir mithilfe digitaler Modelle ermitteln.

Stefanie Weidner: Ja, diese Vorgehensweise wird immer wichtiger. Auch im Bereich der Tragwerksplanung gehen wir offen an die Materialfrage heran. Wenn z.B. Holz die herkömmlichen Materialien Beton und Stahl ersetzen kann, schlagen wir das natürlich auch vor. Bei der Entscheidung für den Werkstoff, mit dem dann tatsächlich gearbeitet wird, spielen aber auch viele andere Aspekte wie Festigkeit, Expositionsclassen oder Brandschutz eine Rolle. Aber auch die thermische Masse oder die Akustik muss mit einbezogen werden. Deswegen ist es immer wichtig, Projekte materialoffen anzugehen und je nach Gebäudetyp und Nutzungsart den primären Rohstoffverbrauch und die grauen Emissionen zu berücksichtigen. Dafür gibt es aktuell verschiedene Methoden und Materialoptionen. Bei der Wiederverwendung von ganzen Bauteilen, also bspw. Betondeckenelementen aus einem Bestandsgebäude, gibt es aber noch Zulassungsgrenzen. Auch unabhängig von der Frage der Zulassung braucht es für solche Situationen mutige Bauherren, die unseren Untersuchungen vertrauen. Schließlich sollen die neuen Gebäude ja viele Jahrzehnte halten. Es ist nicht einfach, alle theoretisch verfügbaren Möglichkeiten zur Reduktion von Massen und Emissionen auch tatsächlich zu nutzen. Die Transparenz der Prozesse ist eine weitere Herausforderung.

Johanna Wörner: Je nach Projekt ist es auch möglich, schon vor der architektonischen Idee nachhaltige Planungsgrundlagen zu schaffen. Wenn die Möglichkeit besteht, Bestandsgebäude zu nutzen, sollte Bauauftraggebenden dazu bereits vor Planungsbeginn geraten werden. Außerdem können Planende bereits vor dem Entwurf bei der Absprache des Raumprogramms mit den Bauauftraggebenden besprechen, ob Flächen und damit viel Baumasse und zu betreibende Räume eingespart werden können. Vielleicht können Bedürfnisse durch schlaue Nutzungsstrategien bereits gedeckt werden, sodass gar nicht gebaut werden muss. Also schon der erste Schritt zur suffizienten Planung, ganz nach dem Motto reduce, (dann) reuse, recycle. Und wenn man sich dann im Entwurf für ein Tragwerk aus Holz oder Sekundärmaterial entscheidet, je nach lokaler Verfügbarkeit, muss bewusst zirkulär und mit den Eigenschaften des Materials geplant werden, sonst läuft es bei zu hohen statischen oder brandschutztechnischen Anforderungen wieder auf konventionelle, klimaschädliche Materialien hinaus.

Massivbau ist die überwiegende Bauweise.

SW: Auch beim Massivbau können wir viel optimieren. Auf Bauteilebene können wir z. B. mit Hohlkörperdecken arbeiten. Auf der Produktebene können wir weniger emissionsintensiven Bewehrungsstahl verwenden, auf der Materialebene Betone mit weniger Zementklinker. Auch Recyclingbeton mit rezyklierter Gesteinskörnung ist vorteilhaft, ebenso die schon genannte Wiederverwendung auf Bauteilebene. Das alles sind Aspekte, die auch beim Massivbau dazu beitragen, Material, Ressourcen und Emissionen einzusparen. All diese Punkte bringen wir zur Anwendung, weil wir uns als Tragwerksplaner bewusst sind, dass ein großer Anteil der Emissionen und des Ressourcenverbrauchs im Tragwerk steckt. Es ist unsere Verantwortung dafür zu sorgen, dass dieser Einfluss so klein wie möglich ausfällt. Natürlich immer in Zusammenarbeit mit den Architekten und den anderen am Bau Beteiligten, insbesondere den Bauherren.

JW: In der Tat gibt es einige Möglichkeiten zur Einsparung von Beton, wie z. B. durch die ETH Zürich, die es geschafft haben, in vorgefertigten Deckenelementen durch 3D-Druck und Formung entsprechend den Druckkräften ca. 70 % des Betons und den kompletten Bewehrungsstahl einzusparen. Noch viel besser wäre es, wenn wir ohne fossile Baustoffe auskommen, sowohl im Tragwerk als auch bei der weiteren Baustoffwahl. Am ökologischsten ist die Wiederverwendung von Baumaterial, und das ist auch bei alten Ziegeln gut möglich. Abgesehen davon gibt es noch ein anderes Material, mit dem massiv gebaut werden kann und das häufig lokal vorhanden ist: Lehm. Zum Beispiel gestampft oder als Lehmstein, ungebrannt und aus Erdaushub. Der ungebrannte Lehm bringt die bauphysikalischen Vorteile vom Massivbau mit – bei gleichzeitig viel geringerem CO₂-Fußabdruck und 100 % Wiederverwertbarkeit. Viele Lehmbaustoffe sind inzwischen genormt, von Putzen bis zu Trockenbauplatten und seit Kurzem tragendes Lehmsteinmauerwerk für Gebäudeklasse 4. Gleichzeitig macht Erdaushub weiterhin den größten Teil der Bau- und Abbruchabfälle aus und ein typisches Bodengutachten untersucht zwar auf Schadstoffgehalt, nicht aber auf Eignung als Lehmbaustoff. Das muss sich ändern, denn in Zeiten von Ressourcenknappheit liegt uns dieser Rohstoff in Massen zu Füßen. Ihn als Abfall zu behandeln, können wir uns nicht mehr leisten. Die Lehmindustrie muss noch weiter wachsen und gefördert werden, um diese Techniken im großen Maßstab kostengünstig ausführen zu können.

Holz gilt als nachhaltig. Neuere Studien hinterfragen das ein bisschen. Wann sollen wir mit Holz bauen?

SW: Bauen mit Holz lohnt sich, wenn damit aktiv mineralische oder metallische Rohstoffe eingespart werden und somit Kohlenstoff möglichst langfristig im Holz gebunden ist. Aber die Entwicklung hin zu Super-High-Rise-Gebäuden mit Holz sehe ich eher kritisch. Holzhybrid ist nochmal ein separates Thema, aber beim reinen Holzbau sind irgendwann die Dimensionen so, dass man sich schon fragt: Ist das noch materialgerecht? Könnte mit diesen Unmengen an hochleistungsfähigem Holz-Leim-Verbund nicht eher deutlich effizienter eine Vielzahl an niedrigeren Gebäuden realisiert werden? Prinzipiell lohnt es sich immer, die Alternative Holz durchzuspielen, um zu überprüfen, ob es in einem nachhaltigen Rahmen umsetzbar ist. Hierbei sind einige wichtige Parameter zu beachten: Der Deckenaufbau ist beim Holzbau normalerweise etwas höher als bei Massivbauten, der Brandschutz muss sorgfältig konzipiert werden, die Spannweiten sind geringer, der vertikale Lastabtrag sollte ohne große Versprünge erfolgen, Auskragungen sollten nicht zu groß sein etc. pp. Eine Berücksichtigung dieser Anforderungen ist nur mit besonderen Vorkehrungen möglich (z. B. aufgrund der vorgesehenen Nutzung oder des architektonischen Entwurfs), dann wird Holzbau irgendwann unwirtschaftlich. Und hoch bearbeitete Holzbauprodukte haben oft komplexe Produktionsprozesse und einen hohen Leimanteil, der nicht biobasiert ist (sodass das Holz nicht in biologische Kreisläufe zurückgeführt werden kann). Trotzdem empfehlen wir immer die Untersuchung einer Holzoption oder zumindest einer Holzhybridlösung.

BP: In Deutschland haben wir gerade einen Holzbau-Hype. Das ist aus meiner Sicht nicht immer nachhaltig, weil wir die Provenienz der Hölzer genauso wenig hinterfragen wie die von Kobalt oder Lithium für Elektroautos. So kann es sein, dass vielleicht ein Nationalpark in Belarus abgeholzt wird, weil wir hier in Deutschland oder in Westeuropa so einen Hunger nach Holz haben. Wir müssen darauf achten, dass wir unsere Nachhaltigkeit nicht auf Kosten anderer Länder realisieren.

Viel besser wäre es, wenn wir ohne fossile Baustoffe auskommen

Wir müssen darauf achten, dass wir unsere Nachhaltigkeit nicht auf Kosten anderer Länder realisieren

***Wir müssen uns
stärker zurück-
nehmen, eben nicht
immer höher, breiter,
größer bauen***

JW: Die Lieferkette ist problematisch, denn wir exportieren sehr viel Holz und importieren gleichzeitig. Ohne eine Kontrolle über nachhaltige Forstwirtschaft und kurze Transportwege kann das Klimapotenzial von Holz nicht genutzt werden. Außerdem muss beachtet werden, dass Holz nur wenig thermische Masse hat, was bei Gebäuden mit hohem Verglasungsanteil ein höheres Überhitzungsrisiko darstellen kann. Dieser bauphysikalische Nachteil wird wiederum oft durch Kühlungstechnik mit hohem Betriebsenergieverbrauch ausgeglichen. Ideal wäre dann wiederum eine Kombination mit Lehm als Speicher-masse. Das gleiche Problem tritt natürlich auch auf, wenn der Massivbau aus technischen, bauphysikalischen oder optischen Gründen komplett verkleidet wird. Hierfür müssen in der Planung andere Lösungen gefunden werden. Als Leichtbaumaterial für Aufstockungen ist Holzskelettbau aber eine gute Option. Massiven Holzbau sehen wir angesichts der begrenzten lokalen Verfügbarkeit durch die lange Wachstumsperiode und die hohe Nachfrage eher kritisch: Eine Förderung der reinen Einbaumasse für biogene CO₂-Speicherung in Gebäuden, wie es sie in Bayern gibt, sollte sich besser auf schnell nachwachsende Rohstoffe wie etwa Stroh und Schilfrohr beziehen. Aber auch hier gilt: Was an einem Standort die nachhaltigste Materialwahl ist, entscheiden viele Faktoren.

SW: Wir dürfen auch nicht vergessen, dass wir nur eine von vielen Branchen sind, die auf Holz und Holzwerkstoffe setzen. Wir müssen daher branchenübergreifend die Verteilung von Holz regeln, um mit den verfügbaren Waldflächen, die als lebende CO₂-Senken dringend nötig sind, zu haushalten.

Also bauen wir wieder stärker mit regionalen Baustoffen?

BP: Darauf wollte ich hinaus. Aber hier fehlt mir der regulatorische Rückhalt. Ich finde, man sollte diese Entscheidung nicht dem Goodwill des Auftraggebers überlassen – der Aufruf zur Nutzung regionaler Baustoffe gehört in die Landesbauordnungen.

SW: Wir sollten weltweit verstärkt die jeweils heimischen Baumaterialien nutzen. Vor 100 Jahren haben wir nur mit lokalen Rohstoffen gebaut und es gab an die jeweiligen klimatischen Bedingungen vor Ort angepasste konstruktive Lösungen. Das ging durch die Internationalisierung und Globalisierung verloren. Wir müssen uns diesbezüglich zurückbesinnen und verstärkt mit lokal verfügbaren Baumaterialien bauen.

JW: Als Planende dürfen wir uns nicht darauf zurückziehen, dass Normen und Gesetze den Bau mit diesen Materialien erschweren. Wir müssen uns und dann unsere Bauauftraggebern über die technische Machbarkeit informieren und Einsatzmöglichkeiten finden. Dies setzt vieles in Bewegung. Ein gutes Beispiel ist die neue DIN zu tragendem Lehmsteinmauerwerk.

Führt regionales Bauen zu Einschränkungen?

SW: Vieles muss EU-weit ausgeschrieben werden. Wettbewerb ist natürlich grundsätzlich löslich, aber hier führt das auch dazu, dass die Nutzung regionaler Baustoffe oft nicht so einfach möglich ist. Aber gerade bei den großen Mengen an erforderlichen Baustoffen und dem daraus resultierenden Transportaufwand macht es einen großen ökologischen Unterschied, ob meine Baustoffe über 200 km oder 2000 km antransportiert werden, auch wenn sich das leider häufig nicht in der ökonomischen Bilanz widerspiegelt. Hinzu kommt: Wir müssen uns stärker zurücknehmen, eben nicht immer höher, breiter, größer bauen. Besser ist es, die vorhandenen Flächen effizient zu denken, bescheidener zu denken und zu handeln. Ob das unsere Gesellschaft insgesamt zulässt? Architektur kann zumindest entsprechend sensibilisieren mit Flächen- und Materialeffizienz ohne zusätzliches Drumherum. Auch die einfache Rückbaubarkeit von nicht mehr benötigtem umbautem Raum muss effizient möglich sein.

JW: Sicherlich kann eine Rückbesinnung auf regionale Bauweisen und auf die Nutzung lokal vorhandener Sekundärmaterialien auch zu Einschränkungen in der Architektur führen. Genauso ist es auch mit dem Bauen im Bestand. Ich würde es allerdings nicht Einschränkungen nennen, sondern andere Gegebenheiten, die Einfluss auf den Entwurf haben und deren Integration eine spannende architektonische Herausforderung darstellen kann. Statt eines riesigen internationalen Buffets gibt es dann eben lokale Spezialitäten. Das ist doch viel interessanter, als wenn es überall das Gleiche gibt, und schafft Räume mit ortsbezogener Identität. Außerdem treffen wir beim Bauen im Bestand auch oft auf diese alten Materialien. Bei einem Wandel von Neubau zu Bauen im Bestand ist es also auch wichtig, sich mit diesen Materialien auszukennen und sie sinnvoll weiter einzusetzen.

Wie weit ist nachhaltig Bauen in der Ausbildung angekommen?

BP: Wir haben viele junge Leute, die wir mit unserem internen Sustainability.Lab mitnehmen möchten. Dort haben wir gerade ein Forschungsprojekt entwickelt, um Parameter wie Flächeneffizienz, Wiederverwendung oder CO₂-Fußabdruck besser anzugehen. Es beinhaltet einen virtuellen, nutzungsneutralen Musterbau für eine Wohn- oder Büronutzung, bestehend aus einem entmaterialisierten Betonskelett mit typischen sechs Geschossen. Dieses Skelett wird mit nachhaltigen Materialien ausgefacht. Nun können wir mit einem LCA-Vergleich schauen, welche Lösung die beste ist, inkl. der Kosten. So können wir Materialität und Konstruktion, aber z. B. auch die Haustechnik mit ihrem Energiebedarf durchspielen.

SW: An den Hochschulen spielt nachhaltig Bauen inzwischen eine immer größere Rolle. Jeder Lehrstuhl, auch die für Massivbau oder Verkehrsplanung, sollte sich mit dem Thema beschäftigen und transdisziplinär denken. Es ist schön und gut, einen Lehrstuhl für Nachhaltiges Bauen zu haben, an dem Grundlagen wie LCA u. Ä. gelehrt werden, aber die nachhaltige Umsetzung muss in der Breite erfolgen und deshalb auch an allen anderen Lehrstühlen integriert werden.

BP: Genau, und auch wir als Architekten sollten stärker mit einer Stimme für mehr Nachhaltigkeit sprechen. Das bedeutet, uns nicht als Konkurrenten zu sehen – und auch mit jungen Büros zu teilen. So verbinden wir Praxiserfahrung mit frischen Ideen. Gemeinsam kommen wir weiter.

JW: Weiterbildung in der Praxis und das Teilen von Lösungen und Fehlern ist wirklich enorm wichtig. Dafür braucht es mehr Angebote und mehr Austausch. Was die Grundausbildung betrifft, hören wir in unserem Netzwerk leider immer noch von vielen Studierenden oder Absolvent:innen, dass sie ganzheitliche Nachhaltigkeit, Bauen im Bestand und Interdisziplinarität im Studium vermissen.

Also ein Gesamtverständnis, wie wir bauen wollen, sowohl an der Architektur- als auch der Bauingenieur fakultät?

BP: Aber auch Wirtschaft, Philosophie und die sozialen Aspekte müssen wir einbeziehen. Das Resultat sollte ein nachhaltiges Gesellschaftsmodell sein, in dem wir miteinander leben und aus der Wachstumsspirale herauskommen, die uns immer mehr bauen lässt, obwohl so viel schon gebaut ist.

Jetzt sind wir bei der Umbaukultur. Wie schaffen wir es, wieder mehr vom Bestehenden auszugehen?

SW: Hier muss sich jeder an die eigene Nase fassen und die eigenen Ansprüche und Anforderungen kritisch hinterfragen. Auch unser eigenes Konsumverhalten spielt bei der nachhaltigen Gestaltung unserer gebauten Umwelt eine Rolle, von der Wohnfläche pro Person über Raumwärme und Wasserverbrauch bis hin zur Wertschätzung für die Bausubstanz. Da müssen wir noch weiter sensibilisieren, um Bewusstsein zu schaffen. Aber in Städten wie Stuttgart haben wir nicht viel Leerstand im Wohnungsbau. Was da noch abgebrochen wird, sind meist Bürobauten aus den 1950er-Jahren, bei denen Licht, Raumhöhe und Energie nicht stimmen.

JW: In vielen deutschen Großstädten gibt es dennoch einiges an beziehbarem Büro-Leerstand, in Frankfurt sind es z. B. ca. 9 % von etwa 12 Mio. m². Diese Zahlen beinhalten nur den auf dem Markt verfügbaren Bürobestand. Flächen, die aus spekulativen oder anderen Gründen wie Homeoffice leer stehen und nicht auf dem Markt angeboten werden, kommen noch obendrauf. Es gibt also ziemlich viel ungenutzten Raum, der auf keinen Fall abgerissen werden sollte. Licht und Energie sind Themen, die bei einer Sanierung verbessert werden können. Nicht erfüllbare Anforderungen an die Raumhöhe hingegen sind rechtliche Hürden, die nicht sein müssten. Bei Umbau zu Wohnraum spielt das meist keine Rolle, aber bei Umbau für eine neue Büronutzung schon. Um statt Abriss eine Weiternutzung zu ermöglichen sowie Baukosten und Planungsaufwand zu reduzieren, müssen die Regularien für Umbauten und Nutzungsänderungen vereinfacht werden. Ein Beispiel dafür gibt die *MusterUMBauordnung* von Architects for Future. Gleichzeitig müssen aber auch die öffentlichen und privaten Bauauftraggebenden ihre Anforderungen umdenken und mitziehen.

Es gibt ziemlich viel ungenutzten Raum, der auf keinen Fall abgerissen werden sollte

Wir sollten die Nachhaltigkeitsziele ohne Konkurrenz und Wettbewerb angehen

BP: Viele der letzten Wettbewerbe bei uns in Düsseldorf hatten Abbruch und Neubau zum Thema, obwohl ein Bestand vorhanden war. Wir sollten die Vorgaben für die Wettbewerbe anders regeln. Architekten sollten die Wahl haben, einen Neubau vorzuschlagen oder den Bestand zu nutzen. Zum Beispiel die vielen Warenhäuser, die bereits jetzt oder bald leer stehen. Das ist eine Chance! Dort können Schulen, Labore oder Bibliotheken einziehen, dank der großen Spannweiten und der tragfähigen Decken ist so viel möglich. Oft braucht es nur ein paar Lichthöfe. Was aber bleibt, ist das Problem der Wirtschaftlichkeit: Schulen können nun mal nicht so hohe Mieten zahlen wie Warenhäuser. Aber auch hier sehe ich Ansatzpunkte, etwa durch steuerliche Erleichterungen.

SW: Planung und Umsetzung einer Sanierung sind häufig komplizierter als Neubau. Früher wurden z. B. oft sehr dünne Decken gebaut, das entspricht keiner heutigen Norm und die Datengrundlage muss erst mühsam geschaffen werden. Wir freuen uns immer, wenn ein Bauherr da mitmacht, weil das ökologisch gesehen meist der richtige Weg ist. Aber manche Gebäude eignen sich aufgrund der Bausubstanz besser als andere zum Umbau. Wenn leer stehende Gebäude ohne absehbaren Nutzen Flächen versiegeln und keinen wahrnehmbaren Mehrwert generieren können, kann auch mal an Abbruch gedacht werden.

BP: Viele Gebäude aus den 1970er- und 80er-Jahren werden weniger von den Architekten als von der Bevölkerung als unschön abgelehnt. Die Menschen wollen diese Betonburgen nicht mehr haben. Hier müssen wir wieder eine positive Ästhetik entwickeln, die nach der Sanierung entstehen kann. Gleichzeitig sollten wir aber nicht vergessen, dass auch etwas Patina zu jeder Stadtgeschichte gehört.

Gesetze und Normen sind nach wie vor stark neubauorientiert.

JW: Absolut. Und das muss sich ändern. Wir können nicht erwarten, dass Bestandsbauten den hohen Anforderungen für Neubauten entsprechen. Die Politik steht in der Verantwortung, diese Anforderungen auf das sozial und ökologisch Wichtigste zu reduzieren, ohne Einflussnahme der Industrie.

BP: Ja, und sie sind noch nicht auf nachhaltiges Bauen angepasst. Bis heute verpflichtet uns bspw. die Norm, Betondecken doppelt so dick zu machen wie statisch erforderlich, nur damit man den Nachbarn nicht hört. Das ist einfach total kontraproduktiv. Denn es bedeutet, dass der Bauherr mutig genug sein muss, das ganze Normenwerk zu umgehen, um richtig nachhaltig zu bauen. Dafür wiederum sind oft aufwendige Zulassungen im Einzelfall nötig, die nicht durch die HOAI gedeckt sind.

JW: Für die Abweichung von einer DIN kann eine Planungsvereinbarung zwischen Planenden und Auftraggebern ausreichen, im Sinne einer neuen Gebäudeklasse E, also mit Spielraum für Experimente für einfacheres, suffizientes Bauen. Aber auch solche Haftungsabmachungen sind Hemmschwellen.

Zustimmungen im Einzelfall sind keine generelle Lösung.

SW: Nein, weil einfach die bürokratischen Prozesse, die damit verbunden sind, und der erforderliche zeitliche Aufwand aktuell zu viel sind. Dauer und Umfang schrecken ab. Umso wichtiger ist es, dass die Entscheidungsträger auf der politischen Ebene entsprechende Randbedingungen schaffen. Natürlich gibt es laufend Anpassungen zu diesen Themen, allen voran bei den Normen, aber viele beteiligte Kollegen raufen sich die Haare: in dem Tempo kommen wir nicht weiter. Wir müssen da mehr als nur einen Zahn zulegen.

JW: Wir hätten durch die Digitalisierung die Möglichkeit, Zustimmungen im Einzelfall für alle zugänglich und durchsuchbar zur Verfügung zu stellen, sodass sich andere Planende dann darauf berufen und weitere Zustimmungsverfahren vereinfachen und beschleunigen können. Das wäre als lernendes Krisenwerkzeug sehr wertvoll und würde aktiv Innovationen vorantreiben, damit wir mit der Verstetigung guter Ideen in immer weiter verbreitete nachhaltige Praxis diejenigen anerkannten Regeln der Technik, die nur im fossilen Zeitalter Platz haben, schneller hinter uns lassen können.

Ist bei den Architekten und Ingenieurinnen mehr Wille vorhanden, nachhaltiger zu bauen, als rechtlich umsetzbar ist?

BP: Ja, absolut. Wir sind alle Feuer und Flamme dafür, besser und nachhaltiger zu bauen. Aber die Zulassung für eine neue Lösung oder einen neuen Baustoff dauert halt immer noch drei Jahre.

JW: Oder noch länger. Das mit der Begeisterung erfahren wir bei Architects for Future leider etwas anders. Sicherlich gibt es immer mehr Planende, die wollen, aber von den rechtlichen Hürden aufgehalten werden. Einige bemühen sich sogar, die rechtlichen Bedingungen zu verändern. Aber es gibt noch zu viele, die es gar nicht erst versuchen. Das mag auch an der mangelnden Bildung über nachhaltiges Bauen liegen. Dafür muss es wesentlich mehr Weiterbildungsangebote und -pflichten geben. Außerdem dreht sich die Nachhaltigkeitsdebatte oft im Kreis, indem die Verantwortung auf andere Akteure geschoben wird. Die Planenden und Ausführenden schieben es auf die Normen, die Normenausschüsse auf die technischen Lösungen und die Hersteller:innen auf aufwendige Prozesse und fehlende Anforderungen oder Nachfragen.

SW: Ich höre sowohl von Planer- als auch Bauherrenseite häufig den allgemeinen Vorwurf: Nachhaltigkeit ist zu kompliziert und undurchsichtig, es gibt zu viele unterschiedliche Systeme, Rechnungsmethoden und Förderungen, da blickt niemand durch. Die HOAI deckt diese Leistungen nicht ab, die Anforderungen an das Planerteam sind nicht gut abschätzbar und pauschalisierbar. Das ist natürlich ein Problem. Es gibt in diesen Planungsprozessen einfach noch keinen richtig zugewiesenen Platz für die Nachhaltigkeit. Ich kann da schon verstehen, dass viele deshalb zögerlich agieren.

Wie ist Ihr Ausblick?

SW: Wir alle sollten danach streben, die 1,5° noch einzuhalten. Die Baubranche hat dafür ein großes Potenzial. Wir haben bereits viele Methoden entwickelt, die wir nun auf allen Ebenen von der Politik bis zum Bauherren konsequent anwenden müssen. Auch Baufirmen und Hersteller sind dabei enorm wichtig. Nur gemeinsam können wir das schaffen. Viele zweifeln noch bezüglich der Konsequenzen des Klimawandels, denken eher an Adaption denn an Verhinderung. Aber die Tür ist noch offen, also sollten wir proaktiv mit allen verfügbaren Mitteln gegensteuern.

BP: Wir sollten die Nachhaltigkeitsziele ohne Konkurrenz und Wettbewerb angehen. Es geht immer weniger um Neubau und immer mehr um Verantwortung. Wir sollten als Architekten gemeinsam und mutig überlegen, was für Projekte wir überhaupt noch annehmen möchten. So können wir die Emissionen im Bauwesen deutlich senken und das in Paris vereinbarte Ziel einhalten.

JW: Dem kann ich nur zustimmen. Die Lage ist ernst, das dürfen wir uns nicht schönreden, aber auch nicht resigniert den Kopf in den Sand stecken. Weiter kommen wir nur mit Kooperation, Hoffnung und Mut zur Veränderung. Die Lösungen sind da und machbar, wir stehen uns nur teilweise selbst im Weg. Eine Bauwende, ein ganzheitlicher Wandel, muss nicht weh tun, sondern kann auch viele positive Veränderungen für unsere Gesellschaft bewirken, vom Individuum bis zur Gemeinschaft.

Barbara Possinke, geb. 1955, 1973–1980 Architekturstudium Universität Warschau, 1981–1983 Klasse Althoff Kunstakademie Düsseldorf, seit 1987 RKW Architektur + Düsseldorf, seit 1998 Geschäftsführerin, seit 2000 geschäftsführende Gesellschafterin, seit 1995 BDA-Mitglied, seit 2000 Dozentin IREBS Uni Regensburg

Stefanie Weidner, geb. 1989, 2008–2014 Architekturstudium Universität Stuttgart, 2014–2021 Assistentin ILEK Uni. Stuttgart, 2020 Promotion zu ressourcenminimalen Strukturen, seit 2019 Werner Sobek AG Stuttgart, seit 2021 Director Sustainability Strategies, seit 2022 Director Büro Kopenhagen

Johanna Wörner, geb. 1990, 2011–2015 BSc Architekturstudium TU Darmstadt, stud. Mitarbeiterin Fachgebiet energieeffizientes Bauen, 2015–2018 MSc Architecture, Urbanism and Building Sciences TU Delft, stud. Mitarbeiterin im Fachgebiet Architectural Engineering, 2019–2022 Mitarbeit bei Sauerbruch Hutton Architekten Berlin, seit 2019 Architects for Future, Pressesprecherin, seit 2022 Mitarbeit bei r3leaf

Stuttgarter Nachhaltigkeitsstammtisch

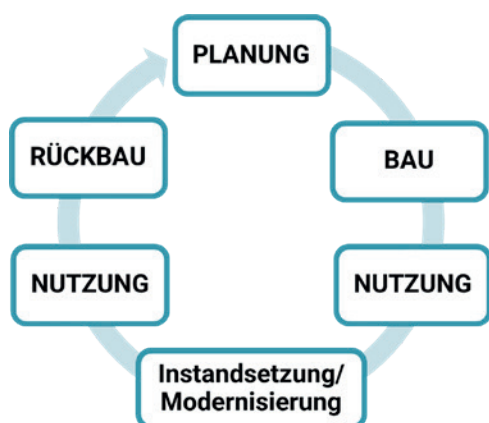
Recycling – von der Symbolik zur Nachhaltigkeit

Angela Feldmann, Marie Reichert

Als Leser:innen dieser Kolumne müssen wir euch die Begriffe Kreislaufwirtschaft und C2C nicht erklären. Eigentlich ist allen am Bau Beteiligten bewusst: Wir müssen nachhaltiger bauen, die CO₂e-Bilanz von Neubauten reduzieren, Rohstoffe einsparen, den Rückbau vereinfachen und folglich auch Bauteile wiederverwenden.

Bauherr:innen, Ingenieur:innen, Architekt:innen und Planer:innen anderer Fachdisziplinen binden dieses Ziel bereits erfolgreich in ihren Planungsprozess ein und definieren Maßnahmen, um diesen Zielen gerecht zu werden. Viel zu häufig stoßen wir aber im Projektalltag in diesem Prozess an unsere Grenzen. Denn die Weichen sind bereits gestellt, bis schließlich alle Fachplaner:innen an Bord sind. Der Zug setzt sich in Bewegung und erreicht bald ein hohes Tempo. Viele Ideen, die die Nachhaltigkeit des Projekts noch maßgeblich beeinflussen könnten, kommen gar nicht erst zur Sprache, denn sie hätten zur Folge, den Zug anzuhalten, vielleicht sogar ein ganzes Stück zurückzufahren. Die Weichen gegebenenfalls nochmal neu stellen? Mit solchen Vorschlägen macht sich niemand im Planungsteam beliebt. Wie häufig ist bspw. der Abriss eines Bestandsgebäudes bereits besiegelt, wenn die Planungsphasen für den Neubau starten – Studien zum Umgang mit dem Bestand sind dann gar nicht mehr Teil der Planungsaufgabe.

In dieser Phase eine Wiederverwendung von bestehenden Gebäudeteilen oder Tragwerksteilen anzuregen, ist häufig auf die Leidenschaft der Planer:innen zurückzuführen und bedeutet einen Mehraufwand, der mit den wirtschaftlichen Interessen der jeweiligen Unternehmen nur schwer in Einklang zu bringen ist. Es ist Überzeugungsarbeit zu leisten, ohne dass man sich davon einen Nutzen für die eigentliche Projektarbeit versprechen könnte. Wenn es dann zu Untersuchungen an Bestandsbauteilen kommt, mit dem Ziel, diese im Neubau wiederzuverwenden, findet sich häufig kein optimaler Einsatz. Das liegt daran, dass der Entwurf die Wiederverwendung von Bauteilen i. d. R. nicht berücksichtigt,



sondern dieser optimal auf die geplante Nutzung ausgelegt wird. Als Planer:innen würden wir es genauso begrüßen, wenn sich ein anderes Bauvorhaben für den Einsatz der Bauteile findet – dann würde sogar ein anderer Bauherr profitieren. Es ist also nur allzu verständlich, dass dieses Wagnis nur selten eingegangen wird.

Aber es gibt sie: Pilotprojekte, in denen Bauteile oder Rohstoffe in einem Rückbau gewonnen werden und einen neuen Nutzen finden. Die Re:crete Fußgängerbrücke in Fribourg besteht bspw. aus vorgespannten Betonsteinen, die aus einer Stahlbetonwand geschnitten wurden. Eine Fluchttreppe der ehemaligen Augsburger Stadtbücherei hat einen neuen Verwendungszweck in der Pfalz gefunden, um hier nur ein paar Beispiele zu nennen. Diese Projekte zeigen, dass es möglich ist und dass es wirtschaftlich sein kann. Zwar scheinen sie mehr symbolischen Charakter zu haben, aber sie können den Weg für größere Projekte mit größerer Wirkung ebnen.

Was braucht es nun, um die Wiederverwendung zu einem festen Bestandteil der Planung werden zu lassen? Es braucht zum einen neue Prozesse und Handlungsempfehlungen normativen Charakters, auf die wir uns in der Planung beziehen können. Darüber hinaus ist die Etablierung eines Bauteil- bzw. Baustoffmarkts erforderlich, der es ermöglicht, die Nutzungsdauer von Bauteilen über den Lebenszyklus eines Gebäudes hinaus zu verlängern. Erste Plattformen entstehen hier bereits, wie die der Firma Concular (allerdings werden hier bisher keine tragenden Bauteile angeboten). Einige wenige Unternehmen gehen bereits voran und garantieren die Rücknahme ihrer Bauteile – beispielhaft kann hier die Firma Derix genannt werden. Dieses Konzept fördert auch die Verantwortung und Motivation der Hersteller, kreislauffähige Produkte zu entwerfen, da sie sich selbst mit der Rücknahme und Wiederverwendung auseinandersetzen müssen. Zur Verfügung stehende Materialien bzw. Bauteile müssen bereits im Gebäudekonzept berücksichtigt werden, vielleicht sogar auf Kosten anderer Zielgrößen. Und es braucht mehr Initiator:innen, es braucht euch und eure Ideen und die Beständigkeit, das Thema immer wieder anzusprechen und voranzubringen!

Stuttgarter Nachhaltigkeitsstammtisch

Termin: jeder letzte Dienstag im Monat, 18 Uhr
 Ort: online, MS Teams
 Nächste Präsenzveranstaltung: vorauss. Dienstag, 25. Juli 2023, in Stuttgart (Informationen und Anmeldung über den Mailverteiler)
 Kontakt: sustainability@knippershelbig.com

A4F konstruktiv

Grün hinter den Ohren

Wir befinden uns zurzeit wieder in einer Phase, in der viel angeschoben wird. Und doch hat eigentlich bisher nichts wirklich so sehr wehgetan wie zuzusehen, dass alle Anstrengungen vehement im Sande verlaufen. Man fragt sich, ob überhaupt Wandel gewünscht ist. Ob es vielleicht nicht nur an der Verteilung der Macht liegt, dass progressive Ideen verhindert werden und konservative Kräfte sich zur Entschleunigung des Wandels aufgeschwungen haben. Vielleicht liegt es im Wesen des Tätigseins selbst, Probleme nicht lösen zu wollen, weil unklar wäre, was zu tun ist, wenn ein Thema abgehakt ist. Wer sich mit David Graebers Buch *Bullshit Jobs* vertraut gemacht hat, findet darin eine stechend fundierte Erklärung, warum wir – stets vom Burnout bedroht – versuchen, immer mehr Arbeit zu verrichten, dabei aber immer weniger erledigt kriegen. Wir denken, dass viel Arbeit viel wert ist. Eine Mentalität, die in den letzten Jahren als Hustle-Culture zunehmend in Verruf geraten ist. Doch die Erklärung dafür ist sehr viel tiefgreifender als proklamierte Unterschiede zwischen Jung und Alt, Boomer und Millennials/Gen Z. Sie wissen vermutlich nicht, warum Sie denken, dass es wichtig ist, viel zu arbeiten – nur, dass alle das so sehen. Dass eigentlich keiner so richtig Lust hat, aber alle es tun und – wenn man erst mal in der Mache ist – man sich auch richtig gut dabei fühlt. Graebers Arbeit hat aufgezeigt, dass unsere hohe Wertung von Arbeit in den zwischenmenschlichen Stoff eingewoben ist, den wir uns gegenseitig erzählen, seit der christliche Arbeitsethos durch das Aufbringen von Fleiß den Aufstieg ins Himmelreich in Aussicht gestellt hat. Arbeit ist wichtig, doch Beschäftigung um ihrer selbst willen ist behindernd. Dies muss sich nicht mal durch eine vollkommen obsolete Stelle äußern, der keinerlei effektiver Output entspringt. Bereits aufwendige Fleißarbeit in umständlich händischer Manier auszuführen, anstatt eine Softwarelösung dafür zu verwenden, weil man dadurch vermeintlich erst richtig mit der Materie vertraut würde, bedient dieses Narrativ vom immanenten Wert der Arbeit. In Wahrheit ist damit jedoch unwiederbringliche Lebenszeit für einen fragwürdigen Pathos vergeudet worden.

Wie würden Sie arbeiten, wenn Ihre Existenz gesichert wäre? Was würden Sie sich trauen Ihrem Vorgesetzten zu sagen oder wogegen würden Sie aufbegehren und welche Entscheidungen sich weigern mitzutragen? Würden Sie ihren derzeitigen Arbeitsvertrag nochmal so unterschreiben, wenn Sie es sich aussuchen könnten?

Wo der Schuh nun im Speziellen drückt und wo man ansetzen kann, versucht eine Arbeitsgruppe aus unseren Reihen herauszufinden mit einem vom Bund geförderten Forschungsprojekt zur ganzheitlichen und interdisziplinären Systemanalyse des Bau- und Gebäudebereichs. Es sollen in elf Bereichen Einflussfaktoren identifiziert werden, welche effektive Anstöße zur Transformation bieten. Dass dabei im eigentlichen Sinne keine Forschungslücke besteht, ist auch bekannt. Alles Wissen, alle Technologien sind vorhanden. Doch wie sich die Verhaltensstarre, die die Baubranche und weite Teile der Gesellschaft in Schach hält, erklären lässt, sodass jede:r Einzelne in die Lage versetzt werden kann, in seinem unmittelbaren Umfeld zu handeln, wäre ein wünschenswerter Output.



Es gibt in der Psychoanalyse den Begriff des *großen Anderen*. Auf diesen beziehen sich alle unerfüllten Wünsche, alle von uns ausgeübten Untaten, alle Wut und aller Zorn. In dessen Namen meinen wir zu handeln, wenn wir für die gute Sache gegen unsere eigenen Prinzipien verstoßen und nicht tun, was ethisch richtig wäre, wenn eine Situation Courage erfordert. Es gibt immer jemanden über uns, durch den wir unser Handeln oder Unterlassen rechtfertigen. Die existenzielle Tatsache jedoch ist: Wir sind allein und nur selten dringt diese Erkenntnis bis in den Kern vor. Diese Erkenntnis macht Angst, treibt uns dazu, verzweifelt und energisch zur Tat zu schreiten oder resigniert in Ohnmacht zu versinken, doch es gibt auch eine weitere Alternative. Mit der Angst leben lernen. Die Angst akzeptieren lernen und dadurch an Klarheit dazugewinnen. Über Angst sprechen und so an Handlungsfähigkeit gewinnen.

Ein interessanter Ansatz ist posthumanistisches Denken, in dem Menschen nicht mehr im Zentrum des Ganzen stehen. Das Konzept einer Trennung vom Menschen und seiner Umwelt wird vollkommen aufgelöst. Wir existieren weder als Schöpfer noch als Schädlinge. Es fügt sich ein in die Visionen von Zirkularität, Cradle-to-Cradle, neuer Humanökologie. Wir sollen uns nicht nur die Natur nicht untertan machen, sondern uns auch nicht zu deren Retter aufschwingen. Wir sollen nur so auf die Welt einwirken, dass ohne unser Handeln keine Veränderung zum ansonsten natürlichen Verlauf der Natur bemerkbar geworden wäre. Anders, als man daraus fälschlicherweise schlussfolgern könnte, bedeutet dies jedoch nicht, in der jetzigen Situation nichts zu unternehmen, sondern dass alles Handeln zur Beseitigung des verursachten Schadens dienen soll und die Nebenwirkungen unserer Existenz für die Welt verkraftbar sein müssen. Keine grüne Null, sondern ein grüner Grenzwert also. Allzu oft erzählen wir uns nämlich, dass die Opfer und der Einsatz, den wir bringen, unsere Entgleisungen rechtfertigen. Doch damit gehen wir uns wieder selbst auf den Leim, nehmen uns selbst – über das hinaus, was wir leisten – nicht in die Verantwortung. Das Ungerechte scheint zu sein, dass man so nie sagen kann, etwas geschafft zu haben, doch in gewisser Weise unterscheidet sich das nicht zum jetzigen Paradigma, wo wir um der Beschäftigung Willen beschäftigt bleiben. Also unterlassen wir doch, was wir vor uns selbst rechtfertigen müssen, und tun, was wir als richtig empfinden. Die seltsam schwer zu schluckende Pille ist, dass wir unseren Fußabdruck auf diesem Planeten nicht durch Arbeit wiedergutmachen müssen, sondern einfach weil wir leben, leben dürfen. Makel und Sünde mit eingenommen. Dadurch gewinnen wir die Freiheit frei zu handeln.

Und wenn Sie jetzt keine Lust auf noch mehr trockene Theorie haben, lesen Sie doch mal wieder *Walden von Thoreau*.

Architects for Future Deutschland e. V.
www.architects4future.de

Worauf warten wir noch?

Manfred Curbach

Niemand kann behaupten, vom Klimawandel überrascht worden zu sein. Im Jahre 1965 berichtete *Roger Revelle*, ein US-amerikanischer Ozeanograf und Klimatologe, gemeinsam mit Kollegen über die möglichen Auswirkungen einer globalen Erderwärmung durch einen zunehmenden Ausstoß von CO_2 [1]. Er schreibt in seiner Zusammenfassung: „Das bei dieser Verbrennung entstehende CO_2 wird in die Atmosphäre abgegeben, etwa die Hälfte davon bleibt dort. Die geschätzten förderbaren Reserven an fossilen Brennstoffen reichen aus, um den Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre um fast 200 % zu erhöhen. Bis zum Jahr 2000 wird der Anstieg des atmosphärischen CO_2 nahe bei 25 % liegen.“ Es sei angefügt, dass seine Prognose nicht zutraf, sondern der Anstieg bei etwa 100 % lag.

1972 erschien der Bericht *Grenzen des Wachstums* des Club of Rome.

Eine sehr große Verbreitung fand der 1980 veröffentlichte Bericht *Global 2000 – Der Bericht an den Präsidenten*, der von US-Präsident *Jimmy Carter* 1977 in Auftrag gegeben wurde und der in verschiedenen Sprachen heute online verfügbar ist [2]. Darin heißt es u.a.: „Eine bis ins nächste Jahrhundert hinein fortgesetzte Steigerung des CO_2 -Gehalts könnte zu einer Erwärmung führen, die ausreicht, um das Erdklima einschneidend zu verändern, wodurch die Aktivitäten der Menschen, insbesondere der Landwirtschaft, möglicherweise schwer beeinträchtigt werden.“

Im Jahre 1985 hatte *Carl Sagan*, ein US-amerikanischer Astronom und Astrophysiker, Gelegenheit, vor dem amerikanischen Kongress über den Treibhauseffekt zu berichten und vor den Folgen zu warnen [3].

Die Anzahl der Warnungen einschließlich Lösungsvorschläge hat seit damals deutlich zugenommen, ebenso wie die Ignoranz derselben durch die Entscheidungsträger weltweit. Das Ergebnis erleben wir heute: Die Folgen des Klimawandels sind mittlerweile unübersehbar, v.a. auch immer spürbarer, wobei die ärmsten Länder, die am wenigsten zum CO_2 -Ausstoß beitragen, am meisten leiden.

Die Beobachtung, dass nun im Bauwesen der Begriff des Klimawandels in Veröffentlichungen, auf Konferenzen und in Reden immer häufiger vorkommt, hat nicht nur den Grund darin, dass das Bauwesen einen übergroßen Anteil an CO_2 ausstößt und damit einen großen Teil der Verantwortung für den Klimawandel trägt. Deshalb muss bei jeder sich bietenden Gelegenheit darauf aufmerksam gemacht werden, dass sich das Bauen schnell und radikal ändern muss, um den Klimawandel idealerweise auf einen mittleren Temperaturanstieg von $1,5^\circ\text{C}$ zu begrenzen (was schon jetzt äußerst ambitioniert ist).

Der Klimawandel hat aber noch eine zweite Komponente, die nicht weniger bedeutsam ist. Es geht um den bisher stattgefundenen Klimawandel und die daraus entstandenen Konsequenzen. Die mittlere Temperatur ist von 1880 bis 2020 bereits um mehr als



Quelle: privat

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h.
Manfred Curbach

$1,2^\circ\text{C}$ angestiegen, wobei dies u.a. zu einem spürbaren Anstieg von Extremwetterereignissen geführt hat.

Die immer häufigeren Starkregen führen zu lokalen und überregionalen Überflutungen mit daraus resultierenden Schäden und Zerstörungen unserer gebauten Umwelt und damit zu akuten Gefährdungen für Menschenleben. Gleiches bewirkt die zunehmende Intensität und Häufigkeit von Stürmen. Lang anhaltende Dürren führen zu einer deutlichen Senkung der Grundwasserspiegel, zur Austrocknung der Böden auch in größeren Tiefen und damit zu unplanmäßigen und unregelmäßigen Setzungen von Gebäuden, die dadurch oft große Schäden erfahren.

Die Erhöhung der Durchschnittstemperatur führt aber auch dazu, dass sich in Regionen, die ehemals im Zustand des Dauerfrosts lagen, durch die Tauvorgänge Steine und Steininformationen lösen können, die ihrerseits durch Impakt Menschenleben gefährden.

Mit anderen Worten: Der bereits stattgefundene und der sich in den folgenden Jahren unvermeidbar weiter einstellende Klimawandel fordert uns heute heraus und die bisher verfügbaren Antworten reichen bei Weitem nicht aus, um die Sicherheit der Menschen mindestens auf dem Level zu halten, das wir heute haben.

Und wir sollten uns darüber im Klaren sein, dass Umfang, Größe und Häufigkeit von Extremwetterereignissen bei einer globalen Temperaturerhöhung von 2°C nicht etwa doppelt so stark sind wie bei einer Temperaturerhöhung von 1°C . Die Effekte aus der Temperaturerhöhung entwickeln sich nichtlinear, werden also bei 2°C eventuell viermal so extrem sein wie bei 1°C .

Was einmal mehr deutlich macht, dass die Begrenzung auf $1,5^\circ\text{C}$ zwar ambitioniert sein mag, aber zwingend erreicht werden muss, und dass die Zeit mehr drängt, als wir dies wahrhaben wollen.

Um all dies zu schaffen, brauchen wir deutlich mehr Ideen und deren Umsetzung für das erforderliche neue Bauen. Und wir brauchen die klügsten Köpfe aus allen Bereichen, die mit dem Bauwesen zu tun haben. Dies gilt heute, aber umso mehr in den nächsten 30 Jahren.

Doch was lesen junge Leute heute, wenn sie sich auch nur näherungsweise mit dem Bauen beschäftigen: Da ist die Rede von in die Höhe schnellenden Preisen, von dramatischem Wohnungsmangel, von immer schlechter werdender Bausubstanz unserer Brücken und von der starken Umweltbelastung durch das Bauen. Das ist nicht gerade werbend für unsere Branche.

Da all diese Probleme tatsächlich vorhanden sind und auch von niemandem geleugnet werden, gilt es einmal mehr, diese Entwicklungen tatsächlich als Herausforderung zu bezeichnen (und nicht

nur, weil grundsätzlich die Tendenz zu bestehen scheint, Probleme pauschal als Herausforderung zu bezeichnen, obwohl es einen Unterschied zwischen beiden Begriffen gibt).

Die Benennung dieser Herausforderungen sollten wir mit einer Werbekampagne für unser Fach verbinden. Denn woher sollen all die kreativen Köpfe kommen, die mit uns den Klimawandel begrenzen helfen und die die Auswirkungen des bisher stattgefundenen Klimawandels reduzieren können? Die Motivation ist klar: Wir wollen uns gemeinsam dafür einsetzen, dass wir uns eine Welt bewahren, die ein menschenwürdiges Leben ermöglicht. Dafür brauchen wir die besten jungen Leute, die sich für ein Bauingenieurstudium entscheiden. Aber woher sollen diese jungen Menschen wissen, welche Aufgaben und Herausforderungen vor uns liegen, wenn wir es ihnen nicht sagen.

Wir müssen unsere bisherigen Erfolge deutlicher, öfter, intensiver präsentieren, in Texten und Bildern. Dass so etwas funktioniert, sieht man an der Öffentlichkeitsarbeit nach der Inbetriebnahme des *James-Webb*-Weltraumteleskops. Seit Mitte 2022 werden in kurzen Abständen sensationelle Aufnahmen dieses Teleskops veröffentlicht. An dieser Stelle sei als Beispiel die Aufnahme *Säulen der Schöpfung* genannt, bei der zumindest ein Bauelement im Namen vorkommt [4]. Wo sind derartig faszinierende Aufnahmen aus unserem Bereich? Wir könnten uns ein Beispiel nehmen an der Öffentlichkeitsarbeit des *James-Webb*-Weltraumteleskops.

Wir müssen unser Handeln sichtbar machen und unseren Beruf, unsere Berufung, unsere Chancen, unsere Bedeutung, unsere Aufgabe, unsere Verantwortung zeigen, damit wir junge Menschen erreichen und sich diese berufen fühlen, die Herausforderungen der Zukunft beim Bauen zu meistern.

Deshalb wiederhole ich den Aufruf zu einer Werbekampagne, die gemeinsam von den Unternehmerverbänden, den Hochschulen und Universitäten und der öffentlichen Hand getragen wird. Der

Umfang dieser Werbekampagne sollte mit der Größe unserer Aufgaben korrelieren, also immens sein. Und auch hier besteht der gleiche Zeitdruck wie bei den Herausforderungen selbst.

Oder wie groß muss der Leidensdruck in unserer Bau-Community eigentlich noch werden?

Literatur

- [1] Revelle, R. et al. (1965) *Atmospheric Carbon Dioxide*, Appendix Y4 in: The White House [eds.] *President's Science Advisory Committee, Panel on Environmental Pollution, Restoring the Quality of Our Environment: Report of the Panel on Environmental Pollution*. Washington D. C.: U. S. Government Printing Office, p. 119. https://dewiki.de/Lexikon/Forschungsgeschichte_des_Klimawandels#Erste_Warnungen [Zugriff am: 11. Apr. 2023]
- [2] Barney, G. O. (1980) *Global 2000 – Der Bericht an den Präsidenten*. Washington D. C.: U. S. Government Printing Office. <http://www.geraldbarney.com/G2000Page.html> [Zugriff am: 11. Apr. 2023]
- [3] Sagan, C. (1985) *Carl Sagan testifying before Congress in 1985 on climate change* [Video]. Dublin: Google Ireland Limited. <https://www.youtube.com/watch?v=Wp-WiNXH6hl> [Zugriff am: 11. Apr. 2023]
- [4] James-Webb-Teleskop (2022) *Säulen der Schöpfung* [Foto]. Paris: The European Space Agency. https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Austria/Webb_offenbart_Staub_und_Strukturen_in_den_Saeulen_der_Schoepfung [Zugriff am: 11. Apr. 2023]

Autor:in

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Manfred Curbach,
Manfred.Curbach@tu-dresden.de
 Technische Universität Dresden, Institut für Massivbau
<https://tu-dresden.de>

Holzbau – Sonderheft der Bautechnik

In den Sonderheften **Holzbau** der Zeitschrift *Bautechnik* erfahren Sie das neueste aus Forschung und Praxis zum modernen Holzbau. In kompakter praxisnaher Form werden Sie stets über den Tellerrand hinaus breit und kompetent informiert.

www.ernst-und-sohn.de/holzbau

Ernst & Sohn
 A Wiley Brand

Erscheint: halbjährlich
 Sprache: Deutsch
 Bestell-Nr.: 5091 0122

Chefredakteur:

Dr.-Ing. Dirk Jesse

Redaktion – Fachbereich Holzbau:

Dr. Till Vallée

Ungehobene Potenziale

Herausforderungen und Chancen der Kreislaufwirtschaft für die Baubranche

Annette Hering

Uns allen in der Branche ist inzwischen bekannt, dass der Gebäudesektor sowohl deutschland- als auch europaweit zu den energie- und rohstoffintensivsten Wirtschaftszweigen gehört. Während die Frage der Energieeffizienz von Gebäuden besonders angesichts der Energiekrise in der öffentlichen Debatte aktuell sehr präsent ist, kommt den Herausforderungen und Chancen eines kreislaufwirtschaftlichen Ansatzes jedoch sehr viel weniger Aufmerksamkeit zu. Dabei wäre dies bitter notwendig: Eine aktuelle Studie der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen u. a. zur Lage der Kreislaufwirtschaft im Bausektor in Europa kam zu dem Schluss, dass die Kreislaufwirtschaft bisher kaum in der Baubranche Fuß gefasst hat und die Vorgaben der EU-Taxonomie in dieser Hinsicht bislang nicht umsetzen kann.

Um die Frage voranzutreiben, wie eine Kreislaufwirtschaft im Bausektor in Deutschland durch Zusammenarbeit der verschiedenen Akteur:innen entlang der Wertschöpfungskette etabliert werden kann, brachte der *Grüne Wirtschaftsdialog* im Rahmen einer Reihe von Fachforen Expert:innen aus Bauwirtschaft, Wissenschaft und Politik zusammen. Ziel war es, Maßnahmen zu definieren, wie die aktuellen regulatorischen und politischen Rahmenbedingungen angepasst werden müssen, um eine ganzheitliche Transformation zu ermöglichen und wirtschaftlich reizvoll zu gestalten. Aus den Ergebnissen entstand ein Positionspapier [1], erstellt durch das Wuppertal-Institut, das konkrete Handlungsempfehlungen an die verschiedenen im Prozess beteiligten Akteur:innen richtet. Hier will ich die Kernpunkte des Papiers auch anhand von Auszügen kurz darstellen. Beginnen wir mit Zahlen zur Einordnung: In Deutschland werden lediglich 33 % der Bauabfälle wiederverwendet, was besonders dramatisch ist, wenn man bedenkt, dass 55 % der in Deutschland entstehenden Abfälle vom Bausektor verursacht werden – 229 Mio. t Bau- und Abbruchabfälle. Damit ist das Potenzial umrissen.

Überblick über die Handlungsfelder

Der Fokus wurde auf zwei Komplexe gerichtet: auf den Aufbau eines zirkulären Baustoffhandels und die Wiederverwendung von Gebäudekomponenten. Denn, so das Papier: Diese Handlungsfelder sind beide sowohl für die Bauausführung als auch die Nutzungsphase eines Gebäudes relevant. Hier werden bspw. Komponenten oder Baustoffe aus einem selektiven Rückbau in einem Neu- oder Umbau eingesetzt. Gebäude sind anthropogene Materiallager, die es zu nutzen gilt. Aktuell gestaltet sich die Vermarktung der zurückgewonnenen Baustoffe noch als herausfordernd, da sie einen selektiven Rückbau erfordert und zudem eine Einzelfallzulassung für die betreffenden Bauteile oder -stoffe notwendig ist. Darüber hinaus gibt es aktuell wenig Anreize oder Verpflichtungen für Architekt:innen, Gebäudestrukturen demontierbar und wiederverwendbar zu planen. Die Wiederverwendung von großen und/oder schweren Gebäudekomponenten und Baustoff-



Annette Hering

fen benötigt eine ortsnahe Aufbereitung bzw. ein Recycling, da ansonsten große Energiemengen (z. B. durch eine aufwendige Logistik) aufgewendet werden müssen. An dieser Stelle fehlt es bisher an einer konkreten Zusammenarbeit von Rückbauunternehmen und lokalen Akteur:innen zur Aufbereitung der Baustoffe.

Beim zweiten Schwerpunkt wurden Methoden zur Verlängerung der Gebäudelebensdauer sowie die Sanierung als nachhaltige Anpassung des Gebäudebestands identifiziert: Eine gute Möglichkeit bietet hier das serielle Bauen bzw. Sanieren, da hier Plan- und Bauprozesse verbunden und somit Einsparungen (z. B. Arbeitszeit, Ressourcen oder Energie) ermöglicht werden. Die energetische Sanierung ist bereits weitverbreitet und im Gebäudesektor etabliert, allerdings fehlt es bisher an übergreifenden Angeboten zur seriellen Sanierung. Dementsprechend besteht ein großes Potenzial für die Entwicklung von Geschäftsmodellen in diesem Bereich. Fehlende Daten über die eingesetzten Baustoffe und Baustrukturen erfordern eine aufwendige, zeit- und kostenintensive individuelle Sanierung, weshalb der Abriss und der Neubau von Gebäuden bislang häufig als rentabler wahrgenommen werden. Der gesamte Lebenszyklus von Gebäuden wird häufig zu wenig in der Planungsphase berücksichtigt und Nach- bzw. Umnutzungskonzepte vernachlässigt. Dies hat fatale Folgen. Die Ökobilanz und insbesondere der Ressourcenverbrauch eines kreislauffähigen Neubaus schneiden i. Allg. wesentlich schlechter ab als die eines sanierten Altbaus.

Handlungsempfehlungen für die Politik

Ziel des *Grünen Wirtschaftsdialogs* ist immer die konkrete Verbesserung, formuliert in Handlungsempfehlungen an die Politik, unter der Prämisse: was können wir realistisch vorschlagen und wo liegen die Handlungsbedarfe? Dazu aus dem Papier: Im ersten Schritt braucht es eine bessere übergeordnete politische Steuerung zirkulärer Transformationsprozesse und den Ausbau von Governance-Fähigkeiten. Eine nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie, wie sie zu Beginn des Jahres 2022 bereits von Bundesumweltministerin *Steffi Lemke* vorgestellt wurde, eine gemeinsame DACH-Strategie zwischen Deutschland, Österreich und der Schweiz sowie ein Bundessanierungsfahrplan würden wichtige Orientierung bieten. Behörden sollten personell, materiell und hinsichtlich Fachkenntnisse besser ausgestattet werden. Außerdem ist eine verstärkte Sensibilisierung von Behörden zu Themen zirkulärer Wirtschaft nötig, die auf entscheidende öffentliche Verwaltungstätigkeiten, wie etwa die öffentliche Beschaffung, ausstrahlen kann. Digitale Instrumente, wie z. B. eine digitale Bauakte, könnten dabei Baugenehmigungsverfahren beschleunigen. Schließlich sollte die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand für



Quelle: Grüner Wirtschaftsdialog

Das Positionspapier des Grünen Wirtschaftsdialogs

zirkuläre und nachhaltige Bauvorhaben deutlich verstärkt werden, indem eine nachhaltige öffentliche Beschaffung gesetzlich fest auf kommunaler, Landes- sowie Bundesebene verankert wird.

Auch in Bezug auf Bestandsschutz und Abrissvermeidung kommt der Politik eine zentrale Steuerungsrolle zu. Um die Bestandsnutzung zu verbessern, ist z. B. eine Vereinfachung der Landesbauordnungen empfehlenswert, um etwa die Änderung oder Nutzungsänderung von baulichen Anlagen leichter zu gestalten. Auch die flächendeckende Einführung einer sog. Abrissgenehmigung für einen Großteil von Gebäudeklassen mit einer verpflichtenden vorgeschalteten Sanierungsfähigkeitsprüfung würde dem Bestandserhalt dienen. Derartige Schritte könnten auf Bundesebene mittels einer Muster-Umbauordnung geschehen, um den Rechtsrahmen auf dem gesamten Bundesgebiet anzugleichen. In energierechtlicher Hinsicht sollten verbindliche und möglichst sinnvolle Sanierungsquoten und ihre fortlaufende Erhöhung eingeführt werden. Dabei sollten Sanierungsraten und -tiefen zusammen gedacht werden, indem nicht bloß Gebäudehüllen energetisch verbessert werden, sondern auch Aspekte wie Haustechnik oder Energieversorgung Berücksichtigung finden. Zudem sollten kreislauffähige Neubauten gefördert und Ressourcen geschont werden. Dies könnte auf baurechtlicher Ebene durch eine verpflichtende Rückbauplanung als Voraussetzung für Baugenehmigungen erreicht werden.

Um den Einsatz von Sekundärbaustoffen oder zirkulären Baustoffen zu erhöhen, sollten – unter der Wahrung gleichbleibender Qualitätsstandards – von politischer Ebene Pflichtmengen für diese Materialien vorgeschrieben werden: Verpflichtende Gebäuderessourcenpässe sollten in diesem Zusammenhang dringend entwickelt werden und in die Umsetzung gelangen, ebenso wie Vorgaben zu klimaneutralen Neubauten. Im Kreislaufwirtschaftsgesetz müsste ein umfassenderes Konzept einer Kreislaufwirtschaft eingebettet werden, anstatt schwerpunktmäßig einen Blick auf Abfallmanagement zu werfen. Verbindliche Rezyklatanteile, Reparaturfähigkeit, Langlebigkeit, Recyclbarkeit oder höhere Abfallvermeidungsquoten sollten eingepflegt werden. Durch das

Steuerrecht können ebenfalls Anreize geschaffen werden. So könnte eine Rohstoffsteuer eingeführt werden, die etwa auf neu geförderte mineralische Rohstoffe erhoben wird. Eine effektivere Besteuerung des CO₂-Ausstoßes sollte ebenfalls anvisiert werden. Zudem könnte stellenweise die Mehrwertsteuer gesenkt werden, etwa auf Rezyklat- oder Sekundärbauteile oder für Sanierungs- und Reparaturmaßnahmen. Im Baurecht könnte ein Wiederverwendungsplan zur Voraussetzung einer Baugenehmigung integriert werden. In kreislaufwirtschafts- und abfallrechtlicher Hinsicht könnte eine erweiterte Produktverantwortung von Herstellern (Extended Producer Responsibility – EPR) eingeführt werden, welche nachgelagerte Rücknahme-, Abfallbehandlungs- und Entsorgungspflichten von Unternehmen enthält, sobald Produkte oder Baustoffe ihre erste Nutzungsphase beendet haben (bspw. bei Rückbau). Im Zivilrecht müssten Haftungs- und Gewährleistungsfragen bezüglich gebrauchter Bauelemente konsequent abgebaut werden.

Um all dies praktikabel und wirtschaftlich zu gestalten, bedarf es der Anpassung und des Ausbaus der bestehenden Förderprogramme. Insbesondere sollte der Fokus darauf liegen, hochwertiges Recycling zu fördern und Downcycling zu minimieren. Hierzu wäre im Vergaberecht Sekundärrohstoffen und -baustoffen der Vorzug zu geben. Im Baurecht könnten Sekundärbaustoffe als Bauprodukte anerkannt werden. Diese regulatorischen Schritte wären um eine Änderung der Honorarordnung für Architekt:innen und Ingenieur:innen (HOAI) zu flankieren. Die gegenwärtigen Honorarbestimmungen geben Architekt:innen wenig Anreize, einen Umbau von Gebäuden stärker zu forcieren. Zudem sind Sanierungen häufig wesentlich aufwendiger als Neubauten. Überdies gilt es, eine stärkere Ausbildungsförderung zu betreiben, indem in die Ausbildung von Fachkräften stärker kreiswirtschaftliche Aspekte integriert werden und die Qualifizierung und Förderung von Handwerkspersonal, Architekt:innen und weiteren Zielgruppen vorangetrieben wird. Die Kosten der emittierten CO₂-Emissionen müssen gerecht zwischen Mieter:innen und Vermieter:innen ausgeglichen werden, was für Vermieter:innen einen Anreiz für eine Erhöhung der Energieeffizienz eines Gebäudes darstellen kann. Zirkuläres Bauen muss günstiger werden und bezahlbaren Wohnraum schaffen. Darüber hinaus muss die Politik eine finanzielle Förderung zirkulären Bauens deutlich vorantreiben. In diesem Kontext könnte z. B. zunächst an Fördermöglichkeiten der KfW sowie der Bundesförderung für effiziente Gebäude angeknüpft werden. [...] Es braucht Förderprogramme, die inhaltlich über bloß energetische Ansätze hinausgehen. Auch Innovationen und Wissenschaft sollten stärker gefördert werden, wobei Pilot- und Demonstrationsprojekte eine entscheidende Rolle einnehmen können. Hinsichtlich der Kreislauffähigkeit von Gebäuden könnte eine quantitative Bewertung der Kreislaufkonsistenz durch Verwendung des Urban-Mining-Index erfolgen, dessen Ziel eine Systematik zur Bewertung der Kreislaufpotenziale baulicher Anlagen ist.

Handlungsempfehlungen für Umsetzungsakteur:innen

Die Verbesserung der politischen und finanziellen Rahmenbedingungen ist ein zentraler Bestandteil für eine effektive Transformation zu einer Kreislaufwirtschaft in der Baubranche. Das reicht aber noch nicht aus: Es braucht eine entschlossene Zusammenarbeit aller Akteur:innen entlang des Planungs- und Bauprozesses,



Quelle: Grüner Wirtschaftsdialog

Workshop zum Positionspapier in Wuppertal mit Annette Hering

um die Kreislaufwirtschaft in die Fläche zu bringen. So sollten bereits vor Baubeginn insbesondere Architekt:innen und Bauunternehmen ein nachhaltiges und kreislauffähiges Design anwenden. Zur Verlängerung der Lebensdauer von Gebäuden und einzelnen Komponenten ist eine flexible Nutzbarkeit des Gebäudes zu berücksichtigen; gerade bei der Neubauplanung sollten unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten vorausschauend mitgedacht werden. Außerdem ist es von zentraler Bedeutung, Materialien zirkulär zu denken. Dies sollte durch die Einplanung einer leichten Demontierbarkeit von Gebäuden und der Wiederverwendbarkeit von Gebäudeteilen am Ende ihrer ersten Nutzungsdauer ermöglicht werden. Hierzu sollten besonders der Einsatz von vorgefertigten Bauteilen (z.B. modulare Bauweise mit vorgefertigten Wandelementen oder die Nutzung von Fertiziegelteilen) sowie die Wiederverwendung häufig verbauter Baustoffe gefördert werden. Des Weiteren sollte die größtmögliche Ortsnähe sämtlicher Arbeitsschritte berücksichtigt werden, etwa durch kurze Transportwege, nahe Recyclingmöglichkeiten oder lokale Materialfertigung, um neben Primärbaustoffen ebenfalls Emissionen einzusparen.

Im Kern sollte ein Markt für Rezyklate geschaffen werden. Aktuell gibt es einige wenige Beispiele am Markt, welche sich bislang noch nicht in ausreichendem Umfang etablieren konnten. Um dies zu verändern, muss eine grundlegende Infrastruktur geschaffen werden. So könnte durch Gebäuderessourcenkataster sowie einen einheitlichen Materialpass ein Bau- oder Sanierungsvorhaben bedeutend erleichtert werden. Die Schaffung von Datengrundlagen in Form von Datenerhebungen von Neu- und Bestandsgebäuden sollte vermehrt in den Fokus rücken. Insbesondere über den Gebäudebestand sollten wesentliche Informationen erhoben wer-

den, wodurch eine Wiederverwendung der verbauten Materialien erleichtert wird. Digitale Informationsspeicher sind in diesem Kontext elementar: Digitale Building Logbooks, Building Information Modeling, Gebäudepässe, Ressourcenpässe sowie der Urban-Mining-Index müssen konsequent genutzt, ausgebaut oder noch geschaffen werden. Die so erfassten Informationen sollten dabei transparent zugänglich sein, um eine schnelle und branchenweite Skalierung zu ermöglichen.

Die Fachforen des Grünen Wirtschaftsdialogs zum Thema *Nachhaltiges Bauen* werden in 2023 fortgesetzt – unter dem Arbeitstitel *Baustoffe der Zukunft*. Wir haben die Erfahrung gemacht, dass es zum einen schon einige Vorreiter:innen gibt, von denen wir lernen können. Zum anderen hat aus meiner Sicht gerade der Dialog von Bauakteur:innen, Wissenschaft und Politik unser Thema ein Stück vorangebracht.

Literatur

- [1] Braun, N.; Fecke, M.; Sebis, G. (2022) *Positionspapier: Die Etablierung eines geeigneten Rahmens für zirkuläre Ansätze im Bausektor*. Berlin: Grüner Wirtschaftsdialog e. V. <https://gruener-wirtschaftsdialog.de/positionspapier-die-etablierung-eines-geeigneten-rahmens-fuer-zirkulaere-ansaeetze-im-bausektor>

Autor:in

Annette Hering, annette.hering@hering-bau.de
 Unternehmensleitung HERING GmbH & Co. KG, Burbach
 Vorstandsmitglied Grüner Wirtschaftsdialog, Berlin
www.heringinternational.com
www.gruener-wirtschaftsdialog.de

Gebäuderessourcenpässe: Potenzial zu sinnvoller Ressourcenplanung

Kim Ha Tran, Linda Hildebrand

Vor dem Hintergrund der EU-Taxonomie soll die nachhaltige Finanzierung von Gebäuden gefördert werden. Mit dem Gebäude-ressourcenpass (GRP) wird ein Kommunikationsformat eingeführt, das die nachhaltigen Eigenschaften transparent machen soll. Der GRP bündelt Informationen zu den verbauten Produkten und ihrer Konstruktion und kann als Nachweisinstrument zur Erfüllung regulatorischer Anforderungen genutzt werden. Darüber hinaus bietet sich mit seinem Einsatz v. a. für Planende ein Mehrwert, der langfristig eine ökologisch motivierte Planung anregen kann.

1 Veränderte Rahmenbedingungen

Das Bauwesen hat in den letzten 50 Jahren mit unterschiedlichen Strategien auf Umweltbelange reagiert. Zu Innovationen und Maßnahmen, die den Umwelteinfluss reduzieren, kam es, wenn ökonomische und ökologische Interessen synchron waren oder äußere Rahmenbedingungen wie Verordnungen und Gesetze Vorgaben machten. Vergleichbar mit der Einführung der Energieausweise, steht dem Bausektor seit Kurzem ein weiteres Kommunikationsdokument zur Verfügung, welches dazu beitragen kann, Gebäude hinsichtlich ihrer ökologischen Qualität auszuweisen und Anreize für eine verbesserte Qualität zu geben.

Mit dem Ziel, bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen, sind auf globaler, europäischer und nationaler Ebene verschiedene Dokumente verabschiedet worden, die mit unterschiedlicher Verbindlichkeit Wege dorthin enthalten (Bild 1). Das Pariser Abkommen (2015) kann als Startpunkt verstanden werden für die Agenda 2030 und den EU Green Deal, die die Ziele und Maßnahmen zur Erfüllung dieser vorgeben.

In dem EU Action Plan on Sustainable Finance werden die daraus entstehenden Aufgaben für den Finanzsektor benannt. In diesem werden Aspekte der Nachhaltigkeit, des Sozialen und der Unternehmensführung (engl.: environmental, social and governance –

ESG) eingeführt, die als Grundlage für nachhaltiges Investment definiert werden. Um das Konzept ESG vergleich- und bewertbar zu machen, wurde 2020 im Rahmen des EU Green Deal die EU-Taxonomie verabschiedet. Diese legt eine gemeinsame Sprache sowie ein gemeinsames Ordnungssystem fest. Sie enthält jedoch keine Verpflichtung zum nachhaltigen Bauen. Erst die in diesem Zuge entstandenen Richtlinien, wie etwa die Offenlegungsverordnung, entfalten unter Bezugnahme auf die Taxonomie regulatorische Wirkung. Nachhaltige Investitionen werden immer gefragter und um wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen Unternehmen nun taxonomiekonform mitgehen. Für den Immobilienmarkt bedeutet das bspw. die Nachweispflicht über den Ressourceneinsatz ihrer Gebäude. Im Rahmen der Taxonomie werden folglich regulatorische Maßnahmen für den Finanzmarkt beschlossen, die sich auf den Gebäudesektor und seine Regularien auswirken.

Im Circular Economy Action Plan werden die Ziele des Green Deal im legislativen Kontext konkretisiert. Alle Sektoren mit großer Hebelwirkung zur Erreichung der Klimaziele werden dabei angehalten, ihre Lieferketten zu evaluieren und Aspekte der Zirkularität zu berücksichtigen. Für den Bausektor wird u. a. spezifiziert, dass ein digitales Logbuch eingeführt und, im Rahmen der Überarbeitung der Bauprodukteverordnung, der Recyclinganteil von bestimmten Baumaterialien erhöht werden soll. Ausgehend von den EU-Level(s) soll zur Berechnung des Umwelteinflusses im Rahmen nachhaltiger Finanzierungen die Ökobilanz integriert werden [1].

Auf nationaler Ebene ist die Auskunft zum Ressourceneinsatz auch im Rahmen von Förderinstrumenten relevant. Um eine Förderung durch die KfW zu erhalten, werden Zertifikate wie DGNB und QNG, die Nachweise in Form von Ökobilanzen und Angaben zur Nachnutzung der Gebäudesubstanz beinhalten, vorausgesetzt [2]. Ein Anreiz zum Nachweis von Ressourcen zeichnet sich demnach sowohl durch Regularien aus dem Finanzsektor als auch

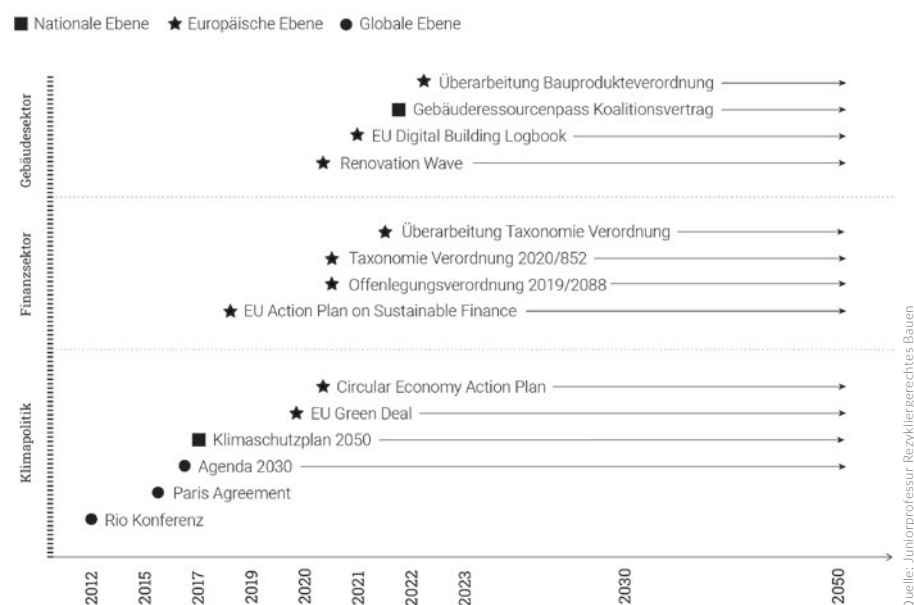


Bild 1 Klima- und finanzpolitische Regularien und Auswirkungen auf den Gebäudesektor

Qualitätssiegel Nachhaltige Gebäude (QNG) – Akteure & Beziehungen

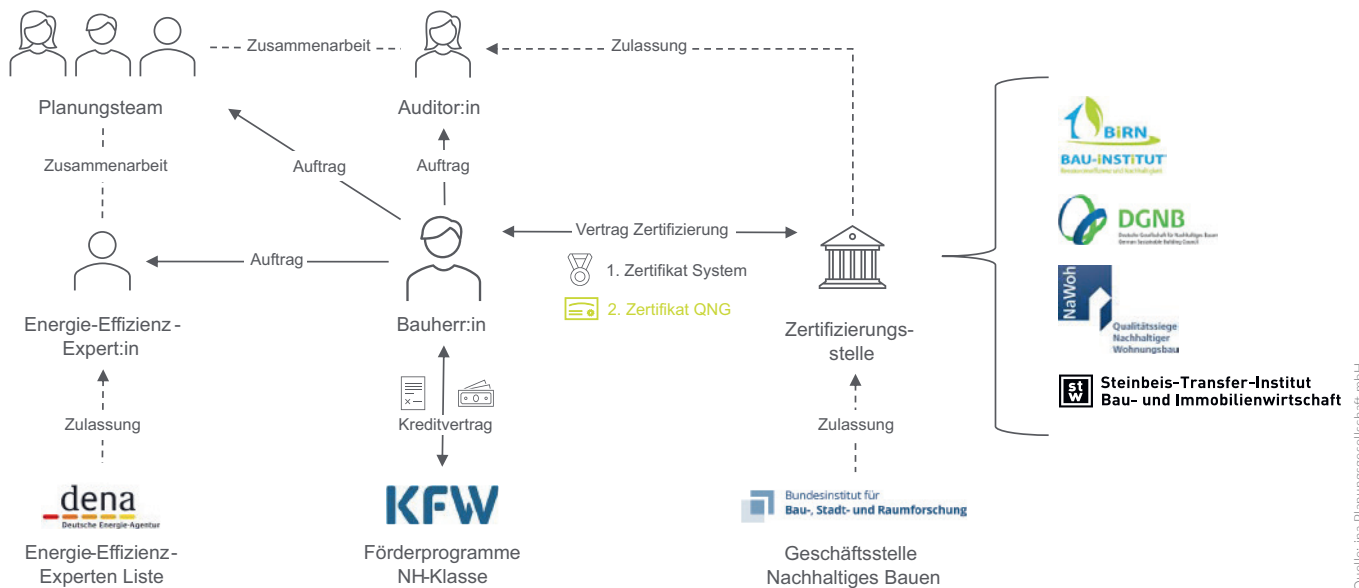


Bild 2 Akteure und Beziehungen in der Erstellung einer Gebäudezertifizierung

bei der Gebäudezertifizierung (Bild 2) und den Förderprogrammen ab. Darüber hinaus wurde die Einführung eines Gebäuderessourcenpasses 2021 im aktuellen Koalitionsvertrag der Ampel-Parteien beschlossen, womit dieser in Zukunft für Baumaßnahmen verpflichtend werden könnte [3].

2 Motivationen zur Anwendung

Beim GRP handelt es sich um ein Dokument, das beschreibende Informationen über das Gebäude enthält und Angaben über die ökologischen Auswirkungen macht, die in Zusammenhang mit dem Bauprozess entstanden sind. Er stellt folglich eine Möglichkeit dar, Informationen zu den verbauten Produkten und ihrer Konstruktion zu bündeln, und kann als Nachweisinstrument zur Erfüllung regulatorischer Anforderungen genutzt werden. Welche Informationen ein normativer GRP, auch Gebäudepass oder Ressourcenausweis, enthalten muss, ist bisher nicht abschließend geregelt. Die DGNB hat mit ihrem Entwurf, der im März 2023 veröffentlicht wurde, einen viel beachteten Vorschlag gemacht, welcher nun ebenfalls in die GRP verschiedener Anbieter integriert werden soll. Zur Debatte beigetragen hat das EU-Projekt *Building as Materials Bank* (BAMB), in dem zwischen 2015 und 2019 Informationen auf Materialebene gesammelt und strukturiert wurden, um den Werterhalt der Materialien zu gewährleisten [4]. Einige Ansätze aus dem BAMB-Projekt wurden vom Markt aufgegriffen, sodass privatwirtschaftliche Unternehmen nun unterschiedliche Lösungen für GRP anbieten. So hat Madaster die Verwaltung von Materialdaten auf Gebäudeebene als Service auf einer Online-Plattform etabliert. Diese schätzt das technische und ökonomische Nachnutzungspotenzial wesentlicher Materialgruppen am Ende des Lebenszyklus ab und bewertet anhand von CO₂-Bilanz und Zirkularitäts-Index das ökologische Potenzial eines Gebäudes. Während Madaster aus der Idee eines übergreifenden Materialkatasters entwickelt wurde, entwickelte sich Concular aus der Wiederverwendung von Bauprodukten und legt seinen Fokus somit mehr auf die Bauteilebene. Ausgehend von der Bestandserfassung von Gebäuden hat das Unternehmen ein Reuse-

Assessment auf Bauteilebene entwickelt, das die Bauteile eines Gebäudes inventarisiert und bei Bedarf als Gebäudepass ausgelesen werden kann [5].

Im Fokus eines GRP stehen die Lebenszyklusphasen Herstellung und Nachnutzung sowie die Austauschzyklen in der Nutzung. Die Emissionen, die mit dem Betrieb in Verbindung gebracht werden können, können ebenfalls erfasst werden, stehen hier aber nicht im Zentrum. Der Gebäuderessourcenpass kann als Fortschreibung des Energieausweises verstanden werden, bei dem alle Lebenszyklusphasen abgebildet sind. Dabei können neben allgemeinen Gebäudeinformationen und Material- sowie produktspezifischen Daten Informationen zur Demontagefähigkeit und zum Nachnutzungspotenzial erhoben werden.

Die Motivation für den Einsatz des GRP kann für verschiedene Akteur:innen unterschiedlicher Natur sein, allerdings besteht prozessbedingt eine Abhängigkeit zueinander. Bisher liegt in der Regulatorik v.a. ein Anreiz für Bauherr:innen, Investor:innen und Projektentwickler:innen, einen GRP im Neubau zu veranlassen. Dies kann etwa im Rahmen einer Gebäudezertifizierung geschehen, um einen vereinfachten Zugang zu Finanzierungsmöglichkeiten zu erhalten. Im Bestand finden potenzielle Käufer:innen im GRP Informationen zum Gebäude, die dazu beitragen können, das Nachnutzungspotenzial der Gebäudesubstanz und der verbauten Materialien bezüglich ökologischem und ökonomischem Wert besser einzuschätzen. Banken, Zertifizierende oder Ratingagenturen finden durch den GRP eine vergleichbare Grundlage, um den ökologischen oder ökonomischen Restwert eines Gebäudes zu bewerten. Werden wiederverwendete oder wiederverwertete Bauprodukte eingesetzt, können Planende mittels GRP den Materialeinsatz und somit die ökologische Qualität eines Gebäudes dokumentieren. Auch für Kommunen können Gebäuderessourcenpässe bei zum Abriss freigegebenen Gebäuden eine wertvolle Datenbasis für die enthaltenen Rohstoffe darstellen. Auf diese Weise lassen sich sekundäre Rohstoffe einfacher erschließen und bieten dadurch eine wertvolle Datengrundlage, um Urban Mining zu ermöglichen. In Anlehnung an Liegenschaftskataster könnte

das Potenzial geschöpft werden, über Gebäuderessourcenpässe öffentliche Materialkataster zu erstellen. Damit diese potenziellen urbanen Minen in absehbarer Zeit erschlossen und durch Planende berücksichtigt werden können, bräuchte es jedoch bereits heute eine zeitnahe und breite Anwendung von Gebäuderessourcenpässen im Bestand.

3 Anwendung im Neubau und Bestand

Der Gebäuderessourcenpass dokumentiert zu einem bestimmten Zeitpunkt den Zustand eines Gebäudes bezogen auf die verbauten und für den Betrieb genutzten Ressourcen. Um aussagekräftig zu bleiben, muss er bei Veränderungen aktualisiert werden. Veränderungen lassen sich in bauliche und äußere Faktoren kategorisieren. Während bauliche Faktoren etwa Ereignisse wie ein Umbau, Austausch oder eine Sanierung sein können, definieren sich äußere Faktoren durch immer präzisere Daten zu Ökobilanzierung, Anpassung der Klimapfade und Reporting-Pflichten oder technische Innovationen in der Konstruktion und im Rückbau. Der GRP ist demnach ein statisches Dokument in einem dynamischen Prozess, das zu verschiedenen Zeitpunkten, etwa nach einer Sanierung oder einem Umbau, unterschiedliche Aussagen beinhalten kann.

Die Erstellung eines GRP für einen Neubau unterscheidet sich durch den Aufwand und den dazugehörigen Prozess zur Ermittlung der Informationen deutlich zu einem GRP für ein bestehendes Gebäude. Wird der GRP während der Planung eines Neubaus angelegt, können Informationen zu Geometrie, Materialien und Konstruktion aus dem Planungsprozess genutzt werden, um den GRP zu generieren. Dieser Prozess kann durch den Einsatz von BIM weiter vereinfacht werden. Sind die Bauteile bereits entsprechend den Kategorien im Gebäudepass strukturiert, lassen sich die Informationen einfach über den Export einer ifc-Datei einpflegen. Folglich ist der Aufwand zur Erstellung eines GRP in der Planungsphase verhältnismäßig gering, da die Informationen bereits im Prozess generiert und direkt erfasst werden können.

Im Bestand können über das Offenlegen der grauen Energie des Gebäudes ökologisch motivierte Entscheidungen getroffen werden, indem etwa die Notwendigkeit eines Abbruchs verhandelt

wird oder sinnvolle Handlungsstrategien für eine klimaneutrale Umrüstung eines Gebäudes erarbeitet werden. Um Informationen für ein bestehendes Gebäude zusammenzutragen, ist der Aufwand deutlich größer. Je nach verfügbaren Unterlagen, Plänen, Beschreibungen, Fotos oder Kenntnissen aus einer Begehung müssen die Informationen erst gesammelt und entsprechend dem GRP strukturiert werden. Können keine umfangreichen Untersuchungen angestellt werden, müssen Schätzungen zur damaligen Baupraxis und Materialwahl getroffen werden. Hierbei ist die Erstellung eines BIM-Modells mit Material- und Konstruktionsinformationen allein für den Zweck eines GRP nicht praktikabel. Besonders aufwendig ist die Erfassung eines 3D-Scans mit anschließender Umwandlung der Punktwolke in Bauteile und Produkte. Dies kann dann sinnvoll sein, wenn weitere Funktionen wie ein Teilrückbau mit Sanierung gefragt sind. Soll für das Bestandsgebäude lediglich ein GRP zur Einschätzung des Bestands für ein Urban Mining erstellt werden, lassen sich die Informationen effizienter tabellarisch erfassen.

4 Potenzial des Gebäuderessourcenpasses

Der GRP kann dazu eingesetzt werden, Handlungsfelder sichtbar zu machen, die die ökologischen Auswirkungen des Bausektors verbessern. Er dient als Kommunikationsinstrument und übt eine kontrollierende Funktion aus, die eine ökologisch motivierte Planung anregen kann. Planende sind stärker als zuvor angehalten, verschiedene Varianten hinsichtlich ihrer Ressourcenwirkung zu untersuchen. Der GRP bietet die Möglichkeit, das Ergebnis ihrer Untersuchungen darzustellen. Somit sollte sein Einsatz in der Planung nicht nur auf die Gebäudedokumentation beschränkt werden, sondern dadurch das Potenzial für eine bessere Planung von Gebäuden genutzt werden (Bild 3). Hier liegt die Annahme zugrunde, dass mit der Menge an relevanten Daten die Qualität von informationsbasierten Planungsentscheidungen steigt. Wird der GRP im Planungsprozess eingesetzt, kann er als Optimierungswerkzeug dienen, indem verschiedene Entwurfsvarianten auf ihre Umweltwirkung verglichen werden. Im Idealfall entsteht dadurch ein iterativer Entwurfsprozess, in dem Materialien und Produkte ganzheitlich im Kontext für den jeweiligen Einsatz im Gebäude abgewogen werden, um möglichst ressourceneffizient und kohlen-

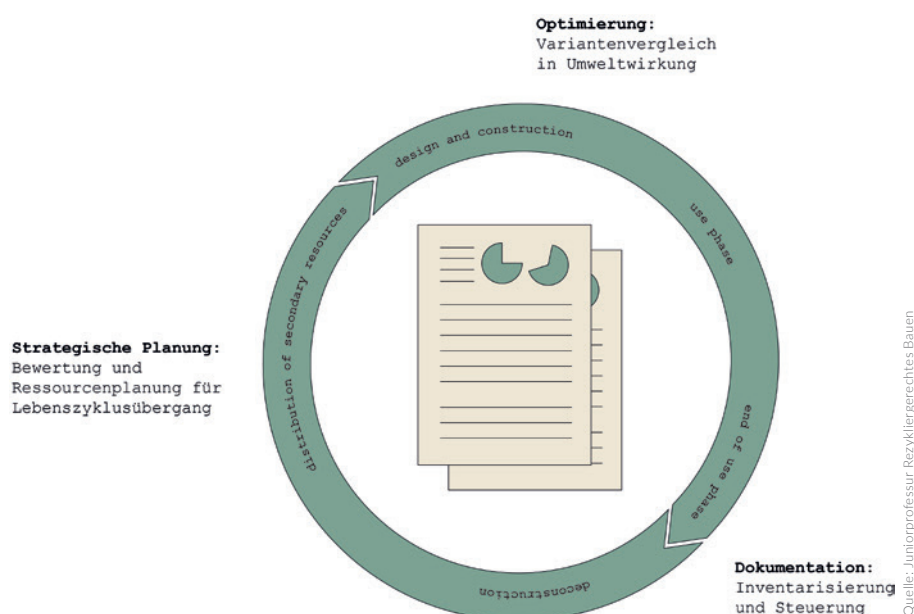


Bild 3 Potenziale in der Nutzung von Gebäuderessourcenpässen

stoffarm zu bauen. Einige Anbieter von GRP werben bereits mit Lösungen, die Optimierungspotenziale durch den Variantenvergleich des GRP im Planungsprozess ausschöpfen. In der Abrissplanung können durch GRP Ressourcenpotenziale besser erkannt und erschlossen und somit zur strategischen Ressourcenplanung genutzt werden. Somit können Planende besser abschätzen, wann welche Materialien in welcher Menge und Qualität für neue Bauvorhaben zur Verfügung stehen. Gleichzeitig können die Informationen der Projektsteuerung dienen, weil Aufwand und Kosten für den Rückbau oder Einsatz von Sekundärmaterial abgeschätzt werden können.

Erste Forschungsprojekte wollen bereits auf dem Einsatz des GRP aufbauen. An der RWTH Aachen wird in einem Kooperationsprojekt zwischen dem Lehrstuhl für Controlling, Moringa GmbH und der Juniorprofessur Rezykliergerichtetes Bauen das Geschäftsmodell *Material Recovery Rights* entwickelt. Hierbei soll ein Anreizmodell für Projektentwickler, das auf der Informationsgrundlage von Gebäuderessourcenpässen Materialrestwerte ermittelt und in handelbare Zertifikate umsetzt, untersucht werden. Das erarbeitete Modell soll von Moringa in der HafenCity auf seine Praxisfähigkeit überprüft werden. Somit soll nicht nur der technische Materialkreislauf gewährleistet, sondern auch der ökonomische Wert im Kreislauf gehalten werden. Auch hier macht der Umstieg auf digitale Arbeitsprozesse Sinn, denn erst dynamische Datenflüsse ermöglichen ein automatisiertes Reagieren auf volatile Preisentwicklungen an den Rohstoffmärkten oder auf technologische Entwicklungen.

5 Ausblick

Bisher wird der flächendeckende Einsatz von GRP aufgrund fehlender Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Methoden und Ausgabeformate der verschiedenen Anbieter erschwert. Gründe hierfür liegen in der unterschiedlichen Strukturierung der GRP oder unterschiedlichen Datenquellen und Betrachtungsebenen, die vorgeben, ob generische Materialdaten oder Herstellerdaten genutzt werden. Sowohl der Markt als auch die Legislative sind derzeit jedoch um eine Normierung bemüht; ein standardisierter Gebäudepass ist also in naher Zukunft abzusehen. Nichtsdestotrotz gibt es v.a. zum Umgang mit dem Dokument über den Gebäudelebenszyklus noch einige offene Fragen. Ungeklärt ist etwa noch, wer den GRP letztendlich erstellt und validiert. Bezogen auf die Verwaltung des Dokuments ist bisher offen, wer über das Eigentum und den Zugang zu den Daten verfügt und wer die Daten über den Lebenszyklus eines Gebäudes hinweg verwaltet.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die politischen Rahmenbedingungen für den GRP zwar vorgegeben sind, sein Einsatz in der Praxis bisher aber in erster Linie dem Zugang zu Finanzierungsinstrumenten dient. Die bestehenden Anreizsysteme fördern folglich v.a. die Interessen von Bauherr:innen, Investor:innen und der Projektentwicklung. Demgegenüber könnte der GRP v.a. für die Planung einen Mehrwert generieren, indem er im Entwurfsprozess bereits heute zur Optimierung der Gebäudeplanung eingesetzt wird. Voraussetzung hierfür ist die Bereitschaft, jetzt

schon Systeme und Strukturen zu schaffen, um im Planungsprozess Informationen zum Gebäude zu sammeln. Erst mit dem Erfassen der Informationen aus dem Planungsprozess kann im Neubau ein möglichst kohlenstoffarmes Gebäude nachgewiesen werden.

GRP für Bestandsgebäude können bereits heute zur strategischen Ressourcenplanung genutzt werden, indem sie potenzielle urbane Minen sichtbar machen, die bei der Planung eines neuen Gebäudes zur Substitution von Primärmaterial beitragen können. Der GRP dient hier außerdem als Informationsgrundlage, um Sanierungsstrategien abzuleiten, die mit den Klimazielen im Sinne der Renovation-Wave-Strategie der EU vereinbar sind.

Auch wenn der Aufwand für die Erstellung eines GRP im Bestand größer ist und dieser Informationslücken aufweisen kann, ist die Anwendung dessen ein Vorgehen in die Zukunft, das sich lohnen kann. Indem Wissen im Umgang mit dem Instrument gesammelt wird, werden die Strukturen für eine zukünftige Anwendung gelegt, wenn es um die Sanierung oder das Lebenszyklusende von Neubauten geht.

Literatur

- [1] European Union (2020) *Circular Economy Action Plan – For a cleaner and more competitive Europe* [online]. Brussels: EU. www.environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en [Zugriff am: 14. April 2023]
- [2] KfW Bankengruppe (2023) *Anlage zum Merkblatt Klimafreundlicher Neubau – Wohngebäude Technische Mindestanforderungen* [online]. Frankfurt: KfW Bankengruppe. [www.kfw.de/PDF/Download-Center/Förderprogramme-\(Inlandsförderung\)/PDF-Dokumente/6000005054_M_297_298_300_498_TMA.pdf](http://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Förderprogramme-(Inlandsförderung)/PDF-Dokumente/6000005054_M_297_298_300_498_TMA.pdf)
- [3] SPD; Bündnis 90/Die Grünen; FDP (2021) *Mehr Fortschritt wagen – Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit*. Koalitionsvertrag 2021–2025 zwischen der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), Bündnis 90/Die Grünen und den Freien Demokraten (FDP).
- [4] BAMB 2020 (2020) *Overview of main BAMB reports and publications* [online]. Horizon 2020. Brussels: EU. www.bamb2020.eu/library/overview-reports-and-publications
- [5] Campanella, D.; Schäufele, J.; Schall, C.; Kuntzsch, J. (2022) *Echte Materialkreisläufe schaffen – Möglichkeiten und Herausforderungen der Wiederverwendung von Baustoffen* in: Jacob, C.; Kukovec, S. [Hrsg.] *Auf dem Weg zu einer nachhaltigen, effizienten und profitablen Wertschöpfung von Gebäuden*. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 517–535. doi.org/10.1007/978-3-658-34962-2_30

Autor:innen

Prof. Dr.-Ing. Linda Hildebrand,
lhildebrand@rb.arch.rwth-aachen.de
Kim Ha Tran, tran@rb.arch.rwth-aachen.de
Juniorprofessur Rezykliergerichtetes Bauen
RWTH Aachen
www.rb.rwth-aachen.de

Lebenszyklusanalyse und parametrischer Raumentwurf

Stand der Technik und Ausblick

Christoph Gengnagel, Diego Apellániz

Für die Erstellung von Ökobilanzen im Hinblick auf das Global Warming Potential (CO₂-Emissionen) stehen Architekten und Ingenieuren verschiedene Möglichkeiten zur Auswahl. Die einfachste Methode ist die Verknüpfung der Massen der Bauteile mit ihren spezifischen Kohlenstofffaktoren aus der Herstellung. Zur Flexibilisierung des Entwurfsprozesses, der Ermöglichung einer hohen Diversität der Baukonstruktion und einer kreislaufgerechten Entwicklung eines Gebäudeentwurfs erweist sich der Einsatz von parametrisch gesteuerten Datenmodellen als notwendig. Dabei kann es sich um Bauteilkataloge, Geometriemodelle von Regelgeschossen oder Gesamtbaukörper handeln. Eine weitere Option ist der Einsatz von Vordimensionierungswerkzeugen, die das GWP einer Struktur allein über die Angabe weniger globaler Eigenschaften wie Kubatur, Nutzungsklasse, Bauweise etc. ermitteln. Der Beitrag stellt die einzelnen Ansätze vor und gibt einen Ausblick zu Möglichkeiten und Herausforderungen einer kontinuierlichen GWP-Evaluierung im gesamten Prozess eines Gebäudeentwurfs.

1 Einführung

Für das Erreichen eines neuen planetaren Gleichgewichts spielt das Bauen eine entscheidende Rolle. Die drei wesentlichen Parameter sind dabei die umfassende Reduktion des Materialverbrauchs, des Müllaufkommens und der Energie, die Herstellung und Betrieb von Gebäuden und Infrastrukturen verursachen. Die mit dem Bau und Betrieb von Gebäuden verbundene Energie wird grundsätzlich in zwei Komponenten unterschieden: graue Energie (embodied energy) und Betriebsenergie (operational energy). Bei einem energieeffizienten Neubau beträgt der Anteil der grauen Energie etwa 50 % des Energieverbrauchs im Lebenszyklus eines Gebäudes (Bild 1). Aufgrund des aktuell sehr hohen Anteils fossiler Brennstoffe in der Energieerzeugung stehen graue Energie und Betriebsenergie im direkten Zusammenhang mit den für den Klimanotstand maßgeblich verantwortlichen CO₂-Emissionen. Hinzu kommen Kohlenstoffemissionen, die durch chemische Prozesse in der Herstellung von Baumaterialien wie Zement verursacht werden.

Um die exponentielle Entwicklung der Klimakrise im Bauwesen zu beeinflussen, hat die schnelle Reduktion der Treibhausgasemissionen in Herstellung und Betrieb von Infrastrukturen und Gebäuden höchste Priorität. Treibhausgase verfügen über ein unterschiedliches Erderwärmungspotenzial oder Treibhauspotenzial, das sog. Global Warming Potential (GWP). Das GWP wird in CO₂-Äquivalenten angegeben. Es ist eine Maßzahl für den relativen Beitrag von Treibhausgasen zur globalen Erwärmung über einen bestimmten Zeitraum (i.d.R. 100 Jahre). Es gibt also an, wie viel eine bestimmte Masse eines Treibhausgases im Vergleich zur gleichen Masse CO₂ zum Treibhauseffekt beiträgt.

Entsprechend der Differenzierung zwischen grauer Energie und Betriebsenergie werden auch die Treibhausgasemissionen in zwei Gruppen unterteilt. Unter dem Begriff verkörperter Kohlenstoff

(embodied carbon) werden alle Emissionen, die bei der Materialgewinnung, der Herstellung, dem Transport zur Baustelle, dem Bau etc. freigesetzt werden, zusammengefasst und unter dem Begriff operativer Kohlenstoff (operational carbon) alle Emissionen, die durch den Betrieb von Gebäuden und Infrastrukturen anfallen.

Der verkörperte Kohlenstoff unterscheidet sich von der grauen Energie und der Betriebsenergie, da z.B. Verbrauch von erneuerbaren Energien nicht zum Freisetzen von Treibhausgasen führt, darüber hinaus sind die chemischen Prozesse von Herstellung oder Recycling von Materialien als Quelle von Treibhausgasen nicht enthalten. Für das Bauwesen mit seinen großen Massenströmen müssen aber mittelfristig die Berechnungen der integrierten Kohlenstoffäquivalente auch Überlegungen zur Kohlenstoffbindung zum Ende des Lebenszyklus einschließen. Aktuell ist das aufgrund fehlender Regelungen für eine Schätzung der Auswirkungen am Ende des Lebenszyklus eine noch offene Fragestellung. Eine weitere unregelmäßige Frage ist die Anrechnung des im Bestand gebundenen Kohlenstoffs in der Ökobilanzierung von neuen Bauvorhaben. Im Neubau verschiebt sich das angestrebte Gleichgewicht der Emissionen von Treibhausgasen aus grauer Energie und Betriebsenergie perspektivisch durch den Umstieg in der Energieversorgung auf erneuerbare Energien. Bis 2050 geht man von einem Anteil der grauen Energie an den Emissionen über den gesamten Lebenszyklus von 80 % aus.

2 Lebenszyklusanalyse (LCA)

Eine LCA soll i. Allg. die Umweltauswirkungen eines Produkts oder einer Dienstleistung während des gesamten Lebenszyklus auf transparente und ganzheitliche Weise bewerten. Die Umweltauswirkungen werden durch eine Reihe von Parametern beschrieben, die allein oder in Kombination verwendet werden können. Der gesamte Lebenszyklus wird in fünf Phasen unterteilt, die ins-

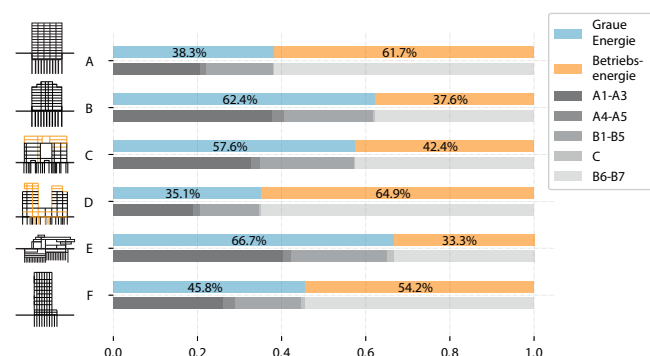


Bild 1 Anteil des embodied carbon, also der CO₂-Äquivalente, die die Herstellung eines Gebäudes beinhaltet, gegenüber den CO₂-Äquivalenten, die der Betrieb des Gebäudes verursacht – Grundlage der Abbildung sind die Analysen von sechs Neubauten energieeffizienter Gebäude [1]

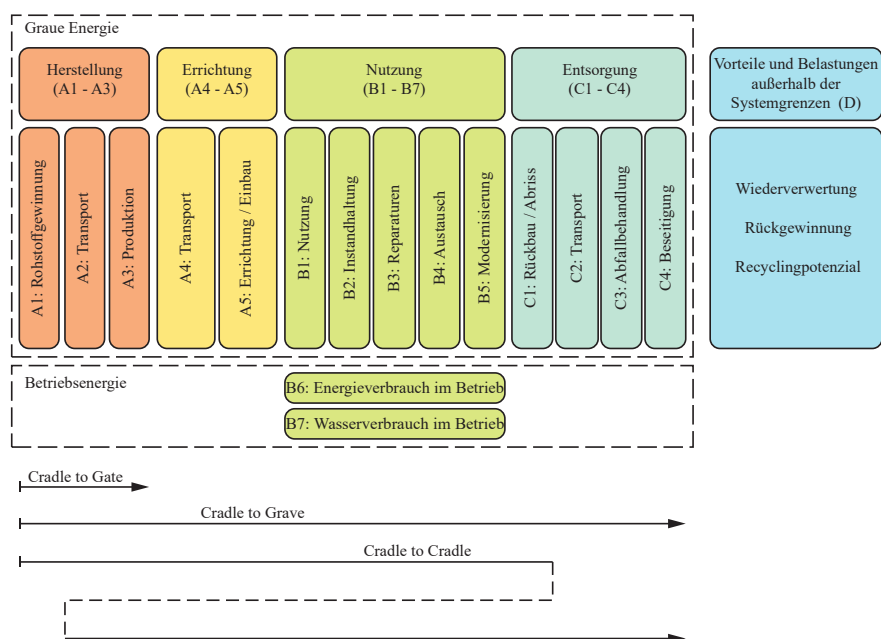


Bild 2 Lebenszyklusphasen laut der Norm DIN EN 15978 *Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der umweltbezogenen Qualität von Gebäuden – Berechnungsmethode*

gesamt 17 Module umfassen (Bild 2). Die Umweltauswirkungen werden für jede dieser Phasen und Module separat berechnet.

Der wichtigste Input für eine Ökobilanz sind die Materialmengen und die Parameter für die Umweltauswirkungen des jeweiligen Produkts. Das Berechnungsverfahren ist einer Kostenberechnung sehr ähnlich, wobei die Umweltbelastungsparameter anstelle von Einheitssätzen verwendet werden. Die wichtigsten Quellen für Umweltindikatoren (Umweltbelastungsparameter) sind die nach der Norm DIN EN 15804 erstellten Umweltproduktdeklarationen (EPD). Die Qualität der Ergebnisse einer Ökobilanz hängt hauptsächlich von der Verwendung zuverlässiger und geeigneter Umweltindikatoren ab. Wie erwähnt, erfassen Ökobilanzen derzeit nicht die potenziellen Vorteile von Ressourceneinsparungen oder der Reduktion von Emissionen, die sich aus der Konstruktion für die Demontage und Wiederverwendung in der Zukunft ergeben. Dieser Aspekt müsste daher separat und unabhängig von der Ökobilanz gemessen werden, z. B. als Prozentsatz der Elemente, die für die Demontage und Wiederverwendung in der Zukunft ausgelegt sind.

Es gibt etwa 25 verschiedene Parameter, die die Umweltauswirkungen eines Produkts über seinen gesamten Lebenszyklus hinweg beschreiben und die alle als Ergebnis einer Ökobilanz abgeleitet werden können. Diese Parameter können in die folgenden Kategorien eingeteilt werden:

- Parameter, die die Umweltauswirkungen beschreiben, z. B. das Treibhauspotenzial (GWP)
- Parameter, die die Ressourcennutzung beschreiben, z. B. die Nutzung von Netto-Süßwasser (FW)
- Parameter, die Output-Ströme und Abfallkategorien beschreiben, z. B. entsorgter gefährlicher Abfall (HWD)

Um den Klimanotstand zu bekämpfen und die dafür notwendige Reduzierung der Treibhausgasemissionen schnellstmöglich zu erreichen, liegt die Konzentration auf dem Monitoring des Treibhauspotenzials. Im Weiteren wird deshalb unter dem Begriff LCA nur die Bilanzierung des GWP eines Materials, Produkts, Bauteils, einer Struktur oder eines Gebäudes unter dem Symbol GWP_K (verkörperter Kohlenstoff Konstruktion) verstanden. Für die Bilanz des

operativen Kohlenstoffs wird das Symbol GWP_N (operativer Kohlenstoff Nutzung/Betrieb) verwendet.

3 Aktuelle Praxis im Bauwesen

3.1 Ziele und methodische Ansätze der LCA im Planungsprozess

Die Integration von Nachhaltigkeitsaspekten und Lebenszyklusanalysen (LCA) in die Gebäude- und Stadtraumplanung befindet sich noch in der Entwicklung und fokussiert sich im konventionellen Planungsablauf im Wesentlichen auf die Phasen, die genauere Mengenermittlungen beinhalten. Das ist problematisch, da in diesem Stadium grundsätzliche Änderungen des Entwurfs kaum noch durchsetzbar sind. Es besteht daher die Notwendigkeit, Methoden und Werkzeuge zu entwickeln, die eine kontinuierliche LCA-Bewertung des Entwurfs über alle Phasen des Entwicklungsprozesses erlauben.

Das Tragwerk mit seinen hohen Masseanteilen und letztendlich überschaubarem Materialkatalog generiert bis zu 70 % des CO₂-Anteils der grauen Energie eines Bauwerks und bietet damit einen einfachen und effektiven Hebel zur CO₂-Reduktion im Bauen. Dabei sollte der Fokus auf den Konstruktionselementen mit hohen Masseanteilen liegen (Bild 3). Das QNG-Siegel unterstützt diesen Ansatz im Neubaubereich, beinhaltet aber mit der Annahme einer Gebäudenutzungsdauer von 50 Jahren und damit der Gleichset-

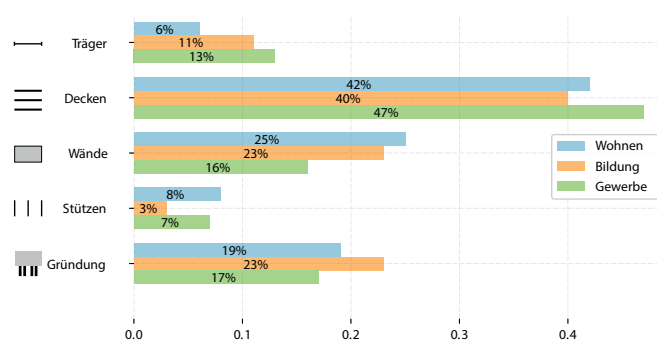


Bild 3 GWP_K eines Bauwerks je nach Tragwerkselement und Gebäudenutzung [2]

zung des Lebenszyklus aller Bauteile noch immer einen systematischen Fehler. Im Sinne des Klimaschutzes muss die Nutzungsdauer von Materialien, Bauteilen, Bauprodukten und letztendlich aller gebauten Strukturen deutlich verlängert werden. Die Differenzierung nach Bauteilklassen (Primärtragwerk, Fassade, Ausbau, TGA usw.) und Nutzungsdauer sollte sofort umgesetzt werden (Bild 4). Damit wäre die Verbindung zum entscheidenden Thema der Bauwende – das Bauen mit dem Bestand – hergestellt.

Eine effektive und zielführende Lebenszyklusanalyse im Bauen hat schnell einen relativ hohen Grad an Komplexität. In Verbindung mit der Erkenntnis der *Boyd-Paulson-Kurve* (Bild 5), dass Grundsatzfragen eines Entwurfs wesentlich präziser bearbeitet werden sollten, um dem exponentiell ansteigenden Aufwand späterer Korrekturen zu vermeiden, stellt sich die Frage nach den effektiven Einsatzmöglichkeiten von computergestützten Methoden und Werkzeugen zur Integration der Lebenszyklusanalyse in den Planungsprozess.

3.2 Bewertung der GWP von Bauwerken

Die Berechnung des GWP eines Bauteils oder Gebäudes erfolgt durch die Multiplikation der Materialmengen mit dem Kohlenstofffaktor – embodied carbon factor (ECF) – jedes Materials in kg CO₂e per Einheit des Materials oder Produkts. Der Faktor oder

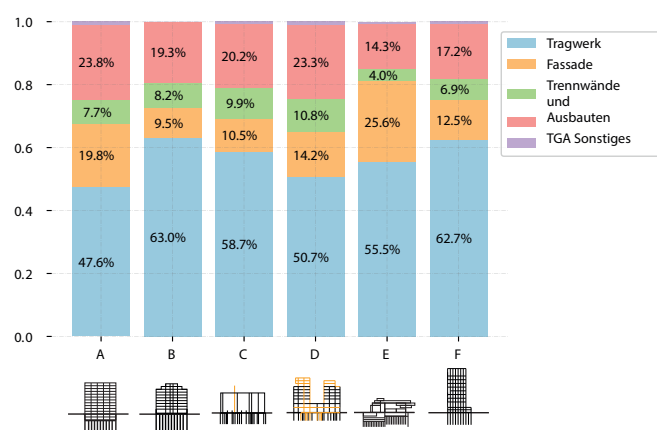


Bild 4 GWP_K von Bauwerken differenziert nach Bauteilklassen – Datenbasis der Grafik [1] unter der Annahme cradle to gate

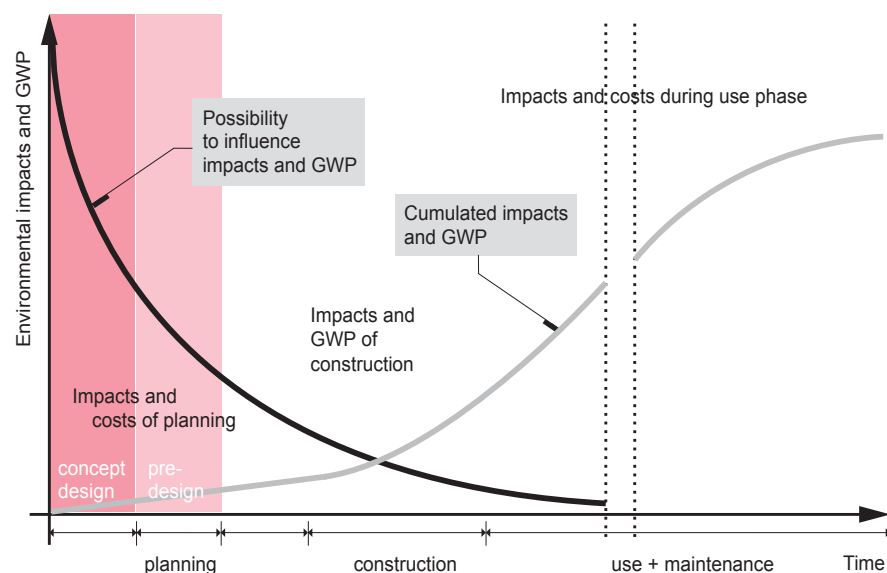


Bild 5 Darstellung der Wirkung von Entwurfsentscheidungen im Planungs- und Realisierungsprozess in Hinblick auf Emissionen und Ressourcenverbrauch nach Boyd Paulson's Graph

Referenzwert umfasst i. d. R. Umweltauswirkungen aus allen LCA-Phasen und ist Teil der EPD des Materials oder des Produkts. Wenn einige Materialmengen oder Prozesse in einer bestimmten Planungsphase nicht spezifisch definiert sind, wie die technische Gebäudeausrüstung oder ortsspezifische Montagearbeiten, können diese Auswirkungen zusätzlich als Zuschläge in Bezug auf die gesamte Gebäudefläche definiert werden – vereinfachte Gl. (1) zur Ermittlung des Treibhausgaspotenzials des Bauwerks GWP_K nach [2, 3].

$$GWP_K = \sum_{i=1}^{n_{mat}} mat_i \times kf_i + \sum_{i=1}^{n_a} a_i \times A \quad (1)$$

GWP_K Treibhausgaspotenzial Bauwerk

mat_i Masse des Materials i

kf_i Kohlenstofffaktor des Materials i

a_i angenommene Auswirkung des Systems oder Prozesses i

A Bruttogrundfläche des Gebäudes

Planer brauchen dementsprechend zahlreiche Angaben, um das GWP zu ermitteln. Einerseits braucht man für die Ermittlung der Kohlenstofffaktoren nicht nur die dazugehörigen EPDs, sondern auch die Abfallaufkommen der Baumaterialien während der Bauausführung, Angaben zum Transport der Baumaterialien zur Baustelle, die Nutzungsdauer des Gebäudes und der nicht tragenden Materialien sowie Informationen zur Entsorgung nach der Nutzungsdauer. Andererseits wird das GWP der Baustelle und der TGA üblicherweise pauschal angesetzt. Solche Angaben kann man mithilfe unterschiedlicher Richtlinien festlegen [4]; kommerzielle LCA-Programme verfügen auch über Hilfsmittel, um Planer mit diesen Annahmen zu unterstützen (Tab. 1).

Für die Erstellung von Ökobilanzen im Hinblick auf Treibhausgasemissionen der Gebäudekonstruktion stehen den Planenden verschiedene Möglichkeiten zur Auswahl.

3.3 Vereinfachte Betrachtungen über Baumassen und Werkstoffe

In frühen Entwurfsphasen werden zur Orientierung oft sehr unterschiedliche Konstruktionsvarianten verglichen, um Strukturen mit einem möglichst niedrigen Treibhauspotenzial zu erreichen.

Tab. 1 Randbedingungen für die Berechnung des GWP_K – Daten finden sich in den entsprechenden Verordnungen oder in Richtlinien von Dritten wie [2, 5]

Parameter	Inputs	LCA-Phase
carbon factors	EPDs	all stages
	transportation to site (modes and distances)	A4
	waste rates	A5
	building lifespan	B1, B4
	products replacement cycle	B4
	transport away from site (modes and distances)	C2
allowances	end of life scenarios	C3–C4
	site emissions	A5
	embodied carbon of building services	all stages

Diese Vergleiche können auf der Bauteil- oder Gebäudeebene erfolgen. Beim Vergleich von Decken, Wänden, Stützen oder Konstruktionssystemen sollte auf gleiche strukturelle Eigenschaften, Brandschutz-, Schall- und Wärmeschutzanforderungen sowie Lebensdauer geachtet werden. Für die Ermittlung des GWP der Konstruktionssysteme empfiehlt sich eine vereinfachte Betrachtung des Lebenszyklus A1–A3 (cradle to gate). Alternativ kann auch eine komplexere Analyse die Emissionen bei Herstellung, Nutzung und am Ende des Lebenszyklus berücksichtigen – A1–A3, B4, C4/C4, optional D (cradle to life). In beiden Fällen werden die Massen von Bauteilen oder Konstruktionssystemen mit den Kohlenstoffaktoren der eingesetzten Materialien aus Datenbanken verknüpft. Dabei sollten soweit möglich generische EPDs verwendet und produktspezifische EPDs vermieden werden. Hier bietet z.B. die Plattform ÖKOBAUDAT des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) ein ausreichendes Angebot an Datensätzen an. Für das vereinfachte Verfahren ist als digitales Werkzeug ein einfaches Tabellenkalkulationsprogramm ausreichend. Nachteile dieser einfachen Methode sind fehlende oder relativ unpräzise Massenangaben in frühen Entwurfsphasen, die fehlende automatisierte Volumenermittlung von Bauteilen oder Bauteilgruppen und die grundsätzliche Fehleranfälligkeit durch die manuelle Eingabe von Werten. Trotzdem ist diese vereinfachte Betrachtung eine wichtige Entwurfshilfe in Wettbewerbs- oder Vorentwurfsphasen.

Eine Alternative zu diesem Vorgehen ist der Einsatz eines LCA-Vordimensionierungswerkzeugs wie Cardinal LCA [6] oder das B+G Structural Web Tool [7]. In beiden Fällen werden GWP-Vergleichswerte für Gebäudeentwürfe durch die Eingabe verschiedener Parameter wie z. B. Grundgeometrie des Gebäudevolumens, Geschossanzahl, Geschosshöhen, Material, Tragsystem, Stützenraster und Lastannahmen ermittelt. Durch die einfache intuitive Benutzerfläche können für einfache Gebäudekubaturen schnell erste Anhaltswerte generiert werden. Die implementierte Vordimensionierung ermöglicht eine relativ präzise Abbildung des Ein-

flusses der massekritischen Tragwerkselemente der Konstruktion.

3.4 Computergestützte modellbasierte LCA über alle Planungsphasen

Ein großer Vorteil der Verknüpfung von 3D-Gebäudemodellen mit skriptbasierten Ökobilanzen ist die Möglichkeit der sehr raschen Erzeugung von Varianten höherer Komplexität, sowohl in Hinblick auf betrachtete Bauteile oder Gebäudekomponenten als auch den Umfang des betrachteten Lebenszyklus (z.B. cradle to life). Weiterhin können automatisiert mehrere EPD-Datenbanken als Referenzsysteme eingesetzt und individualisierte optionale Bewertungssysteme programmiert werden. Ein sehr wesentlicher weiterer Vorteil sind die vielfältigen Darstellungsmöglichkeiten, insbesondere die Visualisierung der Ergebnisse am 3D-Modell.

Tab. 2 Vorgehensweise zur Ermittlung der Materialmengen für die LCA-Berechnung des Gebäudes in den verschiedenen Planungsphasen

Planungsphase	Einfluss auf GWP _K	Datenbasis für LCA der Primärkonstruktion
LP2	sehr hoch	Umweltrelevante Entscheidungen werden i. d. R. auf der Grundlage von Leitlinien und Empfehlungen getroffen, da selten ein vollständiges 3D-Modell des Gebäudes zur Verfügung steht. Vergleichende Studien erfolgen an 2D-Modellen von Bauteilen mit großem Materialvolumen (Decken, Gründung etc.).
LP3	hoch	Im Verlauf des Entwurfsprozesses entstehen zur Darstellung und Analyse (Nutzung, Tragwerk, Klimasimulation etc.) verschiedener Entwurfsvarianten vollständige 3D-Gebäudemodelle. Die Detailtiefe ist für eine Massenermittlung und LCA-Analyse ausreichend. Als Resultat des Entwurfsprozesses entsteht ein erstes bauteilorientiertes 3D-Gebäudemodell, das Grundlage des BIM-Prozesses in der weiteren Planung ist.
LP4	mittel	Statische Berechnungsmodelle können als Datenbasis für eine Massenermittlung und damit LCA-Analyse von 2D-Bauteilen (Platten, Wände etc.) oder 3D-Strukturmodellen verwendet werden.
LP5	niedrig	Basis der Ausführungsplanung ist ein vollständiges bauteilorientiertes 3D-Gebäudemodell, das im Rahmen des fortschreitenden BIM-Prozesses weiter lokal detailliert wird. Grundsätzliche Änderungen sind nicht vorgesehen, das Datenmodell dokumentiert den Planungsprozess und erlaubt eine relativ präzise Ermittlung aller Materialmengen.

Eine praxisnahe Möglichkeit der Verknüpfung von 3D-Datenmodellen mit einer vielfach parametrisierbaren LCA-Analyse ist die Kombination aus der 3D Modelling Software Rhinoceros 3D (Rhino), der visuellen Programmierschnittstelle Grasshopper (GH) und der Software One Click LCA, die in einer Zusammenarbeit zwischen Bollinger+Grohmann Ingenieure und One Click LCA Ltd entwickelt wurde. Das entwickelte Rhino Plug-in von One Click LCA ermöglicht eine direkte Steuerung der LCA-Analysen über die Rhino-Benutzeroberfläche (Bild 6). So können verschiedene LCA-Profil aus der Datenbank von One Click LCA manuell in das Rhino-Modell übertragen werden. Grundgedanke ist eine möglichst schwellenlose Arbeitsweise zwischen Geometrieerzeugung und Analyse, ohne weitere Vorbearbeitung oder Bereinigung der Geometrieobjekte. Das Geometriemodell ist Grundlage der automatisierten Massenberechnung der GWP_K-Bilanzierung.

Das Plug-in für Grasshopper (GH) von One Click LCA ist für fortgeschrittene Benutzer dieser visuellen Programmierungsumgebung gedacht, die bereit sind, sich mehr Zeit für die Einrichtung der Ökobilanz innerhalb von GH zu nehmen, um die Umweltauswirkungen verschiedener Entwurfsalternativen parametrisch zu untersuchen, einen Entwurfsvorschlag im Hinblick auf den verkörperten Kohlenstoff zu optimieren oder einfach nur die Visualisierungsoptionen zu nutzen, die dieses Plug-in bietet. Der grundsätzliche Arbeitsablauf mit dem GH Plug-in wird in Bild 7 schematisch erläutert, begleitet von einer 3D-Visualisierung, die mit der Komponente Visualize Results und der GUI der Komponenten Select LCA Profile und Define Material erstellt wurde.

Die Integration einer LCA-Analyse in den Building-Information-Modeling- (BIM-)Prozess eines Projekts ist ein naheliegender Ansatz, da alle verwendeten Geometrieobjekte mit Materialinformationen und weiteren Eigenschaften versehen sind [10]. Die Möglichkeit der Mengenermittlung (Tab. 2) in Kombination mit LCA-Bilanzierung ist damit in unterschiedlichster Detailtiefe und Komplexität gegeben. Diese vollständigen bauteilorientierten 3D-Modelle stehen i. d. R. aber erst zum Ende der Entwurfsphase zur Verfügung. Ihre Aufgabe besteht mehr in der vertiefenden Ausarbeitung und Dokumentation einer Entwurfslösung und nicht in den grundlegenden Untersuchungen von Entwurfsalternativen.

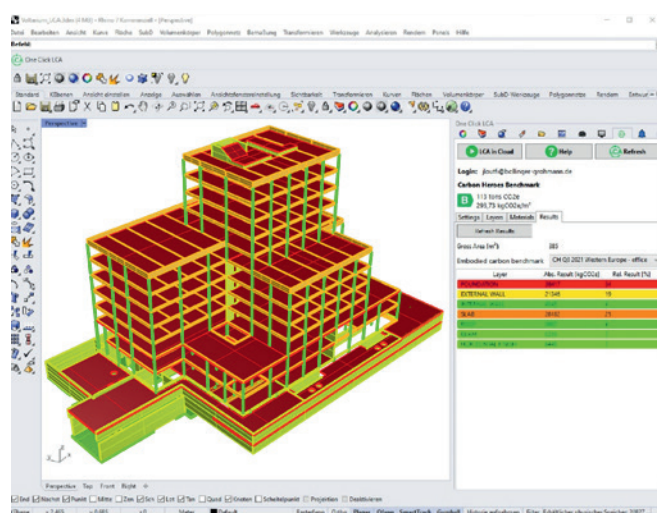


Bild 6 Einsatz des Rhino Plug-in von One Click LCA in der Rhinoceros 3D-Benutzeroberfläche

Für REVIT als eine weitverbreitete Softwarelösung aus diesem Bereich wurde ebenfalls in einer Zusammenarbeit von Bollinger+Grohmann Ingenieure und One Click LCA eine Schnittstelle für LCA-Analysen entwickelt.

4 Fallstudien computergestützte LCA-Analysen

4.1 Vereinfachte GWP-Analyse: Wohngebäude

Die Planungsaufgabe umfasste die Errichtung eines fünf- bis sechsgeschossigen Wohn- und Gewerbegebäudes mit einem Untergeschoss. Für die Bereiche der Wohnnutzung wurden im Rahmen des Vorentwurfs drei verschiedene Konstruktionsvarianten für die Regelgeschosse untersucht mit dem Ziel, eine größtmögliche Reduktion des GWP der Primärstruktur zu erreichen (Bilder 8, 9). Die Varianten entstanden aus einer intensiven Diskussion der Ziele und Anforderungen der Architektur, Bauphysik und Tragwerksplanung.

Aufbauend auf einem Grundraster von 4,05 m wurden neben einer Holz-Beton-Hybrid-Skelettstruktur eine Alternative mit tra-

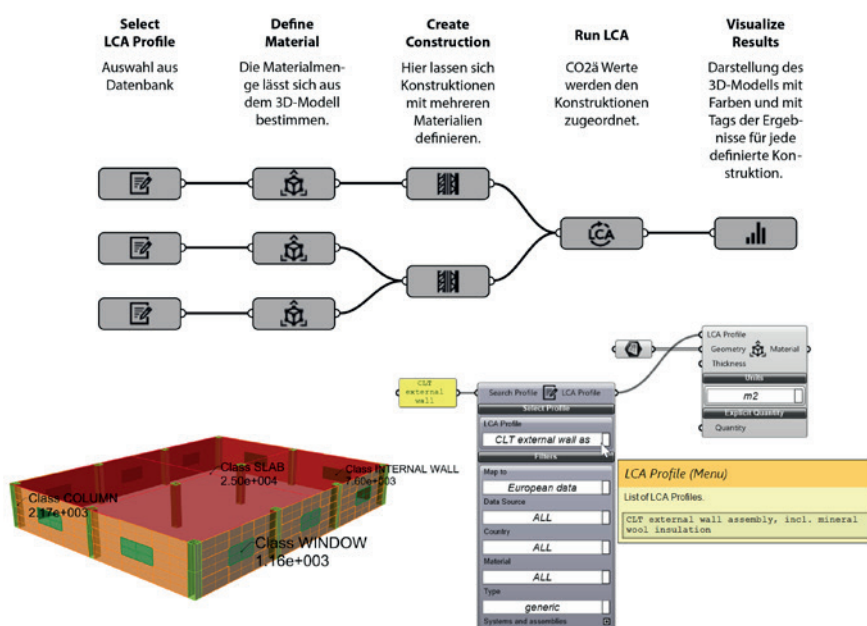


Bild 7 Arbeitsablauf mit dem GH Plug-in von One Click LCA

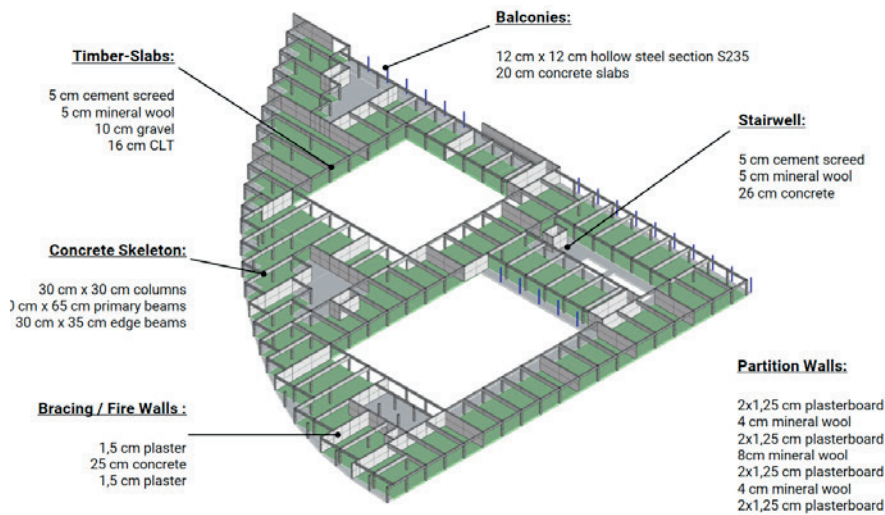


Bild 8 Regelgeschoss Konstruktionssystem 1: Holz-Beton-Hybrid – die Primärkonstruktion besteht aus einem Betonskelett und Holzdecken mit einer Regelspannweite von 4,05 m; nicht tragende Leichtbauwände dienen als Trennwände, zusätzliche Betonwände als Aussteifungswände

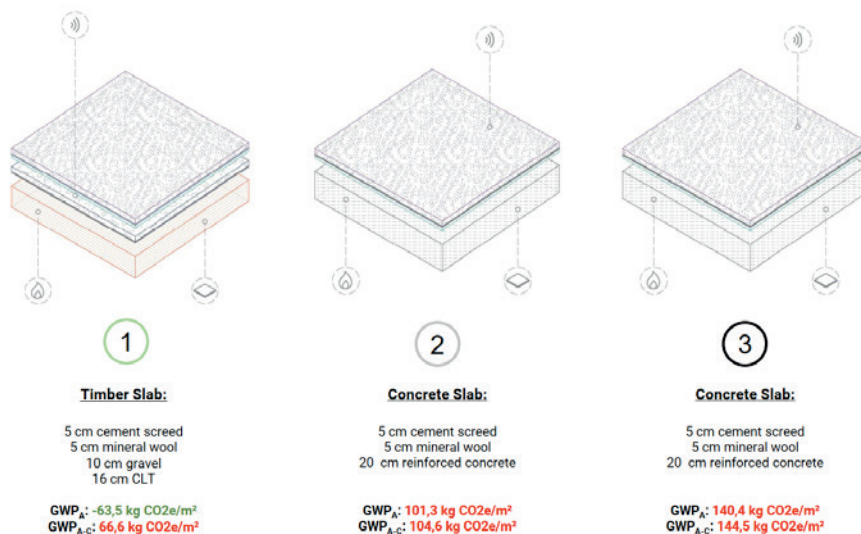


Bild 9 Der Kohlenstoff-Fußabdruck jeder Deckenvariante (Bauteil) für cradle to gate A1-A3 (einschließlich biogenem Kohlenstoff) und A-C (cradle to life) für die Gesamtkonstruktionsvarianten 1-3

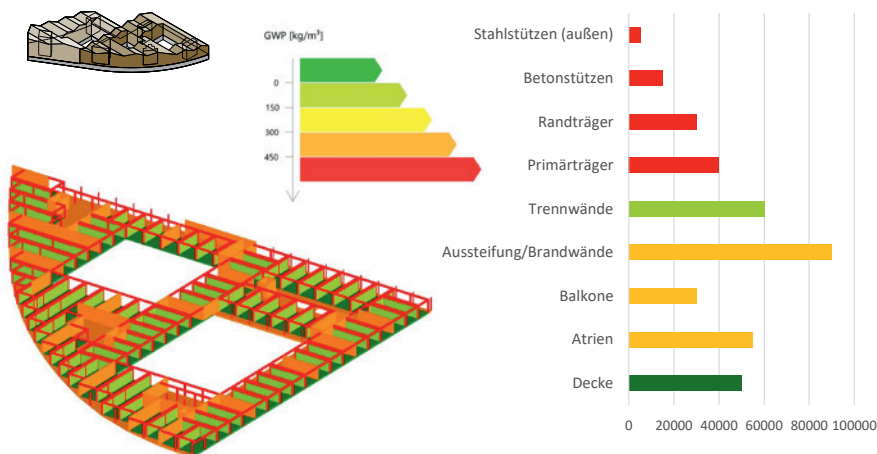


Bild 10 Auswertung der GWP-Bilanzierung der Konstruktionsvariante 1 – das Holz-Beton-Hybridsystem weist im Vergleich zu Variante 3 (Flachdecken) insgesamt eine Verringerung des GWP-Gesamtergebnisses um etwa 25 % auf

genden Mauerwerkswänden und darauf gelagerten Stahlbetonplatten und eine dritte Option als konventionelle punktgestützte Flachdecke mit einer Regelspannweite von 8,10 m analysiert. Die Berechnung umfasste ein komplettes Regelgeschoss mit allen tragenden Bauteilen sowie zusätzliche, bauphysikalisch erforderliche Boden- und Wandbauteilschichten (Schallschutz, Brandschutz). Als Grundanforderungen wurden neben den Abmessungen der

Wohnungsgrundrisse ein erhöhter Schallschutz nach DIN 4109, eine Brandschutzqualität R90 für alle primären Konstruktionselemente und eine Lebensdauer von 50 Jahren festgelegt.

Das GWP der Varianten 1-3 wurde auf der Datenbasis der ÖKOBAUDAT Vers. 2021-II (EN 15804+A1) für den gesamten Lebenszyklus berechnet, einschließlich Produktion, Nutzung und End-of-Life-Emissionen. Die Bilanzierung erfolgte anhand der in Rhino

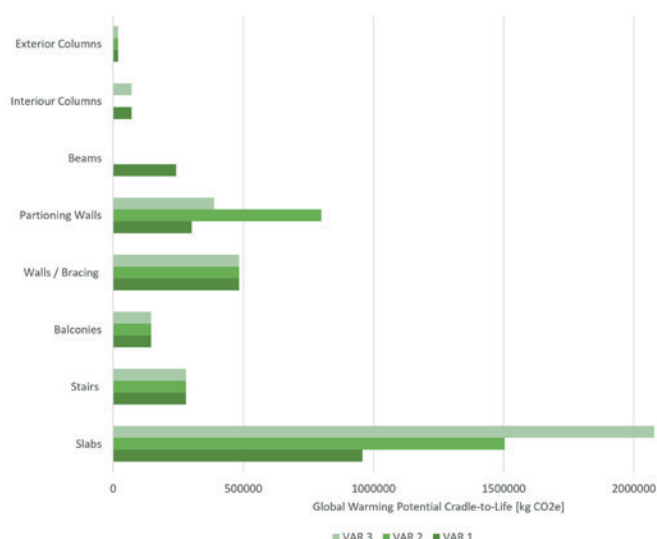


Bild 11 Vergleich des GWP der Bauteile der drei Konstruktionsvarianten – deutlich erkennbar ist der große Einfluss der Deckenkonstruktionen auf die Gesamtsumme des GWP

modellierten 3D-Strukturen in Kombination mit dem GH Plug-in von One Click LCA (Bilder 10, 11).

4.2 Bauhaus Tower

Teil der Erweiterung des Bauhaus-Archivs in Berlin (Entwurf Volker Staab Architekten) ist ein fünfgeschossiges Turmbauwerk, das wesentliche Funktionen der Öffentlichkeitsarbeit des Museums enthält. Die Hybridkonstruktion in Stahl- und Holzbauweise weist einen quadratischen Grundriss auf. Die Besonderheit der Konstruktion ist das außenliegende Stahltragwerk aus 112–156 sehr schlanken Stützen pro Geschoss, die leicht geneigt und zueinander versetzt den Hauptanteil des vertikalen und horizontalen Lastabtrags übernehmen. Im Verlauf des Entwurfsprozesses entstanden zwei alternative Konstruktionssysteme: Basis-Entwurf 1 als Stahl-Betonverbundbau mit vorgespannten Stahlbetonde-

ckenplatten und ein optimierter Entwurf 2 als Stahlskelettbau mit Decken und Wänden aus Brettsperrholz (CLT). Entwurf 2 berücksichtigte v.a. Fragen einer schnellen, präzisen Montage in Verbindung mit dem Grundgedanken einer kreislaufgerechten Konstruktion. Unter Berücksichtigung der LCA-Phasen A1–A3, A4, C1–C4, D wird das GWP des optimierten Entwurfs im Vergleich zum Basismodell um ca. 36 % reduziert (Bild 12).

Für dieses Projekt wurde über die automatisierte Auswertung der 3D-Konstruktionsmodelle mit One Click LCA hinaus eine weitere Variante der Datenvisualisierung erprobt. Dazu wurden die generierten Daten in das Datenvisualisierungswerkzeug PowerBI importiert, um ein interaktives Dashboard zu erstellen. Durch das Dashboard wird die Veränderung des GWP zwischen den beiden Entwurfsvarianten verständlich, da einzelne Gebäudeklassen und Materialien interaktiv verglichen werden können. Die Klassen im Diagramm können per Mausklick ausgewählt werden und werden automatisch im 3D-Modell farblich gekennzeichnet. Eine Auswahl ist nach Material, Gebäudeklasse, LCA-Phase und der jeweiligen Modellvariante möglich. Je nach Bedarf können auch mehrere Kategorien ausgewählt werden.

5 Schlussfolgerungen

Für die Erstellung von Ökobilanzen im Hinblick auf das GWP (CO₂-Emissionen) stehen Architekten und Ingenieuren verschiedene Möglichkeiten zur Auswahl. Die einfachste Vorgehensweise ist die Verknüpfung der Gebäudemassen mit dem Global Warming Potential (GWP) der eingesetzten Materialien. Dafür ist ein einfaches Tabellenkalkulationsprogramm ausreichend. Nicht geeignet ist dieser Ansatz für die vergleichende Betrachtung einer Vielzahl von Konstruktionsvarianten, da die Massenermittlung ohne ein parametrisch gesteuertes Datenmodell einen hohen Arbeitsaufwand verursacht und durch die manuelle Eingabe eine hohe Fehleranfälligkeit aufweist. Ein sinnvolle Alternative bietet die Untersuchung an parametrischen Geometriemodellen von Regelgeschossen mit alternativen Bauteilvariationen. In Kombination

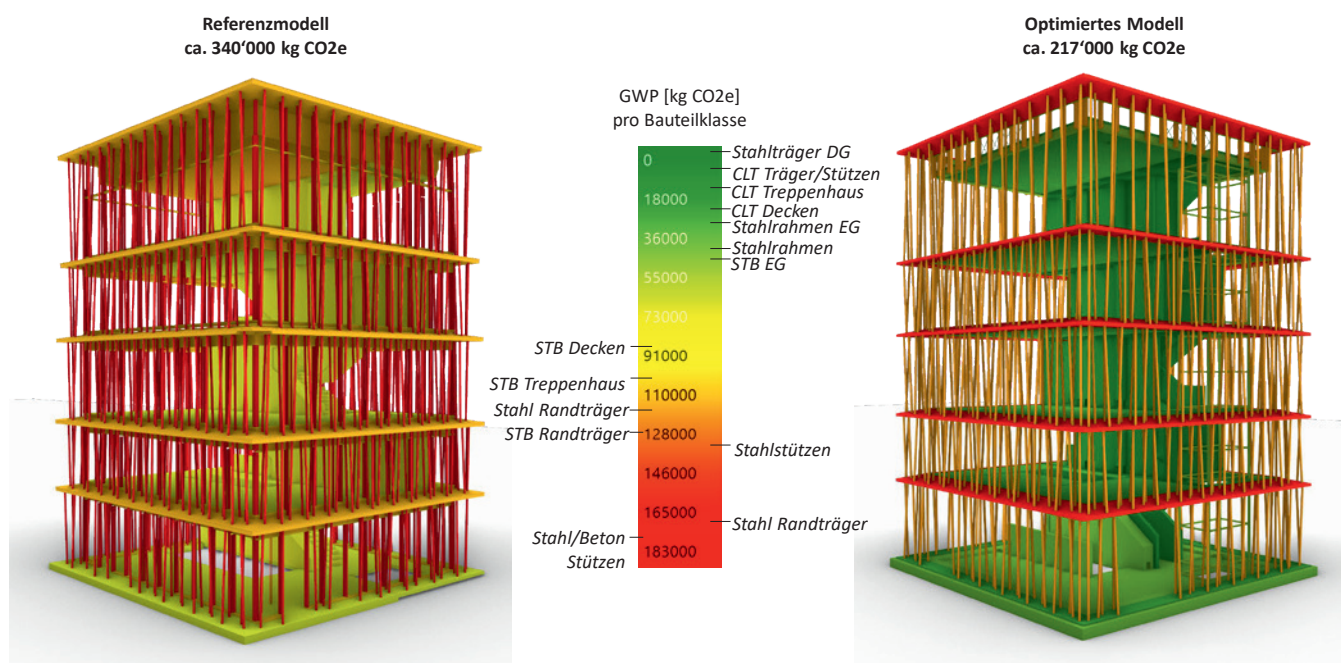


Bild 12 Vergleich der GWP-Bilanz der Entwurfsvarianten 1, 2 zum Turm des Bauhaus-Archivs – für die Abbildungen wurde das GH Plug-in der Software One Click LCA in Kombination mit einem individuell angepassten Grasshopper-Skript zur Darstellung verwendet

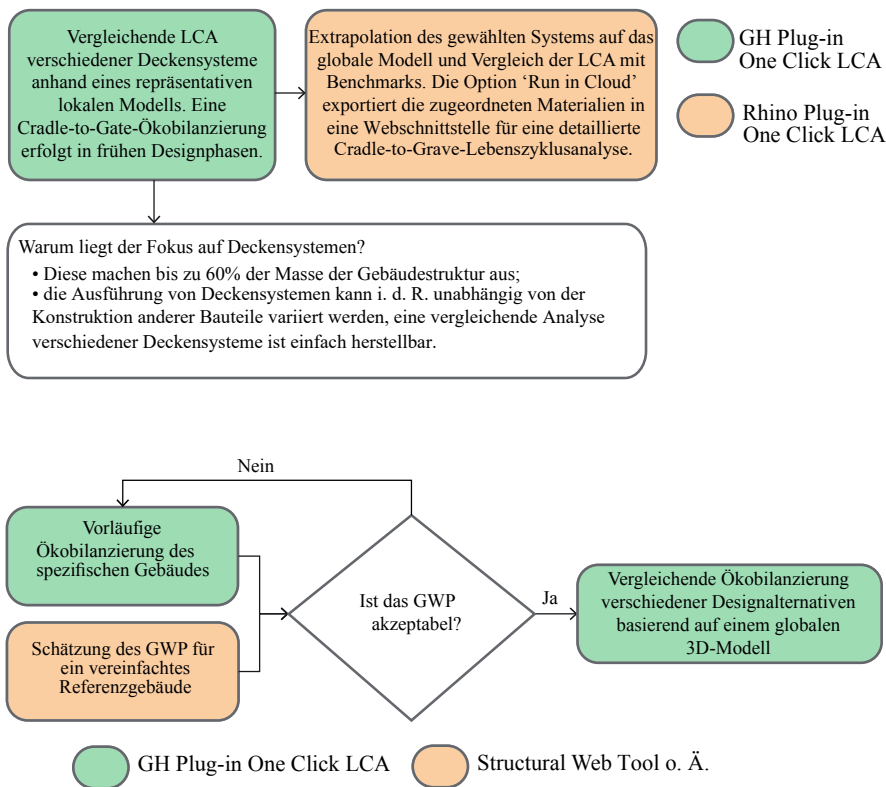


Bild 13 Variante 1: Arbeitsablauf einer LCA-Analyse im Vorentwurf über ein lokales Modell wie z. B. ein Konstruktionssystem eines Regelgeschosses eines mehrgeschossigen Gebäudeentwurfs – Einsatz eines 3D-Konstruktionsmodells in Kombination mit einer skriptbasierten Analyse (z. B. Einsatz von Rhino und GH Plug-in von One Click LCA)

Bild 14 Variante 2: Arbeitsablauf einer LCA-Analyse im Vorentwurf über die parametrische Analyse eines vereinfachten vollständigen Gebäudeentwurfs – Einsatz einer dafür entwickelten Werkzeugumgebung wie Cardinal LCA oder B+G Structural Web Tool

mit skriptbasierten Anbindungen an öffentliche Datenbanken wie ÖKOBAUDAT oder kommerzielle Angebote wie One Click LCA können auch in den frühen Entwurfsphasen viele Konstruktionsalternativen mit unterschiedlichen Lebenszyklusszenarien analysiert werden (Variante 1) (Bild 13).

Ein alternativer Ansatz dazu ist der Einsatz eines digitalen Werkzeugs wie Cardinal LCA [6] oder das B+G Structural Web Tool [7], die das GWP aus der Kubatur und unterschiedlichen Gebäudeparametern einschätzen. Die damit generierten Schätzwerte des GWP der Gebäudeentwürfe können für die weitere Ausarbeitung als Bezugsgröße eine wichtige Entscheidungshilfe bieten (Variante 2) (Bild 14). Das gilt insbesondere für Sonderbauten wie den Turm des Bauhaus-Archivs, das nicht bekannten Gebäudetypologien mit entsprechenden Referenzwerten entspricht.

Mit dem Beginn der Erstellung vollständiger 3D-Geometriemodelle im Entwurf ist der Einsatz von skriptbasierten LCA-Analysen zu empfehlen. Mit der Kombination aus Rhino und GH in Verbindung mit den Datenbanken von One Click LCA steht den Entwurfenden eine Vielzahl von Optionen für LCA-Analysen mit unterschiedlichster Betrachtungsweise zur Verfügung. Ein großer Vorteil dieser Kombination ist neben der automatisierten Auswertung jeder Variation des Gebäude- und Strukturmodells die Vielzahl an vergleichenden Darstellungsmöglichkeiten. Damit können im Gesamtzusammenhang Bauteile mit hohem GWP-Faktor identifiziert bzw. alle Entwurfsmodifikationen hinsichtlich ihres embodied carbon bewertet werden. Der Einsatz von vollständigen 3D-Modellen zur LCA-Analyse ist i. d. R. die Vorstufe zum Beginn eines BIM-Prozesses in der weiteren Gebäudeplanung.

6 Ausblick

Ein vollständiges Life Cycle Assessment eines Gebäudentwurfs erfordert eine umfangreiche und komplexe Analyse unterschiedlicher Parameter. Selbst die Reduktion auf die Bilanzierung der in

der Konstruktion beinhalteten Kohlenstoffäquivalente oder des Global Warming Potential erfordert die vergleichende Betrachtung einer Vielzahl von Daten. Eine Automatisierung der Erzeugung der Datenmodelle eines Gebäudeentwurfs und ihrer Analyse erscheint unabdingbar, um Gestaltung und konstruktive Vielfalt mit der notwendigen Performance des architektonischen Raums zu ermöglichen. Obwohl für die Ökobilanzierung des Gebäudeentwurfs in den verschiedenen Planungsphasen erste digitale Werkzeuge und Methoden zur Verfügung stehen, fehlt aktuell eine konsequente Anwendung in der Architekturpraxis. Das gilt v. a. für die Kombination mit weiteren multimodalen Analysen im Entwurf zur Reduktion von Emissionen und Ressourcenverbrauch [8]. Um diesen Herausforderungen entscheidend begegnen zu können, müssen Ziele und Methoden sowie die Funktionalitäten der LCA-Werkzeuge über die aktuelle Stufe einfacher parametrischer Entwurfswerkzeuge hinaus weiterentwickelt werden [9]. Maschinelles Lernen erscheint hier als eine entscheidende Option auf dem Weg zu einer Entwurfspraxis für vielfältige kreislaufgerechte Konstruktionen.

Literatur

- [1] Carroll, C. et al. (2021) *Net-zero buildings. Where do we stand?* Geneva: World Business Council for Sustainable Development. <https://www.wbcsd.org/contentwbc/download/12446/185553/1> [Zugriff am: 10. Feb. 2023]
- [2] Watson, N. (2020) *Lean Design: 10 things to do now*. The Structural Engineer: journal of the Institution of Structural Engineer 98, No. 8, pp. 12–14.
- [3] Braune, A.; Ekhvaia, L.; Quante, K. (2021) *Benchmarks für die Treibhausgasemissionen der Gebäudekonstruktion – Ergebnisse einer Studie mit 50 Gebäuden*. Stuttgart: Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – DGNB e. V.
- [4] Khoulil, S.; Viola, J.; Zeumer, M. (2014) *Nachhaltig Konstruieren: Vom Tragwerksentwurf bis zur Materialwahl: Gebäude Ökologisch*

- bilanzieren und optimieren. München: Institut für internationale Architektur-Dokumentation.
- [5] Gibbons, O. P.; Orr, J. J. (2020) *How to calculate embodied carbon* [online]. London: The Institution of Structural Engineers. <https://www.istructe.org/IStructE/media/Public/Resources/istructe-how-to-calculate-embodied-carbon.pdf> [Zugriff am: 10. Feb. 2023]
- [6] Chen, J.; Kharbada, K.; Loganathan, H. (2021) *Cardinal LCA v0.0.1* [Software]. Barcelona: McNeel Europe S. L. <https://www.food4rhino.com/en/app/cardinal-lca> [Zugriff am: 2. Dez. 2022]
- [7] Haschke, N.; Gengnagel, C. (2023) *Implementierung von Ökobilanzen in frühen Entwurfsphasen*. nbau. Nachhaltig Bauen 2, H. 1, S. 26–30.
- [8] Apellániz, D.; Aziz, S.; Weber, M.; Brechenmacher, E.; Ogarkova, S.; Gengnagel, C. (2022) *Integration of life-cycle assessment in a multimodal building design approach*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1078, No. 1, 012089.

- [9] Apellániz, D.; Pettersson, B.; Gengnagel, C. (2022) *A Flexible Reinforcement Learning Framework to Implement Cradle-to-Cradle in Early Design Stages* in: Gengnagel, C. et al. [eds.] *Towards Radical Regeneration: Design Modelling Symposium Berlin 2022*. DMS 2022, Berlin, Sep. 26–28, 2022. Cham: Springer International Publishing, pp. 3–12.
- [10] Choi, J.; Kim, H.; Kim, I. (2015) *Open BIM-based quantity take-off system for schematic estimation of building frame in early design stage*. Journal of Computational Design and Engineering 2, No. 1, pp. 16–25.

Autor:innen

Prof. Dr.-Ing. Christoph Gengnagel, gengnagel@udk-berlin.de
 Diego Apellániz, d.apellaniz@udk-berlin.de
 Universität der Künste Berlin
www.udk-berlin.de

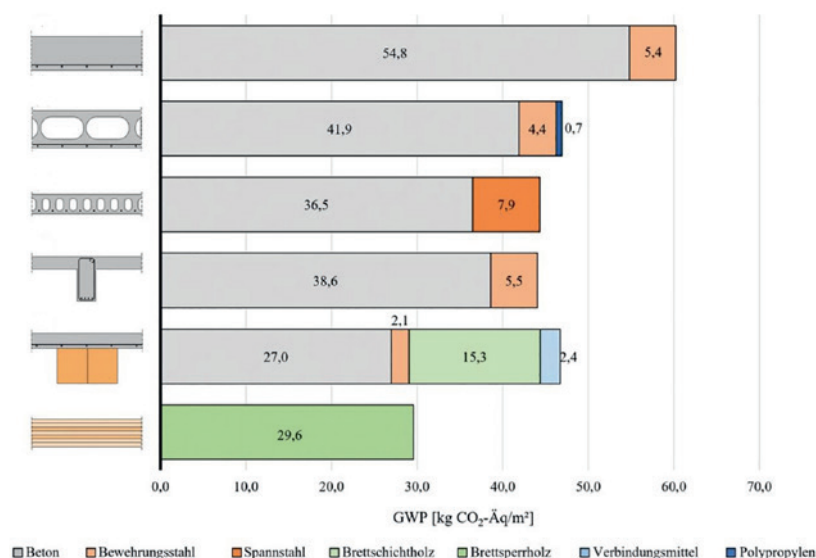
Empfehlung der Redaktion

Ökobilanz im Bauwesen – Treibhausgasemissionen praxisüblicher Deckensysteme

In den vergangenen Jahren erfolgte eine ökobilanzielle Bewertung von Gebäuden nur in Ausnahmefällen auf Wunsch von Projektinitiatoren. Vor dem Hintergrund des gesellschaftlichen und politischen Drucks auf ein klimagerechtes und nachhaltiges Handeln werden Ökobilanzen und die zur Verfügung stehenden Daten zunehmend auch wirtschaftlich relevant. Im Rahmen des Beitrags werden daher die wesentlichen Grundlagen einer Ökobilanz im Bauwesen vorgestellt. Neben einer kritischen Analyse des Bilanzierungsrahmens erfolgt eine kurze Vorstellung verfügbarer Datengrundlagen wie z. B. der nationalen Datenbank ÖKOBAUDAT. Ferner wird auf die Treibhausgasbilanzierung des Baustoffs Holz eingegangen, die teils erhebliche Bewertungsspielräume mit der Gefahr von Fehlanreizen eröffnet. Als horizontale Bauteile können Deckensysteme von mehrgeschossigen Bauten etwa 40 % der tragwerksbedingten Emissionen eines Gebäudes verursachen

und sind folglich von hoher Relevanz für eine Ökobilanz. Unter Variation der bilanzierten Lebenszyklusphasen und verwendeten Datensätze als mögliche Einflussfaktoren auf die Ergebnisse einer Ökobilanz werden diese Bauteile im Beitrag genauer untersucht und gegenübergestellt. Trotz zum Teil sensibler Auswirkungen auf die Gegenüberstellung der Deckensysteme bietet die Ökobilanz eine klare Entscheidungshilfe bei der Wahl von Deckensystemen im Sinne reduzierter Treibhausgasemissionen einer Rohbaukonstruktion.

Heckmann, M.; Glock, C. (2023) *Ökobilanz im Bauwesen – Treibhausgasemissionen praxisüblicher Deckensysteme*. Beton- und Stahlbetonbau 118, H. 2, S. 110–123. <https://doi.org/10.1002/best.202200102>



Treibhausgaspotenzial GWP/m² für die betrachteten Deckensysteme (Module A1–A3, C3, C4)

Klima- und Nachhaltigkeitsziele lassen sich nur mit einer Begrenzung des Ressourcenverbrauchs erreichen

Wichtige Ziele und Kernstrategien

Stefan Bringezu

Klimaschutz ist wichtig, muss aber verbunden werden mit Ressourcenschutz, um das Überleben auf dem Planeten zu sichern. Der Beitrag umreißt, wie die physische Basis von Wirtschaft und Gesellschaft insgesamt zukunftsfähig gestaltet werden kann. Als Zielorientierung und Referenz werden konkrete Obergrenzen für die Nutzung globaler Ressourcen vorgeschlagen.

1 Einführung: die Systemperspektive

Es wird schwieriger, unsere Ernährung sicherzustellen, ohne anderen etwas wegzunehmen oder in anderen Regionen die Wasserknappheit zu verschärfen. Während Deutschland im eigenen Land Millionen Hektar Ackerland für Bioenergie nutzt, mehr Nahrungsmittel importiert als exportiert und sich ganzjährig mit frischem Gemüse versorgen lässt, das in wasserarmen Regionen bewässert wird [1], muss die wachsende Bevölkerung in Asien und Afrika mit weniger auskommen.

Die Energiewende wird ohne den massiven Ausbau der erneuerbaren Energien nicht gelingen. Doch um Windräder und PV-Module, Batterien und Elektromotoren herzustellen, werden jede Menge natürlich nicht erneuerbare Rohstoffe wie Stahl, Kupfer, und Lithium gebraucht. Auch die Digitalisierung verlangt nach Metallen für Chips, Leiterplatten und Serveranlagen. Allein in Handys stecken über 50 Metalle, u. a. Gold. Die Gewinnung und Aufbereitung dieser Rohstoffe belastet die Umwelt – meist in anderen Regionen [2].

Während wir in mancher Hinsicht auf einer Insel der Seligen leben, tragen wir ungewollt und bislang unwissentlich zur Verschlechterung der Lebensbedingungen im Rest der Welt bei.

Die verschiedenen Umweltprobleme werden häufig isoliert betrachtet. Doch haben viele eine gemeinsame Ursache. Wenn Gegenmaßnahmen an den Ursachen ansetzen, können mehrere Probleme zugleich vermindert werden. Mit einer umfassenden Systemperspektive kann der gesellschaftliche Stoffwechsel mit der Natur beleuchtet werden, um Ursachen und Wirkungen besser zu verstehen und effektive Ansatzpunkte zu erkennen. Empirische Befunde belegen zudem, dass es die Menschen nicht glücklicher macht, immer mehr Produkte und natürliche Ressourcen zu verbrauchen [3].

Die Klimaziele von Paris lassen sich nur erreichen, wenn der Verbrauch von Primärrohstoffen deutlich vermindert wird. Die Herstellung von Stahl aus Eisenerz ist mit ca. 8 %, die von Zement aus Kalkstein mit ca. 7 % der weltweiten Treibhausgasemissionen verbunden. Rechnet man alle Rohstoffaufwendungen für die Produktion sämtlicher Güter zusammen, so wird bei deren Herstellung ca. die Hälfte aller Treibhausgasemissionen emittiert [4]. Die Extraktion von Erzen, Steinen und Erden und die Ernte von land- und forstwirtschaftlichen Rohstoffen sind zudem mit erheblichen Landtransformationen verbunden, mit Biodiversitätsverlusten und der Verstärkung von Wasserknappheit. Es macht also Sinn und ist letztlich unumgänglich, möglichst wenig Primärrohstoffe einzusetzen. Mit anderen Worten, die Ressourceneffizienz systemweit drastisch zu erhöhen.

Auf der Basis der bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnisse und unter Berücksichtigung des Vorsorgeprinzips lassen sich Orientierungswerte ableiten, mit denen ein zukunftsfähiger Zielkorridor erreicht werden kann. Konkret hieße das, dass die Treibhausgasemissionen auf Netto-Null zurückgehen müssen, um die Klima-



Quelle: Daria Kovaleva, ILEK

Bild 1 Leichtbauweise: der Rosenstein-Pavillon des ILEK



Quelle: Zooey Braun, Stuttgart

Bild 2 Plusenergiehaus P4 von Werner Sobek



Quelle: SDE 21-22

Bild 3 Beim Sieger des Solar Decathlon Europe 21-22 RoofKIT wurden zahlreiche Bauteile wie z. B. die Rüstung oder die Eingangstüre, aber auch tragende Holzbalken wiederverwendet

neutralität zu erreichen (und dies unter Berücksichtigung der Lieferketten des Handels). Der Aufwand an energetischen und nicht energetischen Rohstoffen (der *Materialfußabdruck*), der mit dem Verbrauch von Gütern verbunden ist, sollte nicht mehr als 5 t pro Person und Jahr betragen (für Deutschland würde das eine Verminderung auf ein Drittel bis ein Viertel bedeuten), die Anbaufläche, die hier und anderswo für die Produktion der in Deutschland verbrauchten Agrargüter belegt wird, sollte nicht mehr als 2000 m² pro Person einnehmen (Verminderung um ein Drittel) (Tab. 1, 2) und die Bezüge sollten nicht von bewässerten Kulturen stammen, in deren Regionen Wassermangel herrscht [5].

Die Hauptstrategien, mit denen die physische Basis von Wirtschaft und Gesellschaft im globalen Kontext nachhaltig gestaltet werden kann, werden im Folgenden mit Beispielen kurz erläutert (ausführlich in [5]).

2 Ressourceneffizienz und Recycling

Ohne die drastische Steigerung der Ressourceneffizienz würde die globale Rohstoffextraktion von 2015 bis 2060 verdoppelt

werden. Baustoffe wie Zement und Stahl sind mit erheblichen Treibhausgasemissionen verbunden, denn das Kalziumkarbonat des Kalksteins wird zu Kalziumoxid gebrannt und das Eisenoxid des Eisenerzes wird in Hochöfen zu metallischem Eisen umgewandelt. Rezyklierte Materialien sind i. d. R. mit geringeren Emissionen verbunden und schonen geogene Lagerstätten. Das *anthropogene Lager* wird die Mine der Zukunft sein. In Deutschland sind mindestens 1 Mrd. t Stahl, 8 Mio. t Kupfer und 7 Mio. t Aluminium in Baubestand und langlebigen Gütern enthalten. Nach Schrottpreisen von 2022 hätten diese einen Wert von 360 Mrd. Euro, 59 Mrd. Euro bzw. 13 Mrd. Euro. Auch Beton lässt sich recyceln. Ein aktuelles Beispiel kann im nordhessischen Korbach beachtet werden, wo RC-Beton aus dem Rückbau eines Rathausgebäudes aus den 1970er-Jahren in einer ansprechenden architektonischen Lösung eingesetzt wurde [6]. Ein erheblicher Teil der wiedergewonnenen Zuschlagsstoffe wurde zudem für Verfüllung im Fundamentbereich eingesetzt und auch dadurch wurden Sand- und Kiesgruben geschont.

Mittlerweile kann CO₂ als Rohstoff eingesetzt werden, um die Kreislaufrführung von Kohlenstoff zu ergänzen. Kohlendioxid kann von den Abgasen von Zementwerken, Müllverbrennungsanlagen oder aus Rohbiogas abgetrennt oder aus der Luft abgeschieden und dann mit Wasserstoff zu Kohlenwasserstoffen umgewandelt werden [7]. Der Wasserstoff kommt aus der Elektrolyse, die viel Strom dafür benötigt, und das Ganze macht nur Sinn, wenn dieser auf erneuerbaren Quellen beruht. Künftig können Kunststoffe auf CO₂-Basis im Baubereich eingesetzt werden (Dämmstoffe, Fenster etc.), Carbonbeton kann mit Fasern auf CO₂-Basis hergestellt werden und die Mineralisierung von CO₂ kann langfristig den atmosphärischen Kohlenstoff im Baubestand festlegen.

3 Bioökonomie und Bionikomie

Eine Bioökonomie beruht – theoretisch – zu wesentlichen Teilen auf der Nutzung von Biomasse. Aktuell werden die natürlichen Systeme durch Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei jedoch vielfach übernutzt. Die Alternative ist eine *Bionikomie*, d. h. eine Wirtschaft, welche biologische Prinzipien nutzt, jedoch nicht notwendigerweise Biomasse (Bild 1). Die industrielle Photosynthese, die Nutzung von CO₂ als Rohstoff für die Produktion von Kohlenwasserstoffen auf abiotischer Basis, ist hierfür ein Beispiel.

Gewachsene Biomasse wird auch künftig eine Rolle spielen. Freilich gibt es für *Urban Farming* nicht genug Platz. In Großstädten steht dafür meist nur 1 m² bis maximal 11 m² pro Person zur Ver-

Tab. 1 Orientierungswerte für nachhaltigen Einsatz biotischer Ressourcen [5]

Biotische Ressourcen aus:	Mikromanagement im primären Sektor	Makromanagement bezogen auf Verarbeitung und finalen Konsum von Produkten	
		Ressourcenspezifisch	Gruppenziel
Landwirtschaft		0,20 ha/Person Anbauland in 2030, 0,16 ha/Person in 2050	
Forstwirtschaft	Wechsel zu nachhaltigen Produktionsweisen (zertifizierter Anteil guter Praxis sollte steigen)	0,4 m ³ /Person Rohholz (Welt) in 2050 1,3 m ³ /Person Rohholz (EU) in 2050	2 t/Person primäre Biomasse in 2050
Fischerei		Fischfangquoten	

Tab. 2 Orientierungswerte für nachhaltigen Einsatz abiotischer Ressourcen [5]

Abiotische Ressourcen	Mikromanagement im primären Sektor	Makromanagement bezogen auf Verarbeitung und finalen Konsum von Produkten	
		Ressourcenspezifisch	Gruppenziel
Fossile Energieträger		Ausstieg aus Verbrennung Wechsel zu erneuerbaren Energien Umstieg auf <i>Carbon Recycling</i>	6–12 t/Person
Metallische Minerale	Erhöhung des zertifizierten Anteils verantwortlichen Bergbaus und verantwortlicher Steine&Erden-Gewinnung	Minimierung der Primärextraktion Umstieg auf Kreislaufwirtschaft	primäre Extraktion* in 2050
Bauminerale			
Industrieminerale			

34

* TMC abiot, inkl. genutzte und ungenutzte Extraktion; mögliches Politikziel 10 t/Person; Korridor: Rückkehr zu globalem Niveau 2000 bzw. Halbierung desselben; RMC (biotisch+abiotisch): 3–6 t/Person, mögliches Politikziel 5 t/Person

fügung, wovon nur einen Bruchteil der Versorgung gedeckt werden kann. Das Gärtnern in der Stadt hat eher einen kulturell-ästhetischen und edukativen Wert. Die *Vertikale Farm*, d. h. die Erzeugung von Nahrungsmitteln in Hochhäusern, erfordert ein sehr hohes Maß klinischer Hygiene und großen Energieaufwand. Der könnte durch LEDs mit spezifischen Strahlungsspektren vermindert werden. Mit *Aquaponik*, der kombinierten Aufzucht von Pflanzen und Fischen, können Nährstoffkreisläufe quasi auf Stadtebene kurzgeschlossen werden. Doch die *Vertikale Farm* für das Frischgemüse dürfte eher etwas für Singapur sein als für Bottrop.

Die begrünte Stadt wird angenehmer Lebensraum sein. Grünflächen und Parkanlagen sind nachweislich gesundheitsfördernd. Frischluftschneisen sorgen für Kühlung. Auch Fassaden- und Dachbegrünung hat diesen Effekt. Doch stellt sich die Frage, ob die Fassaden und Dächer eher für die Nutzung von Solarenergie genutzt werden sollten. Es wird auf ein kluges Nebeneinander von beidem hinauslaufen. Und die Ressourcenfußabdrücke beider Ansätze müssen möglichst kleingehalten werden. Denn die Verankerung und Bewässerung von grünen Fassaden ist mit Aufwand verbunden und die Herstellung von Solarpaneelen erfordert ebenfalls einige Ressourcen.

4 Solarisierung und Funktionsintegration

Wände und Fenster können Solarenergie passiv oder aktiv nutzen. Schaltbare Oberflächen erlauben die Reflexion nicht gewünschter Einstrahlung und die Aufnahme nutzbringender Einstrahlung. Aktivhäuser produzieren während der Nutzungsphase mehr Energie, als sie verbrauchen (Bild 2). Doch Achtung: ihre Erstellung hat einen teilweise enormen Materialeinsatz gekostet (für PV- und Solarthermie-Module, Elektroanlagen, Spezialgläser etc.). Hier bedarf es künftig der Beachtung der Klima- und Ressourcenfußabdrücke über den gesamten Lebenszyklus der Gebäude und ihrer Bestandteile.

Bislang werden für verschiedene Funktionen wie Regenwasserableitung, Dämmung, Solarisierung verschiedene Schichten von Bauteilen in massiver Weise eingesetzt. Künftig werden leichte Bauweisen, hochgedämmt, passiv und aktiv solarisiert in funktionsintegrierter Form dominieren.

5 Bestandsgleichgewicht und nachhaltiges Bauen

In Deutschland wird erwartet, dass sich Neubau und Rückbau von Gebäuden kurz nach 2040 mengenmäßig die Waage halten werden [8]. Das heißt, es wird im Landesdurchschnitt ein Fließgleichgewicht der Stoffströme von Zufluss in und Abfluss aus dem Baubestand geben. Die Verfügbarkeit von Rückbaumaterial für Recycling und Verwertung wird also steigen. Doch bevor neu gebaut wird, sollte der Bestand besser genutzt werden. Es gibt zahlreiche Beispiele gelungener Umnutzungen. Wohnraum kann durch Untermiete und Wohnungstausch, durch Umbau in kleinere Einheiten, durch soziale Wohnraumvermittlung und gemeinschaftliches Wohnen erschlossen werden. Bauteile können wiederverwertet werden (Bild 3). Zu diesem Zweck sprießen in verschiedenen Städten Bauteilbörsen aus dem Boden. Ein schrumpfender Baubestand kann auch mit Qualitätszuwachs verbunden werden (z. B. Teilrückbau und Sanierung von Plattenbauten).

6 Monitoring, Controlling und Planungsinstrumente

Die Klimagasemissionen und Ressourcenverbräuche (Material, Land, Wasser) werden auf nationaler und EU-Ebene bereits weitgehend erfasst, und Vergleichsdaten liegen für viele Länder der Welt vor. Für wirksame Maßnahmen zur Abkopplung von Wohlbefinden und Wohlstand vom Ressourcenverbrauch können die Akteure in der Industrie und in Planungsbüros auf digitalbasierte Informationen zurückgreifen. Um die aktuellen Ressourcenverbräuche im Betrieb und in Lieferketten zu erfassen, gilt es Hotspots aufzufinden und zu vermindern. Zur Bestimmung des Material-, Wasser- und Klimafußabdrucks von Bauteilen, Gebäuden und Infrastrukturen stehen hinreichende Verfahren zur Verfügung [9]. Baubestandskataster kartieren künftig die Mine der Zukunft. Produkte und Gebäude werden über einen Ressourcenpass verfügen. Städte erfassen ihre Klima- und Ressourcenfußabdrücke und vergleichen sie mit ihren Zielvereinbarungen (Science-based Targets). Bereits bei der Planung von Gebäuden kann jetzt Software eingesetzt werden, welche die Klima- und Ressourcenfußabdrücke (Material, Wasser, Fläche) für verschiedene Varianten in Echtzeit ausweist [10].

7 Gesellschaftliches Lernen und das Ausräumen von Missverständnissen

Mit den vorgeschlagenen Zielen soll der Diskurs angestoßen werden, welche Ziele des Ressourcenverbrauchs politisch gesetzt und von den Akteuren in Wirtschaft und Gesellschaft verfolgt werden sollen. Die Klimaziele können nur erreicht werden, wenn sie durch Ressourcenverbrauchsziele ergänzt werden. Dabei gilt es nicht zuletzt, zwischen ökonomischem und physischem Wachstum zu unterscheiden. Beides wird häufig im Zuge der Degrowth-Debatten vermischt. Unterschieden werden muss auch zwischen den jährlichen Materialflüssen und den Beständen (dem anthropogenen Lager) an Materialien, deren Erhalt zum einen Aufwand erfordert und deren Verfügbarkeit zum anderen die Unabhängigkeit von natürlichen Lagerstätten und Rohstoffimporten erhöht.

Bereits heute investiert die Bauwirtschaft hauptsächlich in Bestandserhalt, Sanierung und Renovation. Der Neubau macht den geringeren Teil aus. Mit der Qualitätsverbesserung des Bestands kann weiter gutes Geld verdient werden. Auch wenn das Bestandsgleichgewicht bei Gebäuden und Infrastruktursystemen erreicht sein wird, wird gleichwohl kräftig gebaut werden. Alte Häuser werden zurückgebaut, ihre Bauteile und Materialien werden zumindest zum Teil für Neubauten verwendet, die am gleichen Ort oder anderswo errichtet werden. Während der Baubestand in seinem physischen Umfang nicht weiter zunimmt, kann der ökonomische Wert weiter steigen.

Die ökonomischen Umsätze, die Geldflüsse, und damit das Wirtschaftswachstum, können länger steigen als die Materialflüsse. Letztere gilt es zu begrenzen und insbesondere zu transformieren, von den eher linearen Stoffflüssen von Extraktion von Primärrohstoffen bis Entsorgung der Abfälle hin zu einer weitgehenden Kreislaufwirtschaft. Das Wirtschaftswachstum gilt es abzukoppeln vom Ressourcenverbrauch. Messbar wird dies durch eine Erhöhung der Ressourcenproduktivität.

Auch Unternehmen des Baubereichs werden sich weiter umorientieren: Weg von Masse, hin zu Klasse. Die ersten Firmen haben sich bereits eigene Ziele zur Verminderung von Treibhausgasemissionen in ihrem Bereich gesteckt. Diese Ziele können ergänzt werden durch Orientierungswerte des Einsatzes von Primärrohstoffen. Ein regelmäßiges Monitoring kann z. B. damit starten, die Materialeinsätze im Betrieb zu erfassen und zu überprüfen, wo Verluste vermieden und Unnötiges eingespart werden kann. Für Organisationen, die ein Umweltmanagementsystem nach EMAS oder ISO einführen, ist das bereits gängige Praxis. Als weiteren Schritt könnten die Unternehmen den Materialfußabdruck von ausgewählten Hauptprodukten erfassen, um Hotspots des Ressourcenverbrauchs in ihren Lieferketten zu entdecken.

Insgesamt steht der Baubereich vor einer weiteren Zeitenwende. Es gilt, die Synergien von Ressourcen- und Klimaschutz zu nutzen, die Kreislaufwirtschaft weiter auszubauen und neue organisatorische und technologische Wege zu finden, die Bedarfe der Bevöl-

kerung nach angenehmem Leben und Arbeiten ressourceneffizient und nachhaltig zu erfüllen. Die wichtigsten Strategien sind bekannt, die Planungsinstrumente stehen bereit.

Literatur

- [1] Bringezu, S.; Banse, M.; Ahmann, L.; Bezama, N. A.; Billig, E.; Bischof, R. et al. (2020) *Pilotbericht zum Monitoring der deutschen Bioökonomie*. Universität Kassel, Center for Environmental Systems Research (CESR). doi.org/10.17170/kobra-202005131255
- [2] Schomberg, A.; Bringezu, S.; Flörke, M. (2021) *Extended life cycle assessment reveals the spatially-explicit water scarcity footprint of a lithium-ion battery storage*. Communications Earth & Environment 2, No. 11. doi.org/10.1038/s43247-020-00080-9
- [3] Cibulka, S.; Giljum, S. (2020) *Towards a Comprehensive Framework of the Relationships between Resource Footprints, Quality of Life, and Economic Development*. Sustainability 12, No. 11, 4734. doi.org/10.3390/su12114734
- [4] IRP (2019) *Global Resources Outlook 2019. Natural Resources for the Future We Want. A Report of the International Resource Panel*. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya.
- [5] Bringezu, S. (2022) *Das Weltbudget. Sichere und faire Ressourcennutzung als globale Überlebensstrategie*. Berlin: Springer.
- [6] Mostert, C.; Sameer, H.; Glanz, D.; Bringezu, S.; Rosen, A. (2021) *Neubau aus Rückbau – Wissenschaftliche Begleitung der Planung und Durchführung des selektiven Rückbaus eines Rathausanbaus aus den 1970er-Jahren und der Errichtung eines Neubaus unter Einsatz von Urban Mining (RückRat)* [online]. BBSR-Online-Publikation 15/2021. Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2021/bbsr-online-15-2021.html
- [7] Bringezu, S.; Kaiser, S.; Turnau, S. (2021) *Zukünftige Nutzung von CO₂ als Rohstoffbasis in der deutschen Chemie- und Kunststoffindustrie. Eine Roadmap*. Universität Kassel, Center for Environmental Systems Research (CESR). doi.org/10.17170/kobra-202002211019
- [8] Deilmann, C.; Reichenbach, J.; Krauß, N.; Gruhler, K. (2017) *Materialströme im Hochbau. Potenziale für eine Kreislaufwirtschaft*. Forschung für die Praxis, Bd. 6. Berlin: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung.
- [9] Mostert, C.; Sameer, H.; Bringezu, S. (2023) *Die Ermittlung der Ressourceneffizienz und der Klimabelastung von Bauwerken in: Fouad, N. A. [Hrsg.] Bauphysik-Kalender 2023*. Berlin: Ernst & Sohn, S. 85–118.
- [10] Sameer, H. et al (2022) *Surap* [Software]. Kassel: Universität Kassel. www.suraptools.de

Autor:in

Prof. Dr. Stefan Bringezu, bringezu@uni-kassel.de
Universität Kassel
CESR im Kassel Institute for Sustainability, Kassel
www.uni-kassel.de

Klimaresilienz und EU-Taxonomie für wert- haltige Immobilien

Jürgen Utz, Christian Spindler

Der Klimawandel bringt umfassende Veränderungen mit sich, die auch vor unseren Gebäuden nicht Halt machen. Welche Veränderungen gibt es? Wie analysieren wir diese? Und v. a.: Wie realisieren wir Immobilien, die resilient gegenüber diesen Veränderungen sind? Dieser Beitrag gibt einen Einblick, wie z. B. eine Klimarisikoprüfung dabei helfen kann, den langfristigen Wert eines Gebäudes zu sichern.

1 Warum Klimaresilienz?

1.1 Klimawandel wirkt sich auf den Wert von Immobilien aus

Wer von uns erinnert sich nicht an die vergangenen Hitzesommer, die Dürre in Europa und die nun spürbaren Folgen für die Wälder in Deutschland? Da stellt man sich die Frage: Wie sieht die Zukunft aus? Worauf können und müssen wir uns vorbereiten, damit wir sowohl Werte als auch die Gesundheit schützen [1, 2]?

Der Einfluss des Klimawandels wird mittlerweile zunehmend auch in den Medien thematisiert. Auch und insbesondere der Immobiliensektor ist betroffen, da er einerseits einen der größten Verursacher von CO₂-Emissionen darstellt. Andererseits sind Immobilien negativen (wie positiven) Veränderungen, die der Klimawandel mit sich bringt, stärker ausgesetzt: Gebäude können naturgemäß nicht umziehen und müssen deshalb schon heute für die Zukunft geplant und gebaut werden.

Die physischen Klimaveränderungen, also häufigere und stärkere Extremwetter sowie langfristige Veränderungen, beeinflussen Immobilien ebenso wie sich verändernde Energiekosten und Anforderungen an die Energieeffizienz. Um physische Klimaveränderungen, wie man sie analysiert und auf dieser Basis Gebäude klimaresilient gestaltet, soll es in diesem Beitrag gehen.

Es ist angeraten, die möglichen Folgen des Klimawandels für Quartiere und Gebäude zu evaluieren. Denn die physischen Rahmenbedingungen ändern sich über den klassischen Lebenszyklus eines Gebäudes von bis zu 50 Jahren auf jeden Fall. Die zu klärende Frage lautet: Welche Bedingungen ändern sich wie?

An den möglichen Folgen, die von höheren Energiekosten bis hin zu Schäden durch Extremwetter reichen können, hängt nicht zuletzt auch die Bewertung von Immobilien. Und diese spielt eine wesentliche Rolle für den wirtschaftlichen Werterhalt, stabile Finanzmärkte und die Transformation der Wirtschaft, welche den Kern des *Green Deal* bildet. Womit klar ist, dass die Antworten auf die Frage nach dem Umgang von Immobilien mit Klimarisiken – also deren Resilienz gegenüber möglichen Klimaveränderungen – von zentraler Bedeutung für sehr viele Akteure werden.

Wie diese Antworten aussehen, wie sie entstehen, wer sie braucht und wie Planer damit umgehen können, soll dieser Aufsatz in Grundzügen darlegen.

1.2 Klimaresilienz in EU-Taxonomie und DGNB-Zertifizierung

Die *EU-Taxonomie* fordert in Kombination mit der *Offenlegungsverordnung* (SFDR) und der *Reportingpflicht zur Nachhaltigkeit* (CSRD) eine Betrachtung des Klimarisikos. Im Kern geht es hier darum, für den Finanzmarkt eine Transparenz herzustellen, damit Investitionen in Objekte und Unternehmen stattfinden können, die klimaresilient sind – also in der nahen und fernen Zukunft mit dem möglichen Klima umgehen können, ohne größere Wertverluste zu erleiden. Und dass sich die diversen Akteure, z. B. ein Immobilienentwickler oder Bauunternehmen, mit den Risiken für ihre Produkte und die eigene Geschäftstätigkeit auseinandersetzen, also konkrete Betrachtungen vornehmen, wie sie von der Entwicklung des Klimawandels – moderat bis extrem – in der Wertschöpfung betroffen sein können und darauf reagieren wollen. Klassisch spricht man hier auch von *Mitigation* und *Anpassung*, deren Dringlichkeit für alle Bereiche auch nochmals im letzten IPCC-Bericht dargelegt wurde (IPCC-Report [3], *Die Risiken des Klimawandels für Deutschland* [4]).

Die *EU-Taxonomie* definiert für das Kriterium *Environment* (Umwelt) – zudem gibt es *Social* (Soziales) und *Governance* (Unternehmensführung) – sechs Schutzziele, darunter Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel, aber ebenso die nachhaltige Nutzung von Wasserressourcen, den Wandel zu einer Kreislaufwirtschaft sowie die Vermeidung von Verschmutzung und den Schutz von Ökosystemen und Biodiversität. In der Logik der Taxonomie muss eine konforme Aktivität einen wesentlichen Beitrag zu einem Schutzziel leisten und die entsprechend formulierten Anforderungen für die dann noch verbleibenden fünf Schutzziele mit einhalten. Man spricht hierbei von *Do-no-significant-harm-Kriterien* (DNSH). Egal in welcher Konstellation: Die Klimarisikoprüfung und die Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen sind immer relevant. Dies umfasst auch, dass Anstrengungen Dritter zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel als Folge eigener Maßnahmen nicht beeinträchtigt werden dürfen. Es gilt hier immer Standortbedingungen, z. B. angrenzende Bebauung, und Pläne von Kommunen oder anderen Körperschaften zu berücksichtigen.

Die *EU-Taxonomie* als Lenkungsinstrument für die Finanzmärkte macht einen aktiven Umgang mit Klimarisiken (Klimaresilienz) zu einem Teil der Definition von Nachhaltigkeit. Man muss diese als Instrument einer Markttransformation verstehen, die dabei hilft zu vergleichen, wie nachhaltig wirtschaftliche Aktivitäten im Allgemeinen und im Bau und der Sanierung von Gebäuden im Besonderen sind. Das Kapital soll die Wirtschaft robust und nachhaltig machen, wozu aber klar sein muss, wo Geld gut investiert werden kann. Es ergibt vor diesem volkswirtschaftlichen Hintergrund daher Sinn, eine Klimarisikoprüfung und Anpassungsmaßnahmen zu fordern.

Auch die DGNB hat in ihrem neuesten Kriterienkatalog die Bedeutung klimaresilienter Gebäude deutlich aufgewertet und lehnt sich in großen Teilen an die *EU-Taxonomie* an [5].

Durch all diese Treiber, die letztlich dem Risiko- und Renditemanagement dienen, rückt die Frage, welchen Einfluss der Klimawandel auf Wirtschaftlichkeit und damit auf den Wert von Immobilien hat, nun verstärkt in den Fokus.

2 Wie geht Klimaresilienz?

Investoren und Planer sind aufgefordert, in die Planungsaufgabe das Ziel einer hohen Klimaresilienz zu integrieren – nicht nur aus ökologischen, sondern v. a. auch aus ökonomischen Aspekten. Der Startpunkt ist eine möglichst frühzeitige Bewertung der Klimarisiken für ein Gebäude, die sog. Klimarisikoanalyse. Werden bedeutende Klimarisiken erkannt, können Anpassungsmaßnahmen abgeleitet werden, um die Risiken abzumildern und die Resilienz des Gebäudes gegenüber den Klimagefahren zu erhöhen. Je früher die Risiken bekannt sind, umso kreativer und vielschichtiger kann man kosteneffiziente Lösungen entwickeln.

Aus Sicht von Projektentwicklern und Investoren ist es wichtig zu wissen, welches Potenzial ein Gebäude bietet, um klimaresilient zu werden, und wo man konkret ansetzen muss. Bisherige Aussagen von Klimarisikoanalysen beschränkten sich häufig auf die Darstellung der Veränderungen der Gefahrenlage gegenüber der aktuellen Situation. Die Gefahren werden meist durch die Klimaindikatoren selbst ausgedrückt, also Temperaturveränderungen, Niederschlagsmuster und Windgeschwindigkeiten. Dies allein bietet den Projektbeteiligten jedoch keine ausreichende Entscheidungsgrundlage. Daher muss eine Klimarisikoanalyse auch eine weitere Frage beantworten: Wie passen wir eine Immobilie an klimatische Herausforderungen an? Hier gibt es eine Vielzahl denkbarer Lösungen, die sowohl die Gebäudehülle als auch die technische Gebäudeausrüstung und die Außenanlagen betreffen können. Wie von der *EU-Taxonomie* gefordert, wird bei LIST Eco außerdem darauf geachtet, dass die Maßnahmen im Einklang mit bestehenden lokalen Strategien und Plänen stehen und nach Möglichkeit naturbasierte Lösungen berücksichtigen.

Investoren und Planer brauchen diese Informationen, die konkrete Ausarbeitungen der Anpassungen ermöglichen. Zudem müssen die Risiken auch in die Sprache der Finanzwelt übersetzt werden, was mit dem Ansatz von Sustainaccount möglich ist. Dort findet eine Bewertung möglicher Vermögensschäden sowie Effekte von Schadensereignissen, also z. B. mehr und stärkerer Winterstürme statt, womit eine Bewertung der Beeinträchtigung der Wirtschaftlichkeit von Gebäuden möglich wird. Der Vergleich eines spezifischen Gebäudes zu einem Benchmark-Portfolio gibt eine zusätzliche Einordnung, wie sich die Risiken im Vergleich darstellen. Sustainaccount verwendet ein Portfolio aus derzeit 150 deutschlandweit verteilten Gebäuden, die repräsentativ hinsichtlich Bevölkerungsverteilung und über die Nutzungstypen Wohnen, Büro, Hotel und Logistik/Gewerbe hinweg gewählt wurden. Der Vergleich der Exposition eines Gebäudes zum Portfolio findet auf der Ebene einzelner Klimarisiken (Parameter im Bereich Hitze, Niederschlag, Sturm etc.) statt und ermöglicht so die Erkennung von besonders starker Exposition in bestimmten Bereichen – woraus sich wiederum Handlungsbedarfe ableiten lassen.

Bei aller Diversität der Beteiligten im Immobilienprozess: alle verstehen Geld, und schließlich muss jedes Projekt profitabel sein. Wenn nun Klimarisiken und Anpassungsmaßnahmen als Kosten- und Risikofaktor abgebildet werden, kann ein konkreter Bezug zur

Bauplanung oder zu möglichen Investitions-Roadmaps hergestellt werden.

3 Was macht die Klimarisikoanalyse?

3.1 Klima- und Naturgefahren

Akute und chronische Risiken

Die Bewertung von Klimarisiken gliedert sich in akute und chronische Risiken. Alle Risiken, die plötzlich, extrem und kurzfristig auftreten, werden als akut eingestuft. Starkregen oder Hagel im Sommer sind typische Beispiele für akute Risiken. Chronische Risiken sind jene, die sich über viele Jahre entwickeln, eher langsam einsetzen, aber lange oder für immer anhalten. In Deutschland fällt darunter der Anstieg des Meeresspiegels an der Küste, aber auch die wachsende Trockenheit insbesondere in der Region Brandenburg.

Wirtschaftliche Bedeutung

Klimarisiken haben eine wirtschaftliche Bedeutung für Immobilien, die weit über die traditionell betrachteten Naturgefahren hinausgeht (Bild 1). Gefahren wie Überflutungen an Flussläufen oder Schäden durch starke Stürme in den Wintermonaten können traditionelle Vermögensschäden hervorrufen und sind aktuell meist versicherbar – eine Reaktion der Prämien auf wachsende Schadenssummen ist allerdings absehbar. Der Klimawandel wird jedoch dazu führen, dass sich die Häufigkeiten und Stärken dieser extremen Wetterereignisse ändern, was sich auf die Versicherbarkeit von Immobilien auswirkt.

Darüber hinaus ruft der Klimawandel neue Risiken auf den Plan. Hitzeinseln in Städten oder eine stärkere Ozonbelastung im Sommer können die Attraktivität eines Standorts beeinträchtigen. Unter Umständen kann der Nutzen einer Immobilie vollends infrage gestellt werden, wenn durch den Klimawandel die Grundlagen für die erfolgreiche Bewirtschaftung wegfallen. Hier wäre z. B. an produzierendes Gewerbe mit hohem Bedarf an (Kühl-) Wasser zu denken, welches künftig nicht mehr zuverlässig in ausreichender Menge aus Flüssen oder dem Grundwasser entnommen werden kann [4].

Betrachtet man die Bedeutung dieser sich veränderten Risikoexposition gesamthaft, wird klar, dass sich daraus erhebliche Gefahren für Finanzakteure ergeben können. Hypotheken- und Investmenthäuser sollten genau analysieren, wie sich Klimarisiken auf die Werte ihrer Portfolios auswirken. Dies weiß auch die Finanzmarktaufsicht BaFin und hat dementsprechend bereits frühzeitig Empfehlungen für Klimarisikoanalysen ausgesprochen [6, 7].

Klimaszenarien

Ein wichtiges Kriterium ist, dass die Klimarisikoanalyse nicht nur die gegenwärtigen Risiken berücksichtigt. Besonders relevant sind die zukünftigen Veränderungen von Klimagefahren durch den Klimawandel. Klimaszenarien berücksichtigen die Möglichkeiten, die die Welt noch immer hat, den Klimawandel abzumildern. Bei effektivem, weltweitem Klimaschutz steigen die Temperaturen weniger stark als bei ungebremsstem weiterem Ausstoß von CO₂e. Sustainaccount nutzt sowohl Szenarien, die ebenso vom IPCC verwendet werden, als auch robuste Ergebnisse zahlreicher weltweiter Klimamodelle.

Die *EU-Taxonomie* und CSRD machen klare Vorgaben, welche Szenarien zu betrachten sind. Sowohl was den Zeithorizont – hier sind 30 Jahre angelegt – als auch die Klimaparameter und die jeweili-

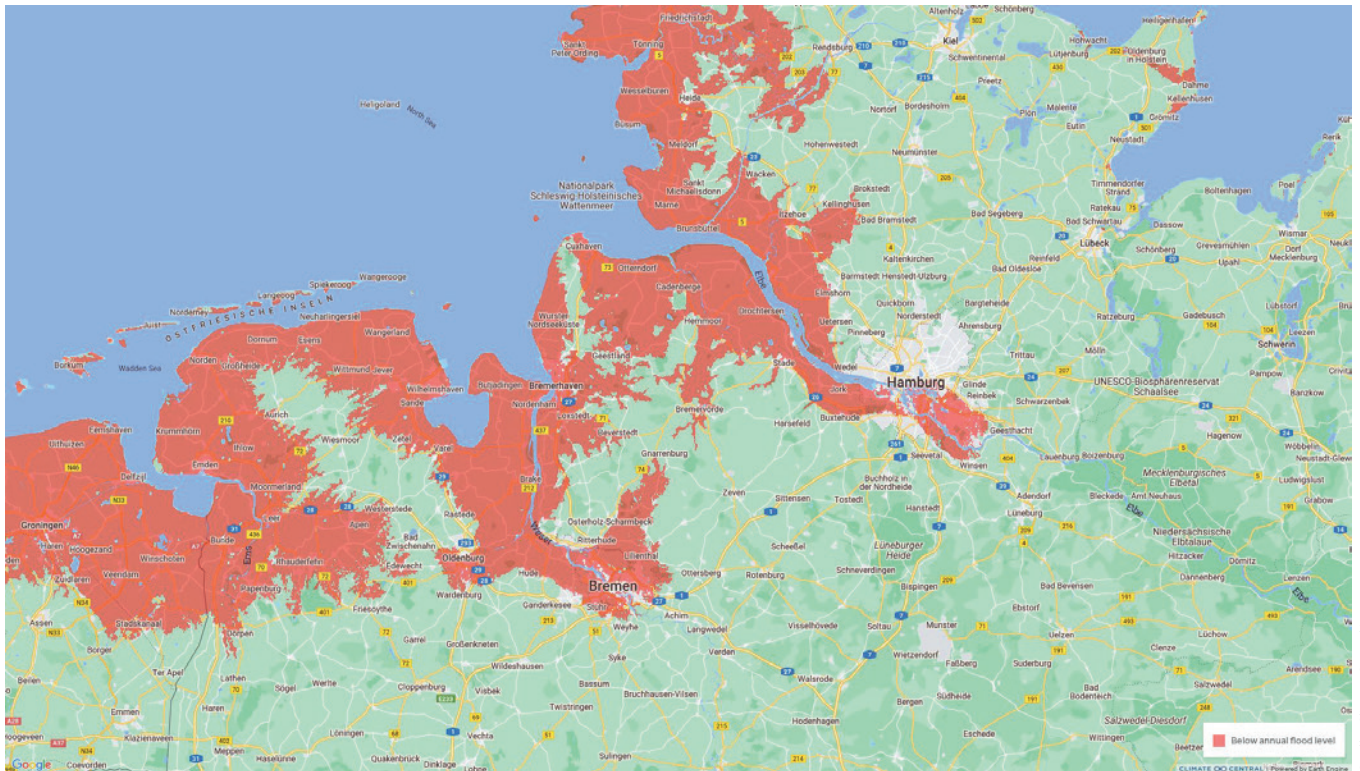


Bild 1 Die Risikokarte von Climate Central zeigt, wie viele Flächen schon 2050 von Überflutungen und durch den Meeresspiegelanstieg gefährdet sein können

gen RCP-Verläufe (representative concentration pathway) des IPCC angeht. Für den Immobiliensektor ist eine Betrachtung von nur 30 Jahren allerdings wenig sinnvoll und passt auch nicht zur gängigen Betrachtung des Betriebs von Gebäuden über 50 Jahre in der Ökobilanzierung (LCA). Hier würde man also methodische Fehler sehen, weil sich das Klima eben in den letzten 20 Betriebsjahren nicht weiter verändert, obwohl es genau dann erhöhte Kühllasten geben wird. Methodisch ist es möglich, bis 2100 zu schauen, was aus Sicht der Langlebigkeit von Immobilien nahe liegt und empfehlenswert ist.

Klar wird dabei, dass bei den aktuellen Emissionswerten ein *prepare for the worst and hope for the best* angeraten erscheint. Wobei man *hope* durch *work* ersetzen sollte, denn Klimaschutz ist langfristig ein gutes Investment. Die Klimarisikoanalysen sind das beste Tool, um dies zu illustrieren.

3.2 Standort

In der Analyse werden die ausgewählten Klimaszenarien und der gewählte Betrachtungshorizont nun zunächst verwendet, um zu analysieren, welchen langfristigen und akuten Klimagefahren ein Gebäude an seinem Standort ausgesetzt sein wird (Tab. 1). Basierend auf den verschiedenen möglichen Klimaverläufen wird die Frage gestellt: Sind die Risiken am Standort materiell, zeigt sich also bspw. eine spürbare Änderung der Häufigkeit und des Ausmaßes von Fluten, Stürmen und extremer Hitze am Standort durch den Klimawandel?

Rohdaten stammen hierfür direkt von globalen Klimamodellen (copernicus.eu), aber auch aus regionalen Datenquellen wie dem Deutschen Wetterdienst (www.dwd.de). Dabei handelt es sich typischerweise um zeitliche Geodaten, also Klimaindikatoren, die als Zeitreihen für ein Raster über der Erde vorliegen. Ein Beispiel sind Modelldaten von CORDEX (Copernicus [9]), die in Europa mit ei-

ner räumlichen Auflösung von $0,11^\circ$ (dies entspricht etwa 12 km) und einer zeitlichen Auflösung von 3 h vorliegen. Wichtig ist, dass es sich hierbei nicht um Prognosen ähnlich einer Wettervorhersage handelt, sondern um die Ergebnisse von physikalischen Simulationen. CORDEX beinhaltet eine Vielzahl solcher Simulationsergebnisse, mit durchaus unterschiedlichen Verläufen. Es ist sehr wohl möglich, dass für regionale Klimamodelle ein Bias vorherrscht, bspw. aufgrund einer besonderen lokalen Topologie oder besonderer Wetterphänomene in der Region [10]. Es stellt sich daher die Frage, wie robust die Klimadaten sind. Hierzu wurden eigene Untersuchungen angestellt [11], die zum Ergebnis kommen, dass insbesondere für die Temperatur, aber auch für weitere essenzielle Klimaindikatoren ein einheitliches Bild in der Zusammenschau aller Modelle vorliegt. Dieses sog. ensemble modeling führt zu robusten Ergebnissen, die belastbar sind.

Die weitere Analyse dieser Modelldaten verwendet statistische Verfahren wie Extremwertmodellierung, um von künftigen Verteilungen von Temperaturen, Niederschlägen und weiteren Klimaparametern auf Extremwetterereignisse zu schließen und in der Praxis bekannte Indikatoren wie 100-jährliche Ereignisse zu berechnen. Weiterhin werden die zukunftsgerichteten Modelldaten in regelmäßigen Abständen mit Ist-Daten aus der Gegenwart neu kalibriert. Die Überlagerung von regionalen Klimadaten mit einer Auflösung von wenigen Kilometern, mit hoch präzisen Gelände- und städtebaulichen Daten ermöglicht es, Aussagen auf Grundstücksebene zu treffen.

3.3 Gebäude

Im zweiten Schritt wird festgestellt, wie ein bestehendes oder geplantes Gebäude selbst auf dieses veränderte Bedrohungsszenario reagieren würde. Beeinträchtigen die Klimagefahren das verbaute oder geplante Material wie die Befestigung einer Fassade

Tab. 1 Klimaszenarien richtig einzuordnen, ist in der Diskussion elementar wichtig (nach [8])

Szenarien sind:	Szenarien sind nicht:
Beschreibungen von alternativen möglichen Zukünften	Vorhersagen
Bedeutend unterschiedliche Versionen der Zukunft	Variationen eines einzelnen Basisfalls
„Filme“ über die dynamische Entwicklung der Zukunft	Snapshots von Endzuständen
Spezifische, entscheidunggetriebene Ansichten der Zukunft	Verallgemeinerte Arten von erwünschten oder gefürchteten Zukünften
Produkte von gezielten, plausiblen Möglichkeiten der künftigen Entwicklung	Ergebnisse fachfremder Futuristen

oder die Betriebsweise des Gebäudes? Auf diese Weise wird die Konstruktion des Gebäudes in die Betrachtung mit einbezogen, was im nächsten Schritt die Erarbeitung von gezielten Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel ermöglicht, um Klimaresilienz herzustellen.

Ein Beispiel: Es ist wichtig, frühzeitig in der Statik zu berücksichtigen, wenn ein erhöhtes Risiko für hohe Windlasten festgestellt wurde. Es ist möglich, diese Maßnahmen in den frühen Phasen des Projekts mit wenig Zeit und Geld zu planen. Mit der Arbeit im digitalen Gebäudemodell, wie es z. B. LIST Eco umsetzt, können in diesen frühen Projektphasen sogar mehrere Varianten einer Immobilie durchgerechnet und verglichen werden, sodass auf diese Weise die optimale Lösung entsteht – sowohl unter ökologischen als auch ökonomischen Gesichtspunkten.

3.4 Ableiten von Maßnahmen

Projektentwickler, Käufer und Bestandshalter können aufgrund der umfassenden Zukunftsprognosen langfristige Entscheidungen für ihre Gebäude treffen. Es geht insbesondere darum, Vermögenswerte für die Zukunft zu bewahren. Bisher sind kaum Grundstücke aufgrund der Klimarisiken wirklich unbebaubar. Es ist aber wichtig, Klimarisiken bei der Entscheidung über einen Kauf und die Nutzung des Grundstücks ebenso zu berücksichtigen wie bspw. baurechtliche Bedingungen. Die Ergebnisse der Analyse von Klimarisiken können im nächsten Schritt für die konkrete Planung einer Immobilie genutzt werden. LIST Eco setzt die theoretischen Ergebnisse bspw. in praktische Planungsänderungen bzw. zunächst Variantenvergleiche um, aus denen eine klimaresiliente Immobilie hervorgeht. Die umzusetzenden Maßnahmen müssen aber nicht notwendigerweise baulicher Natur sein. Auch eine Anpassung von Bewirtschaftungsprozessen eines Gebäudes kann die Klimaresilienz erhöhen und möglicherweise auch die Klimateffizienz verbessern. Auch auf der Ebene des Grundstücks selbst lassen sich Anpassungen vornehmen, die sich positiv auf die Klimateffizienz auswirken. Dazu zählen z. B. das Anlegen eines Retentionsbeckens oder anderer Wasserflächen, die Entsiegelung von nicht mehr benötigten Bestandsflächen, Flutsperrungen und die zugehörigen Ableitungen oder auch Maßnahmen, die den Windschutz betreffen.

3.5 Updates von Klimarisikoanalysen

Eine Klimarisikoanalyse blickt weit in die Zukunft. Der Klimawandel findet jedoch bereits in der Gegenwart statt. Täglich haben wir neue Wetterdaten zur Verfügung, in denen sich die langfristige Änderung des Klimas abbildet. Diese Daten werden genutzt, um

Klimamodelle neu zu kalibrieren und beständig robuster zu machen. Auch Informationen zu extremen Wetterlagen werden ausgewertet und für künftige Entwicklungen berücksichtigt.

Dies bedeutet auch, dass eine heute durchgeführte Klimarisikoanalyse künftig zu leicht anderen Ergebnissen kommen kann. Es ist zwar nicht zu erwarten, dass sich Trends umkehren und Aussagen ins Gegenteilige verkehren. Hierzu sind die heutigen Signale bereits robust genug. Die tatsächlich eintretende Stärke der Veränderungen kann jedoch mit zunehmendem Wissen noch genauer abgeschätzt werden.

Es ist daher sinnvoll, die Klimarisikoanalyse in regelmäßigen Abständen zu wiederholen. Als gute Praxis kann ein Abstand von drei Jahren gelten. Die gute Nachricht ist, dass Folgeanalysen einfacher durchzuführen sind als eine Erstanalyse, da Daten zu Standort und Immobilie bereits vorhanden sind und sich meist nicht innerhalb dieses Zeitrahmens ändern.

4 Klimaresilienz und Dekarbonisierung

Unternehmen wie Sustainaccount und LIST Eco haben sich zum Ziel gesetzt, der Immobilienwirtschaft mit entsprechenden Services wie der Klimarisikoanalyse, der Ökobilanz (LCA) oder Zirkularitätsbewertungen dabei zu helfen, die Klimaresilienz in die Nachhaltigkeit zu integrieren.

Bislang wurde v. a. betrachtet, wie die physischen Klimaveränderungen den Wert und die Wirtschaftlichkeit von Immobilien verändern können. Doch auch die Klimateffizienz, also der CO₂e-Ausstoß von Gebäuden im Bau und Betrieb, hat einen immer stärkeren Einfluss auf Immobilienwerte.

4.1 Klimarisiken und Dekarbonisierung: zwei Seiten einer Medaille

Tatsächlich sind sowohl physische Klimarisiken als auch Dekarbonisierung wichtige Kriterien, um langfristig Gebäudewerte zu erhalten. Risiken, die sich aus einer verpassten oder zögerlichen Dekarbonisierung von Gebäuden ergeben, werden als Übergangsrisiken oder transitorische Risiken bezeichnet. Sie machen sich als steigende Betriebskosten, Kosten für CO₂e-Emissionen, aber auch Standortfaktoren wie die Verfügbarkeit von Elektroladeinfrastruktur im Gebäude immer stärker bemerkbar. Aus der Zusammenschau der physischen und der transitorischen Klimarisiken ergibt sich ein ganzheitliches Bild für Projektentwickler und Investoren, um die zukünftige Rentabilität eines Gebäudes aus Klimasicht zu beurteilen. Und oft führen Anpassungsmaßnahmen

an den Klimawandel auch dazu, ein Gebäude klimaeffizienter – und damit auch kosteneffizienter – zu betreiben.

4.2 Der Blick über den Klimarand hinaus

Der Klimawandel ist eine der wichtigsten Herausforderungen unserer Zeit. Doch neben dem Klima gibt es weitere Umweltrisiken, die in den Vordergrund drängen. Der Verlust der Artenvielfalt, die zunehmende Wasserknappheit und der fortschreitende Landverbrauch sind prominente Beispiele. Teilweise werden diese Probleme durch den Klimawandel mit verursacht (Artenverlust und Wasser), teilweise treten sie unabhängig vom Klimawandel auf (Landverbrauch).

Anders als Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel sind in der *EU-Taxonomie* diese Umweltrisiken noch nicht final als Schutzziele definiert und darüber hinaus nicht zwingend auf den Bereich Construction anwendbar. Sie wirken daher als DNSH-Kriterien. Durch die wachsende Bedeutung ist damit zu rechnen, dass auch diese Umweltrisiken bei Bauprojekten künftig robust analysiert und berücksichtigt werden müssen.

5 Ein Ausblick

Das Verständnis für Klimarisiken im Immobiliensektor wächst derzeit stark. Die entsprechende Analyse und Bewertung hat sich hierdurch stark verändert. Es geht um viel mehr als nur einen Zertifizierungsstempel. Es ist sinnvoll, heute Gebäude zu entwickeln und zu bauen, die den veränderten Bedingungen durch den Klimawandel standhalten und somit langfristig ihren Wert erhalten. Es gilt immer das Prinzip: Wenn ich es jetzt bereits richtig mache, muss ich es in zehn Jahren nicht kostspielig ändern.

Literatur

- [1] UFZ (2022) *New Drought Benchmark in Europe* [online]. Leipzig: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung. https://www.ufz.de/index.php?en=36336&webc_pm=16/2022
- [2] Toreti, A.; Bavera, D.; Acosta Navarro, J.; Cammalleri, C.; de Jager, A.; Di Ciollo, C.; Hrašt Essenfelder, A.; Maetens, W.; Magni, D.; Masante, D.; Mazzeschi, M.; Niemeyer, S.; Spinoni, J. (2022) *Drought in Europe August 2022*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. doi.org/10.2760/264241 https://edo.jrc.ec.europa.eu/documents/news/GDO-EDODroughtNews202208_Europe.pdf
- [3] IPCC (2023) *Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report (AR6)* [online]. Genf: IPCC. https://report.ipcc.ch/ar6syrr/pdf/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf

- [4] Umweltbundesamt [Hrsg.] (2022) *Die Risiken des Klimawandels für Deutschland*. Dessau-Roßlau.
- [5] DGNB (2023) *Das DGNB System für den Neubau von Gebäuden in der Version 2023* [online]. Stuttgart: DGNB. <https://www.dgnb-system.de/de/gebaeude/neubau/version-2023//index.php>
- [6] BaFin (2020) *Merkblatt zum Umgang mit Nachhaltigkeitsrisiken* [online]. Bonn: Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht. https://www.bafin.de/SharedDocs/Downloads/DE/Merkblatt/dl_mb_Nachhaltigkeitsrisiken.pdf;jsessionid=2FC0EAECO64939BFD552853D545A1BCA.2_cid503?__blob=publicationFile&v=14
- [7] BaFin (2022) *Banken müssen Klima- und Umweltrisiken besser managen* [online]. Bonn: Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht. https://www.bafin.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen/DE/Fachartikel/2022/fa_bj_2212_Klima_und_Umweltrisiken_BA.html
- [8] Ralston, B.; Wilson, I. (2006) *Scenario Planning Handbook: Developing Strategies in Uncertain Times*. Mason: South-Western Educational Publishing.
- [9] ECMWF [eds.] *CORDEX: Regional climate projections* [online]. Reading: Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage. <https://confluence.ecmwf.int/display/CKB/CORDEX%3A+Regional+climate+projections>
- [10] Maraun, D.; Truhetz, H.; Schaffer, A. (2021) *Regional Climate Model Biases, Their Dependence on Synoptic Circulation Biases and the Potential for Bias Adjustment: A Process-Oriented Evaluation of the Austrian Regional Climate Projections*. Journal of Geophysical Research Atmospheres 126, No. 6. doi.org/10.1029/2020JD032824
- [11] Matte, D.; Larsen, M. A. D.; Christensen, O. B.; Christensen, J. H. (2019) *Robustness and Scalability of Regional Climate Projections Over Europe*. Frontiers of Environmental Science & Engineering 6. doi.org/10.3389/fenvs.2018.00163

Autor:innen

Jürgen Utz, juergen.utz@list-ag.de
Leiter Nachhaltigkeit, LIST AG, Nordhorn
www.list-gruppe.de

Dr. Christian Spindler, cspindler@sustainaccount.com
CEO Sustainaccount AG, Zürich
www.sustainaccount.com

nbau NEWSLETTER

NACHHALTIG BAUEN

Jetzt den kostenlosen nbau Newsletter abonnieren und exklusive Inhalte zu den Ausgaben direkt in Ihr E-Mailpostfach bekommen. Der nbau Newsletter informiert über:

- Highlights aus dem aktuellen Heft
- Hintergrundinfos zu den Beiträgen
- persönliche Empfehlungen des Chefredakteurs

Ernst & Sohn
A Wiley Brand



JETZT ANMELDEN
www.nbau.org



Quelle: STEICO

Bild 1 Energetische Dachsanierung bei einem 1960er-Jahre-Reihenhaus in München

Energetische Dachsanierung

Bauphysikalische Vorteile von Holzfaser-Dämmstoffen

Günther Hartmann

Holzfaser-Dämmstoffe bringen neben ökologischen Vorteilen wie dem Speichern großer Mengen CO_2 bzw. Kohlenstoff auch bauphysikalische Vorteile. Denn sie können viel Feuchte und viel Wärme aufnehmen, zwischenspeichern und wieder abgeben. Das Feuchtespeichervermögen macht bei energetischen Dachsanierungen von außen eine Dampfbremsbahn oft verzichtbar, was die Bauarbeiten vereinfacht, die Bauzeit verkürzt und bei den Bewohnern die Hemmschwelle fürs Sanieren senkt. Das Wärmespeichervermögen schützt das Dachgeschoss an heißen Sommertagen vor Überhitzung.

1 Feuchteschutz durch Feuchtespeicherung

Da im Winter die absolute Luftfeuchte im Gebäudeinneren sehr viel höher ist als außen und zudem wenig gelüftet wird, versucht

die Feuchte durch die Gebäudehülle von innen nach außen zu diffundieren. Da es dabei im Bauteil immer kühler wird, steigt die relative Luftfeuchte stetig an. Hat sie 100 % erreicht, kondensiert die Feuchte, wird von gasförmigem Dampf zu flüssigem Wasser. Herrscht z. B. im Gebäudeinneren eine Temperatur von 20°C und eine relative Luftfeuchte von 50 %, so beträgt die absolute Luftfeuchte $8,7 \text{ g/m}^3$. Der Taupunkt von $8,7 \text{ g/m}^3$ liegt bei $9,3^\circ\text{C}$. Das bedeutet: Sobald die Außentemperatur unter $9,3^\circ\text{C}$ fällt, kondensiert die Feuchte bereits im Bereich der Wärmedämmung. Dies würde dort kurzfristig Schimmel entstehen lassen – und langfristig holzerstörende Pilze. Das gilt es zu vermeiden.

Und das lässt sich vermeiden: Entweder mit einer raumseitig verlegten Dampfbremsbahn, sodass nur wenig Feuchte in den Dach-

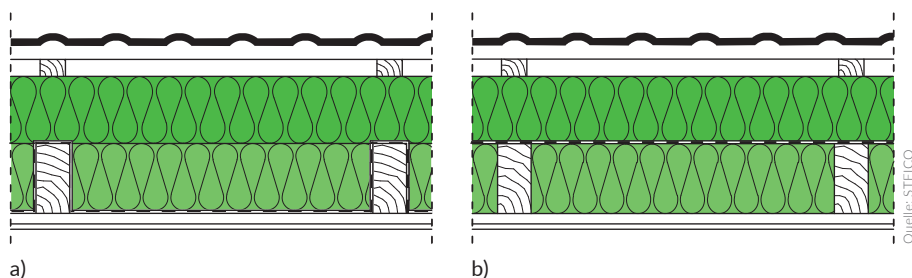


Bild 2 Energetische Dachsanierung von außen: a) bei konventionellen Dämmstoffen muss eine Dampfbremsbahn im Berg-und-Tal-Verfahren verlegt werden, was zeitaufwendig und fehleranfällig ist, b) Holzfaser-Dämmstoffe ermöglichen oft, statt einer Dampfbremsbahn eine Luftdichtungsbahn einzusetzen – einfach, schnell und sicher oberhalb der Sparrenebene

Quelle: STEICO

aufbau eindringen kann, oder – unter bestimmten Rahmenbedingungen – auch mit einer Wärmedämmung, die sorptiv ist, die Feuchtemanagement betreibt, indem sie große Mengen Feuchte aufnimmt, zwischenspeichert und wieder abgibt.

1.1 Trockenhalten des Dachaufbaus

Die übliche Methode, um Feuchteschäden zu vermeiden: raumseitig eine Dampfbremsbahn verlegen – und darüber diffusionsoffene Schichten, sodass wenig Feuchte eindringen und die eingedrungene Feuchte rasch nach außen entweichen kann. Wird ein Dach jedoch von außen saniert und dabei die raumseitige Bekleidung nicht entfernt, ist das Verlegen einer Dampfbremsbahn kompliziert: Im Berg-und-Tal-Verfahren muss sie um die Sparren herumgeführt werden (Bild 2a). Dabei ist penibel darauf zu achten, dass keine Lufträume entstehen und keine herausstehenden Nägel die Bahn beschädigen. Das erfordert große Sorgfalt und viel Zeit.

Eine Dampfbremsbahn ist jedoch oft verzichtbar – wenn ein Dämmstoff eingesetzt wird, der sorptiv ist, d.h. große Feuchtemengen aufnehmen, zwischenspeichern und wieder abgeben kann. Naturdämmstoffe wie die Holzfaser können das. So bleibt die Konstruktion wesentlich länger trocken. Sobald die Außentemperatur steigt, verlagert sich der Taupunkt nach außen und die Holzfasern geben die gespeicherte Feuchte wieder ab. Sie verdunstet und entweicht nach außen.

Mineralische Faserdämmstoffe und erdölbasierte Hartschäume können praktisch keinerlei Feuchtigkeit innerhalb des Dämmstoffs puffern, sodass eine geringfügige Erhöhung der Wassermenge innerhalb der Konstruktion bereits zu freiem Wasser an den Oberflächen führt – und somit ein Schimmelwachstum ermöglicht, stellt der 2021 veröffentlichte Schlussbericht eines großen Forschungsprojekts unter Leitung des Fraunhofer-Instituts für Holzforschung (Wilhelm-Klauditz-Institut – WKI) fest [1]. Natürliche Dämmstoffe können hingegen durch Sorption verhältnismäßig große Mengen Feuchtigkeit zwischenspeichern, ohne dass sich die Materialfeuchte signifikant erhöht – die Konstruktion bleibt trocken.

Hier wurde nochmals wissenschaftlich bestätigt, was schon lange bekannt ist. So darf im Glaser-Verfahren die flächenbezogene Tauwassermenge bei *kapillar nicht wasseraufnahmefähigen* Baustoffen wie z.B. der Mineralfaser $0,5 \text{ kg/m}^2$ nicht überschreiten,

während bei *kapillar wasseraufnahmefähigen* Baustoffen wie der Holzfaser bis zu $1,0 \text{ kg/m}^2$ zulässig sind.

Das sorptive Feuchtemanagement der Holzfaser ermöglicht zusammen mit anderen Komponenten ein Dämmsystem, mit dem sich auf das Verlegen einer Dampfbremsbahn verzichten lässt – wenn sichergestellt ist, dass das Dämmsystem innen genügend diffusionshemmend und außen genügend diffusionsoffen ist. Genügend heißt: Die Holzfaser darf nicht überfordert werden. Das lässt sich im Vorfeld berechnen. Und die meisten Innenbekleidungen erweisen sich tatsächlich als ausreichend diffusionshemmend.

1.2 Luft- und Winddichtheit

Die Dampfbremsbahn sorgt normalerweise aber auch für eine ausreichende Luftdichtheit. Durch den Verzicht auf sie muss die Luftdichtheit anders hergestellt werden: mit einer eigenen Luftdichtungsbahn (Bild 2b). Die kann allerdings weiter außen sitzen, sinnvollerweise direkt über der Sparrenebene, weil sie sich dort einfach und schnell verlegen sowie an den Ortgang anschließen lässt.

Wichtig und rechnerisch nachzuweisen ist dabei, dass die Luftdichtungsbahn eine *wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke* (s_D -Wert) aufweist, die vielfach niedriger ist als die der raumseitigen Bekleidung. Der s_D -Wert beschreibt, wie viel Wasserdampf eine Bauteilschicht durchlässt – genauer gesagt: wie dick eine entsprechende Luftschicht sein würde, die genau so viel Wasserdampf durchlässt. Er wird deshalb in der Einheit *Meter* (m) angegeben. Je kleiner er ist, desto mehr Wasserdampf kann durch die Bauteilschicht diffundieren. Als *diffusionsoffen* werden s_D -Werte unter $0,5 \text{ m}$ bezeichnet. Die Luftdichtungsbahn sollte einen aufweisen, der deutlich darunter liegt.

Ganz außen – über der Unterdeckung – braucht es keine weitere Bahn, denn Holzfaser-Unterdeckplatten sind ausreichend winddicht. Winddicht heißt: Es treten keine größeren Luftbewegungen innerhalb der Dämmschicht auf, die deren Dämmfähigkeit spürbar reduzieren würden.

2 Hitzeschutz durch Wärmespeicherung

Neben großen Mengen Feuchte können Holzfaser-Dämmstoffe auch große Mengen Wärme aufnehmen, zwischenspeichern und wieder abgeben – mehr als andere Dämmstoffe mit vergleichbarem U-Wert. Das ist für den sommerlichen Hitzeschutz vorteil-

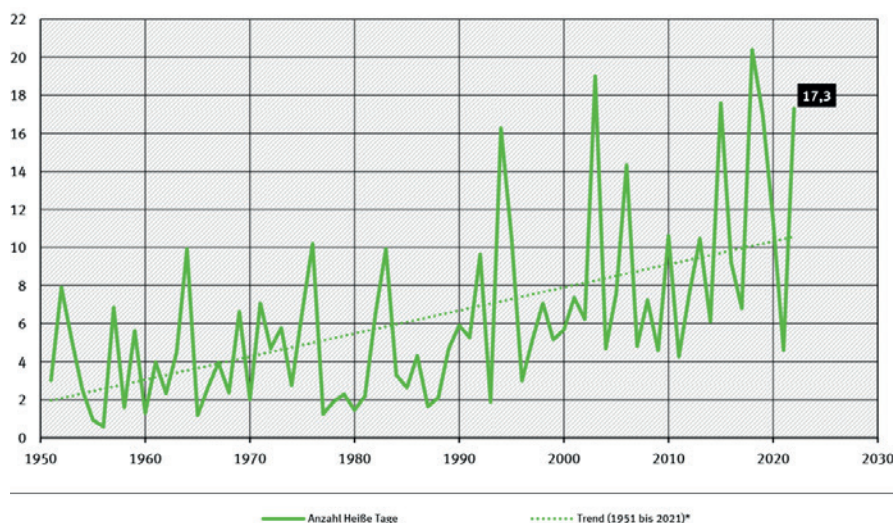


Bild 3 Zahl der jährlichen Hitzetage in Deutschland

haft. Und der wird immer wichtiger, denn unsere Sommer werden immer heißer. Die Zahl der jährlichen Hitzetage mit 30 °C und mehr steigt in Deutschland stetig an: Laut Angaben des Deutschen Wetterdienstes waren es durchschnittlich 4,4 in den 1980er-Jahren und 11,1 in den 2010er-Jahren. 17 waren es im Jahr 2022 (Bild 3). Besonders unangenehm kann es unter dem Dach werden, denn auf dieses strahlt die Sonne am intensivsten.

2.1 Wärme­fluss im Sommer und im Winter

Weitverbreitet ist die Meinung, dass ein Dämmstoff im Winter und Sommer gleich gut dämmt – nur jeweils in umgekehrter Richtung. Das stimmt nicht. Denn im Winter fließt die Wärme anders als im Sommer. Im Winter herrscht ein kontinuierliches Temperaturgefälle von innen nach außen und die Wärme fließt nur in eine Richtung. Im Sommer jedoch wechselt das Temperaturgefälle: Tagsüber ist es außen heißer und innen kühler, nachts ist es umgekehrt. Im Sommer fließt die Wärme nicht nur von außen nach innen, sondern nachts auch wieder nach außen zurück. Und deshalb ist im Sommer neben der Wärmeleitfähigkeit (λ -Wert) auch die Wärmespeicherfähigkeit eines Dämmstoffs von Bedeutung.

Der λ -Wert ist eine Stoffeigenschaft und drückt aus, wie viel Wärme bei einem konstanten Temperaturgefälle in eine Richtung fließt. Er wird in der Einheit *Watt pro Meter und Kelvin* ($\text{W/m} \cdot \text{K}$) angegeben. Je niedriger sein λ -Wert, desto besser dämmt ein Material. Gemessen wird der λ -Wert eines Dämmstoffs bei einem konstanten Temperaturgefälle in eine Richtung. Das ist im Winter der Fall – im Sommer aber eben nicht. Im Sommer wechselt das Temperaturgefälle ständig die Richtung.

Im Sommer kühlt die Holzfaser nachts aus und kann dann tagsüber wieder große Wärmemengen aufnehmen und zwischenspeichern. Dies bremst den Wärme­fluss tagsüber stark ab – so stark, dass es bei den heute üblichen Dämmstärken draußen Nacht wird und abkühlt, bevor er das Gebäudeinnere erreicht hat. Die Wärme fließt größtenteils nach außen zurück, strahlt in den Nachthimmel ab und der Dämmstoff kühlt aus. Innen kommt nur ein geringer Teil der in die Gebäudehülle eingedrungenen Hitze an. Und das erst in der zweiten Nachthälfte, wenn geöffnete Fenster für angenehme Kühlung sorgen können.

2.2 Gebäudeenergiegesetz und DIN 4108

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) und die DIN 4108 bilden die Rolle der Wärmedämmung für den Schutz vor sommerlicher Überhitzung noch nicht richtig ab. Die beiden Regelwerke betrachten vornehmlich die Sonneneinstrahlung durch die Fenster und fordern außenliegende Verschattungsmöglichkeiten. Fehlen diese, heizt sich die Raumluft schnell auf. Wie schnell, hängt auch von den raumumfassenden Bauteilen ab. Die DIN 4108 unterscheidet hier zwischen *leichter*, *mittlerer* und *schwerer* Bauart. Je schwerer die Bauteile sind, desto mehr Wärme können sie der Raumluft entziehen und zwischenspeichern – so lange, bis sie genauso warm sind wie die Raumluft.

Schwere Speichermassen puffern Temperaturschwankungen ab – und ermöglichen im Frühjahr und Herbst eine passive Nutzung der Sonnenenergie, was viel Heizenergie spart. Doch unter dem Dach gibt es meist keine schweren Bauarten. Der Ausbau erfolgt i. d. R. mit leichten Trockenbausystemen. Und auch die Dachkonstruktion selbst gehört zu den leichten Bauarten.

Wenn es aber innen keine schweren Speichermassen gibt, die Temperaturschwankungen abpuffern, ist es umso wichtiger, dass durch die Gebäudehülle so wenig Hitze wie möglich nach innen

dringt – v. a. in Dachgeschossen, wo das Verhältnis Außenhülle/Raumvolumen besonders ungünstig ist. Damit sich die Hitze von außen nur langsam nach innen vorarbeiten bzw. ausdehnen kann, braucht es Dämmstoffe, die neben einer niedrigen Wärmeleitfähigkeit auch eine hohe Wärmespeicherfähigkeit aufweisen. Holzfaser-Dämmstoffe tun das.

2.3 Rohdichte und spezifische Wärmekapazität

Im Unterschied zu den in der DIN 4108 genannten raumumfassenden Bauteilen sorgen Holzfaser-Dämmstoffe dafür, dass die im Sommer von außen in die Gebäudehülle eindringende Hitze nur zu einem geringen Teil innen ankommt. Die hohe Wärmespeicherfähigkeit der Holzfaser-Dämmstoffe führt – bildlich gesprochen – dazu, dass die Hitze kühlere Bereiche bereits in der Holzfaser selbst vorfindet und zunächst einmal vornehmlich damit beschäftigt ist, diese zu erwärmen, bevor sie sich in der Nachbarschaft neue kühle Bereiche sucht.

Die Holzfaser bremst die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Hitze stark ab. Das ist für die Raumtemperatur entscheidend, denn mit Hitze ist hier nicht eine Lufttemperatur von 30 °C bis 35 °C gemeint, sondern die Temperatur, die unter sonnenbestrahlten Dachdeckungen entsteht. Und die kann bis zu 80 °C betragen.

Die Wärmespeicherfähigkeit ergibt sich aus der Rohdichte des jeweiligen Produkts und der spezifischen Wärmekapazität des Rohstoffs. Bei Holzfasern beträgt die spezifische Wärmekapazität 2100 J/(kg · K), bei Mineralfaser-Dämmstoffen laut Online-Datenbank *Baunetz Wissen* 1000 J/(kg · K), bei Polystyrol 1450 J/(kg · K). Zudem ist die Rohdichte von Holzfaser-Dämmstoffen im Durchschnitt höher, je nach Produkt aber sehr unterschiedlich.

Ein bestimmter sommerlicher Hitzeschutz kann prinzipiell mit jedem Dämmstoff erzielt werden. Doch Dämmschicht und Dachaufbau müssten dann entsprechend dicker ausgeführt werden. Holzfaser-Dämmstoffe sind deshalb für einen wirksamen sommerlichen Hitzeschutz die wirtschaftlichste Lösung. Und sie stehen im Winter mit λ_D -Werten von bis zu 0,036 W/(m · K) anderen Dämmstoffen nicht nach.

2.4 Phasenverschiebung und Amplitudendämpfung

Der Temperaturverlauf hat innen und außen die Form einer Welle, einer Sinuskurve. Die Länge der Welle heißt Phase und beträgt rd. 24 h. Weil die Wärme eine bestimmte Zeit braucht, um sich von außen nach innen vorzuarbeiten, verschiebt sich der Temperaturverlauf. Die höchsten Temperaturen sind innen deutlich später messbar als außen (Bild 4). Diese sog. Phasenverschiebung sollte mindestens 10 h betragen, besser 12 h. Denn wenn die Wärme im Gebäudeinneren ankommt, sollte es draußen bereits angenehm kühl sein, sodass sich die Raumtemperatur durch Lüften ganz einfach auf ein angenehmes Niveau senken lässt.

Die Temperatur, die bei einer Dämmung mit Holzfasern innen ankommt, ist relativ moderat. Mit üblichen Dämmstärken lässt sich eine sog. Amplitudendämpfung um den Faktor 10–15 erreichen. Dieser Faktor drückt aus, um wievielfach die Temperaturdifferenz außen größer ist als innen – während eines Zeitraums von 24 h. Anders ausgedrückt: wie stark sich die Sinuskurvenhöhen des äußeren und des inneren Temperaturverlaufs unterscheiden. Die Amplitudendämpfung hängt eng mit der Phasenverschiebung zusammen: Je langsamer der Wärme­fluss von außen nach innen vorankommt, desto mehr Wärme fließt nachts nach außen zurück und desto weniger Wärme kommt innen an.

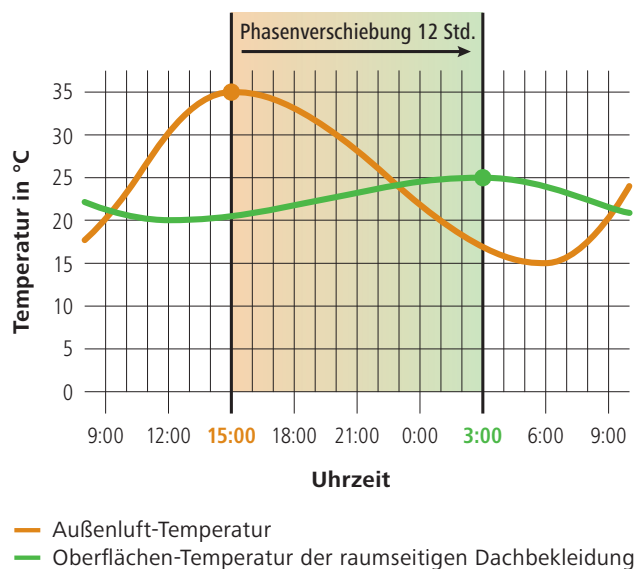


Bild 4 Bei gleichem U-Wert gilt: je mehr Wärme die Dämmschicht speichert, desto mehr verschiebt sich das Temperaturmaximum und desto geringer werden die Temperaturschwankungen

Beispiel: Wenn die Außentemperatur um 15 Uhr am höchsten ist und die Phasenverschiebung 6 h beträgt, dann ist die Temperatur an der Oberfläche der raumseitigen Dachbekleidung um 21 Uhr am höchsten. Sie wäre 25–30 °C hoch – und da die Außentemperatur zu dieser Zeit nur geringfügig niedriger wäre, würde Lüften keine Abkühlung bringen. Wenn die Phasenverschiebung jedoch 12 h beträgt, ist die Temperatur an der Oberfläche der raumseitigen Dachbekleidung erst um 3 Uhr nachts am höchsten und sie würde durch die Amplitudendämpfung nur 20–25 °C betragen. Bis zu dieser Zeit ist in einer sternklaren Nacht die Außentemperatur auf 15–20 °C gesunken. Ein geöffnetes Fenster sorgt im Inneren für angenehme Temperaturen.

3 Projektbeispiel: Energetische Dachsanierung in München

Bei einem typischen 1960er-Jahre-Reihenhaus in München (Bild 1) war das Dachgeschoss im Winter kalt und im Sommer oft heiß, weshalb es nur als Abstellraum genutzt wurde. Wegen der offenen Treppe war an kalten Tagen bis ins Erdgeschoss unangenehme Zugluft zu spüren. Als dann die Bewohnerfamilie mehr Fläche benötigte, beschloss sie, das Dach energetisch sanieren zu lassen und hatte drei Wünsche: während der Bauarbeiten möglichst ungestört wohnen bleiben, ein Dämmniveau, das gefördert wird, und einen ökologischen Dämmstoff. Diese drei Wünsche passten gut zusammen.

3.1 Bestandssituation

Die Dachdecker entfernten zunächst an einigen Stellen die Dachsteine, um Klarheit über den vorhandenen Dachaufbau zu gewinnen. Zum Vorschein kamen 16 cm hohe Sparren in gutem Zustand – und am Gefachboden ein bunter Materialmix: zuoberst teilweise zerfledderte Dachpappen, darunter ursprünglich wohl 4 cm hoch gewesene Mineralfaser-Dämmplatten, unterhalb der Sparren gut erhaltene Schilfrohmatten, die raumseitig verputzt waren. Im Spitzbodenbereich: Mineralfaser-Dämmplatten in den Gefachen zwischen den horizontalen Zangen, ebenfalls über raumseitig verputzten Schilfrohmatten. Im Kniestockbereich: keine Dämmung, dafür Heraklithplatten unterhalb der Sparren. Aus heutiger Sicht



Bild 5 Die Gefache werden sparrenhoch mit einer flexiblen Holzfaser-Dämmmatte gefüllt



Bild 6 Über der Sparrenebene wird eine hochdiffusionsoffene Luftdichtungsbahn verlegt

ist das alles schwer nachvollziehbar, wurde in den 1960er-Jahren aber mangels besseren Wissens wohl oft so realisiert. Und funktionierte irgendwie – zumindest traten keine Bauschäden auf.

Über das Vorgefundene informierte der Dachdecker die Techniker des Dämmstoffherstellers. Die konnten ihm schnell mitteilen, dass die Putzschicht auf der Schilfrohmatten für das vorgesehene Dämmsystem ausreichend diffusionshemmend ist, um auf die Verlegung einer Dampfbremse verzichten zu können. Für ihre Beurteilung greifen sie auf einen umfangreichen Fundus bereits nachgewiesener Dachaufbauten zurück oder führen bei Bedarf neue Berechnungen durch.

3.2 Wärmedämmung und Luftdichtheit

Nach dem Abdecken und Entfernen der Lattung füllten die Dachdecker die Gefache sparrenhoch mit der flexiblen Holzfaser-Dämmmatte STEICOflex 036, die mit ihrem λ_D -Wert von 0,036 W/(m · K) den U-Wert schon stark verbessert (Bild 5). Die Gefache wurden komplett gefüllt, d.h. auch in den vorher ungedämmten Bereichen Kniestock und Spitzboden. Die gedämmten Gefache bedeckten sie mit der hochdiffusionsoffenen Luftdichtungsbahn STEICOmulti UDB, die einen s_d -Wert von 0,02 m aufweist und während der Bauarbeiten das Dach zudem vor Regen sichert (Bild 6).

Auf die Luftdichtungsbahn kam eine weitere Dämmschicht: die 16 cm dicke, robuste und diffusionsoffene Holzfaser-Unterdeck-



Bild 7 Auf die Luftdichtungsbahn kommt eine 16 cm dicke Holzfaser-Unterdeckplatte

platte STEICOspecial dry (Bild 7). Diese ist durchgängig hydrophobiert und dient auch als zweite wasserführende Schicht. Zusammen erzeugen die 16 cm dicke Gefachdämmung und die 16 cm dicke Unterdeckplatte den U-Wert von 0,14 W/(m²K), den die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) für die Einzelmaßnahme Dach verlangt.

Die Dicke der Unterdeckplatte hängt zum einen vom angestrebten U-Wert ab, zum anderen von den Positionen der Taupunkte, die sich im Verlauf des Jahres ergeben. Die Unterdeckplatte muss dafür sorgen, dass die Temperaturen im Bereich zwischen den Sparren das ganze Jahr über so hoch sind, dass dort keine schadensträchtigen Feuchtemengen kondensieren, das Feuchtemanagement der Holzfaser funktioniert und das Holz der Sparren trocken bleibt.

Empfehlung der Redaktion

Materialhybride, integrale Holzbrücken: Entwicklung, Anwendung und Potenziale

Während einige der traditionell als gedeckte Holzbrücke ausgeführten Bauten aus vorindustrieller Zeit noch bis heute in Gebrauch sind, weisen viele der in den letzten Jahrzehnten erstellten Holzbrücken aufgrund konstruktionsbedingter Mängel häufig bereits nach wenigen Jahren Standzeit feuchtebedingte Schäden auf. In Auswertung der häufigsten Schadensursachen bei Holzbrücken im Rahmen eines interdisziplinär angelegten Forschungsprojekts, das auf die Entwicklung robuster, dauerhafter Holzbrücken ausgerichtet war, wurde ein prototypischer Brückenentwurf entwickelt. Darauf aufbauend wurde die Anwendbarkeit des Prinzips *integrale Brücke* für den Brückenwerkstoff Holz überprüft. Dazu wurden umfangreiche theoretische Untersuchungen, Belastungstests und Dauerhaftigkeits-Langzeittests am Bauteilübergang Holzüberbau/Stahlbetonunterbau durchgeführt. Der monolithische Stoß nutzt in den Holzüberbau faserparallel eingeklebten Bewehrungsstahl zur Übertragung der Biegezugkomponente. Bei der weltweit ersten Realisierung von insgesamt drei integralen, gedeckten Holzbrücken (Remstal nahe Stuttgart, 2019) wurde erstmals Carbonbeton als Brückenbelag eingesetzt. Der neuartige

Wichtig ist, dass die Systemkomponenten aufeinander abgestimmt sind und dass die Funktionstüchtigkeit des Dachaufbaus rechnerisch nachgewiesen wird. Dann bringt diese Methode viele Vorteile.

Bautafel

Projekt: energetische Dachsanierung
Objekt: Reihennittelhaus, München
Baujahr: späte 1960er-Jahre
Ausführender Betrieb: Dachdeckerei/Spenglerei Siml, Neubiberg

Eingesetzte Produkte:

Gefachdämmung: STEICOflex 036 (flexible Holzfaser-Dämmmatte, 16 cm)
Luftdichtungsbahn: STEICOmuli UDB
Unterdeckung: STEICOspecial dry (robuste Holzfaser-Dämmplatte, 16 cm)
U-Wert vorher: > 1,0 W/(m²K)
U-Wert nachher: 0,14 W/(m²K)

Literatur

[1] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe [Hrsg.]; Fraunhofer-Institut für Holzforschung et al. (2021) *Verbundvorhaben: Mehr als nur Dämmung – Zusatznutzen von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen (NawaRo-Dämmstoffe)*. Schlussbericht. www.fnr-server.de/ftp/pdf/berichte/22005616.pdf

Autor:in

Günther Hartmann, g.hartmann@steico.com
Dipl.-Ing. Architektur und Gebäudeenergieberater (HWK)
STEICO SE, Feldkirchen
www.steico.com



Ansicht Remsbrücke (2023)

Werkstoff ist materialeffizient und dauerhaft. Der Beitrag erläutert die Entwicklung des neuen integralen Holzbrückentypus sowie dessen erste Umsetzung für die Brücken der Remstal-Landesgartenschau 2019 und gibt einen Ausblick auf das Potenzial neuartiger materialhybrider und integraler Brücken mit Holz als tragendem Werkstoff in Kombination oder Verbund mit Stahl und Beton.

Grün, S.; Riederer, J.; Helbig, T. (2023) *Materialhybride, integrale Holzbrücken: Entwicklung, Anwendung und Potenziale*. Bautechnik 100, Sonderheft Holzbau, Ausgabe 1, S. 31–38. <https://doi.org/10.1002/bate.202300023>

Materialgeschichten

Nora Iannone, Marie Heyer



5 Thüringer Wald

„Es gibt keine Reste in der Holzwirtschaft, es wird alles kaskadisch verwertet.“ Dieser Meinung ist ein Forstwirtschaft-Professor der FH Erfurt. Geäst, Nadeln, Baumkronen und alles, was befallen oder keine Fichte ist, wird im Wald zurückgelassen. Weitere rd. 40 % werden bei der Verarbeitung im Sägewerk zu Subprodukten wie Zellstoff, Dämmmaterial, Sägespäne oder Hackschnitzel verarbeitet, der größte Teil sogar verbrannt. Ein enorm riesiges Potenzial, für welches es bessere Lösungen zu entwickeln gilt! Unser Kommilitone Dominik hat eines der größten deutschen Sägewerke in Saalburg Ebersdorf im Dreiländereck besucht und durfte sich von der Ausschussware einige Kubikmeter zur Bauhaus-Universität liefern lassen. Er hat es großzügigerweise mit uns geteilt.

Bis zu 12.000 m³, umgerechnet ca. 528.000 kg feinstes Thüringer Fichtenholz fallen jährlich als Restholz in einem mittelständigen Sägewerk an (Bild 1). Konstruktionsvollholz, welches nicht exakt der Norm entspricht, wird ausgemustert und ohne Nachdenken über Alternativen verbrannt.

Eines der größten deutschen Sägewerke hat seinen Standort in Saalburg-Ebersdorf im Dreiländereck Bayern/Sachsen/Thüringen. Mit ca. 400 Mitarbeiter:innen zählt das Unternehmen zu den wichtigsten Arbeitgebern der Region. Dominik ist dort zu Besuch gewesen und hat gesehen, wie ein Holzvollernter sich systematisch durch den Wald arbeitet. Abseits der gewöhnlichen Forst-

wege gehen zugewucherte Harvester Straßen ab, welche mit einer großen Erntemaschine befahren werden. Diese nimmt immer doppelt so viel Abstand wie Länge, so können bei einer Kranreichweite von 10 m Flächen mit Gassen in Abständen von 20 m bearbeitet werden. Um möglichst wenig Waldboden zu verdichten, werden abgestreifte Äste als Polster auf den Weg gelegt. Dann wird gefällt, entastet und geteilt. Schon in diesem Schritt trennt sich das nutzbare Holz vom Abschnitt (Bild 2). Blauschimmel, Äste, Nadeln, Baumkronen und alles, was nicht Fichte ist, wird im Wald zurückgelassen und kann so verrotten, wieder in den Kreislauf finden und zu Humus werden. Auch im Werk fällt eine riesige Menge an Ausschussware an. Alles, was sich beim Trocknen verzieht, einreißt oder Produktionsfehler aufweist, ist unverkäuflich und gilt als Abfall. Holz, an das keiner mehr glaubt. Angeblich nicht genug, um das hauseigene effektive Holzkraftwerk anzutreiben, daher wird auch alles aus der Umgebung verbrannt. Holz des Thüringer Waldes, vom Fichtel- sowie Erzgebirge und aus dem Wald in Sachsen-Anhalt. Auch wenn umweltfreundlicher als fossile Brennstoffe, setzt die Verheizung das gespeicherte CO₂ im Holz wieder frei. Immerhin 3,7 m³ haben es nach Weimar geschafft und sind dem elenden Kreislauf entkommen (Bild 3).



Quelle: Dominik Reisch

Bild 1 KVH Restholz – Thüringer Wald



Quelle: Dominik Reisch

Bild 2 Fichtenholzernte



Quelle: Dominik Reisch

Bild 3 Lieferung der Ausschussware an die Bauhaus-Universität



Quelle: Nora Iannone/Marie Heyer

Bild 4 Blick durch den Flur im Obergeschoss

6 Dorfner Werkstatt

„Umbau und Sanierung des Denkmals zu Studentenapartments, Café und Verkaufshop“, steht auf einem kleinen Baustellenschild im Schaufenster. Wir rufen an und haben just einen Besichtigungstermin in Aussicht. Das Architektur- und Investor Paar Stevens kommt extra aus Erfurt gefahren, verbindet unser Treffen aber auch mit Spaziergang und Broteinkauf. Als hauseigener Bauherr und federführende Bauleiterin ergänzen sich die beiden gut.

Aufmerksam schreiten wir gemeinsam durch die bedeutsamen Räume in der Erfurter Straße. Das Gebäude von 1860 war lange Zeit Wirkungsstätte des Buchbinders Otto Dorfner, einer der renommiertesten Einbandkünstler des 20. Jahrhunderts. Hier konnte er u. a. zusammen mit Paul Klee Grundlagen für moderne Buchkunst setzen und viele Hunderte Buchbinder:innen ausbilden. Heute stehen viele seiner weltweit geschätzten Einbände in der Herzogin-Anna-Amalia-Bibliothek aufbewahrt, so die von ihm kunstvoll eingebundenen Ausgaben der *Faust-Sammlung*, eine repräsentative Reihe der *Cranach Presse* und Werke von *Henry van de Velde*. Nach seiner Zeit wurden die Werkstätten zunächst durch die Hochschule für Grafik und Buchkunst Leipzig und bis 2011 als Ausbildungsort der Burg Giebichenstein Kunsthochschule in Halle genutzt. Von dort an als temporärer Ausstellungsort bespielt und zuletzt durch eine zehnstündige Hausbesetzung bekannt, wartet sie nun auf eine Sanierung. Mit einem antizipierten Sanierungsvolumen, weitaus viermal so hoch wie der Kaufwert, werden Einzellofts in die ehemals großzügigen Räume der oberen Geschosse geplant (Bild 4). Als Quartett machen wir uns auf die Suche nach potenziell nutzbarem, aber vom Denkmalschutz freigestelltem Material (Bild 5). Wir finden nichts. Das Eichenparkett, ungewöhnlich verlegt für seine Zeit, soll aus Gründen des Schallschutzes ausgetauscht werden. Wenn die Zeit reif ist, dürfen wir wieder kommen. Wir danken für die Führung und das zukünftige Angebot!



Quelle: Nora Iannone/Marie Heyer

Bild 5 Alte Schalter

Autor:innen

Marie Heyer

Nora Iannone

info@materialgeschichten.org

Bauhaus Universität Weimar

Fakultät Architektur und Urbanistik

<https://materialgeschichten.org>

Materialgeschichten auf Instagram



Gebäude-Ökobilanzen

Diana Fischer, Dominik Pyschny

Im Lebenszyklus eines Gebäudes werden Energie und Ressourcen verbraucht. Es entstehen Abfälle und Emissionen. Die Höhe dieser Umweltwirkungen kann durch eine Gebäude-Ökobilanz ermittelt werden. Sie ist daher ein wichtiger Bestandteil der Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden.

Der Gebäude-Lebenszyklus nach DIN EN 15978

Um den Lebenszyklus eines Gebäudes zu beschreiben, werden in DIN EN 15978 [1] verschiedene Lebenszyklus-Phasen definiert, die ihrerseits aus einzelnen Modulen bestehen (Bild 1).

1. Herstellphase

Der Gebäude-Lebenszyklus startet lange vor dem ersten Spatenstich auf der Baustelle. Bereits der Abbau der für die Herstellung der Baustoffe bzw. Bauprodukte erforderlichen Rohstoffe wird diesem zugeordnet (Modul A1). Diese Rohstoffe werden zu den Herstellerwerken transportiert (A2) und dort – oftmals unter hohem Energieaufwand – in verschiedene Produkte umgewandelt (A3).

2. Errichtungsphase

Nach dem Transport der fertigen Produkte zur Baustelle (Modul A4) erfolgt die Errichtung des Gebäudes (A5).

3. Nutzungsphase

Müssen Produkte während der i. d. R. mehrere Jahrzehnte überdauernden Gebäudenutzungsdauer repariert bzw. ausgetauscht werden oder benötigt ihr Betrieb Energie, wird dies ebenfalls in die Betrachtung einbezogen (Module B1–B5). Zudem wird der Nutzungsphase auch der für den Gebäudebetrieb benötigte Energiebedarf (B6) und Wasserverbrauch (B7) zugeordnet.

4. Entsorgungsphase

In die Gebäude-Ökobilanz gehen auch der Rückbau (C1) und die Nachnutzungs-Aufwendungen der Produkte (C2–C4) ein.

Modul D – Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen

Modul D honoriert die Kreislauffähigkeit von Baustoffen, die nach der Nutzung im Gebäude wiederverwendet oder recycelt werden können. Die hierdurch eingesparten Ressourcen werden als Gutsschrift vermerkt. Gleiches gilt für die Verwertung der Verpa-

ckungsmaterialien der Bauprodukte sowie vom Gebäude abgeführte Versorgungsdienste, bspw. ins Netz eingespeister Strom.

Da Modul D gemäß Definition nicht dem eigentlichen Gebäude-Lebenszyklus angehört, wird es oftmals auch als Informationsmodul D bezeichnet.

Szenarien beschreiben den Lebenszyklus

Die Herstellphase ist üblicherweise szenariounabhängig, da alle Werte direkt auf die Referenzeinheit (z.B. kg oder m³) bezogen werden können. In den späteren Phasen spielt die konkrete Konstruktion, z. B. ob filigran und leicht oder massiv und schwer, eine Rolle, möglicherweise auch die Fügeverfahren sowie die Bau- bzw. Rückbauweisen. Szenarioabhängige Umweltdaten sind bisher wenig verfügbar und sollten zukünftig verstärkt erstellt und berücksichtigt werden.

Berechnung der Gebäude-Ökobilanz

Im Rahmen einer Ökobilanz wird für jedes Modul ermittelt, welche Umweltwirkungen (Energiebedarf, Treibhauspotenzial etc.) ihm zuzuordnen sind. Die verbauten Massen werden mit den Umweltwirkungen eines Materials verknüpft.

Die notwendigen Umweltinformationen können spezifischen Umweltproduktdeklarationen (EPDs) oder generischen Datenbanken entnommen werden. Als Quellen dienen bspw. die Webseite des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (<http://www.ibu-epd.com>) und die Datenbank ÖKOBAUDAT (www.oekobaudat.de).

Für die während des Gebäudebetriebs zu berücksichtigenden Prozesse, z.B. Strom und Wärme, beinhaltet die ÖKOBAUDAT ebenfalls Umweltdaten, die i.d.R. mit der Energiebedarfsermittlung nach DIN 18599 (GEG) verknüpft werden.

Der Detaillierungsgrad bei der Erfassung der Bauteile, die zu betrachtenden Umweltwirkungen und die genauen Rechenvorschriften unterscheiden sich je nach Bewertungssystem (z.B. DGNB-Zertifikat, QNG-Siegel usw.). Darunter fallen auch die Ergebnisdarstellung als Summe oder in einzelnen Modulen sowie der Umgang mit Modul D: Bei einigen Bewertungssystemen darf Modul D bei der Gesamtbewertung einberechnet werden, andere erlauben lediglich eine separate Darstellung des Recyclingpotenzials.

Bewertung

Um eine Aussage über die ökologische Gebäudequalität zu treffen, werden die Ergebnisse der Berechnung Referenzwerten ver-

Informationen zur Gebäudebeurteilung				
Angaben zum Lebenszyklus des Gebäudes				D
A1–A3	A4–A5	B1–B7	C1–C4	
Herstellungsphase	Errichtungsphase	Nutzungsphase	Entsorgungsphase	Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen
A1 Rohstoffbeschaffung A2 Transport A3 Produktion	A4 Transport A5 Errichtung / Einbau	B1 Nutzung B2 Instandhaltung B3 Instandsetzung B4 Austausch B5 Modernisierung B6 Energieverbrauch im Betrieb B7 Wasserverbrauch im Betrieb	C1 Rückbau, Abriss C2 Transport C3 Abfallbehandlung C4 Beseitigung	D Potenzial für Wiederverwertung, Rückgewinnung und Recycling

Bild 1 Lebenszyklus-Phasen eines Gebäudes

gleichbarer Gebäude gegenübergestellt. Je nach Bewertungssystem müssen entweder Grenzwerte eingehalten werden (z.B.: max. 24 kg CO₂-Äquivalente je m² Netto-Raumfläche und Jahr) oder es erfolgt eine Punktevergabe für das Unterschreiten von Zielwerten (z.B.: 1 Punkt bei Einhalten des Referenzwerts, 10 Punkte bei Unterschreitung des Zielwerts um 50 %).

Zusammenfassung

Vor dem Hintergrund steigender Klimaschutzanforderungen gewinnt die Gebäude-Ökobilanz an Bedeutung. Dies gilt insbesondere für Gebäude, die im Rahmen einer Nachhaltigkeitsbewertung beurteilt werden.

Für die Berechnung der Gebäude-Ökobilanz sind Energiebedarfsberechnungen und Mengenangaben der Bauprodukte sowie Um-

weltdaten aus EPDs oder der ÖKOBAUDAT erforderlich. Eine vollständige Gebäude-Ökobilanz umfasst den Ressourcenbedarf während des Betriebs sowie den ökologischen Rucksack der Bauprodukte inkl. deren Nachnutzungsphase.

Die bei der Berechnung und Bewertung anzuwendenden Regeln unterscheiden sich je nach Bewertungssystem und Zielsetzung.

Das gesamte Glossar ist zu finden unter www.nbau.org/glossar.

Literatur

- [1] DIN EN 15978 (2012) *Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der umweltbezogenen Qualität von Gebäuden – Berechnungsmethode*. Berlin: Beuth. Ausgabe Okt. 2012.

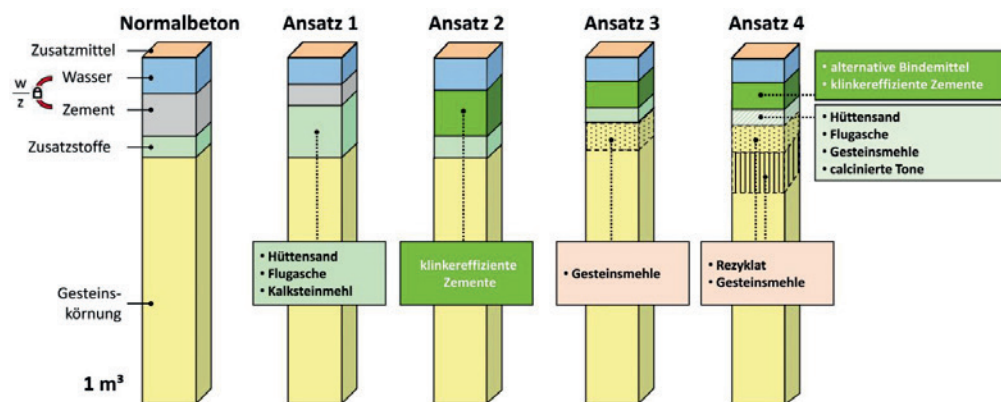
Empfehlung der Redaktion

Roadmap zur klimaoptimierten Transportbetonherstellung

Der Bauindustrie und insbesondere der Zement- und Betonindustrie kommt sowohl bei der Begrenzung der globalen Erwärmung als auch beim Schutz der natürlichen Ressourcen eine wichtige Rolle zu. Zentral ist die Frage, wie es gelingt, die mit Herstellung, Verwendung und Recycling von Beton einhergehenden CO₂-Emissionen zu reduzieren und gleichzeitig den Ressourcenkreislauf zu schließen. Dabei sind enorm vielfältige Wege zum klimaoptimierten und ressourceneffizienten Betonbau denkbar und möglich. Die einzelnen Wege unterscheiden sich jedoch relativ stark in den dafür notwendigen technischen Maßnahmen, den normativen Voraussetzungen und nicht zuletzt in den erforderlichen Investitionen. Der Beitrag gibt einen Überblick über den aktuellen Stand zum klimaverträglichen und nachhaltigen Bauen mit Beton und zeigt mögliche Potenziale hin zur Klima- und Ressourcenoptimierung bei der Betonherstellung auf. Der Fokus des Beitrags liegt auf dem Transportbetonsektor bzw. dem Ortbetonbau.

Das Potenzial verschiedener Verfahren oder Maßnahmen zur CO₂-Minderung und zum Ressourcenschutz wird nicht nur für eine einzelne Betonsorte, sondern anhand eines typischen Transportbetonwerks mit einem angenommenen jährlichen Betonproduktionsvolumen von 21.300 m³ anhand von Literaturangaben quantifiziert, um Anlagenbetreibern eine einfache Einschätzung der Wirksamkeit einzelner oder kombinierter Maßnahmen zu ermöglichen.

Schack, T.; Deiters, M.; Neubaur, K.; Oberhoff, T.; Klemm-Albert, K.; Haist, M. (2023) *Roadmap zur klimaoptimierten Transportbetonherstellung – Quantifizierte Betrachtung von Handlungsoptionen zur Steigerung der Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz*. Beton- und Stahlbetonbau 118, H. 3, S. 148–166. <https://doi.org/10.1002/best.202200108>



Ansätze zur Herstellung umwelt- und ressourceneffizienter Betone

Detleff Schermer, Eric Brehm (Hrsg.)

Mauerwerk-Kalender 2023

**Schwerpunkte: Instandsetzung,
Erdbeben, Lehm- und Stahlbau**

- **Instandsetzung und Sanierung von Mauerwerk**
- **Erdbebenachweise nach DIN EN 1998-1**
- **aktuelle Beiträge zur Berechnung und Bemessung von Lehm- und Stahlbauwerken**

Das Nachschlagewerk zum Mauerwerksbau im 48. Jahrgang: Schwerpunkte sind die Instandsetzung und Sanierung von Mauerwerk sowie der konstruktive Lehm- und Stahlbau. Weitere Beiträge behandeln die Erweiterung von Eisenbahngewölbebrücken und die digitale Transformation im Bauwesen.



2 / 2023 · ca. 348 Seiten ·

ca. 188 Abbildungen · ca. 140 Tabellen

Hardcover

ISBN 978-3-433-03373-9 € 159*

Fortsetzungspreis ca. € 139*

eBundle (Print + ePDF)

ISBN 978-3-433-03374-6 ca. € 194*

Fortsetzungspreis eBundle ca. € 169*

Jetzt
auch als
eBundle



BESTELLEN

+49 (0)30 470 31-236

marketing@ernst-und-sohn.de

www.ernst-und-sohn.de/3373

Attraktiver Weg zum Effizienzhaus

Serielle Sanierung mit Furnierschichtholz, Stegträgern und Holzfaser-Dämmstoffen

Seit Anfang 2023 vergibt die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) bei energetischen Sanierungen einen lukrativen Bonus in Höhe von 15 % der Baukosten, wenn diese seriell erfolgen. Mit „seriell“ ist der Einsatz großformatiger, vorgefertigter Elemente gemeint. Mit ihnen kommt ein neues Gewerk ins Spiel und der Bauablauf wird optimiert. Optimieren lassen sich aber auch die Elemente selbst: mit Furnierschichtholz und Stegträgern.

Um die Zahl energetischer Sanierungen deutlich zu erhöhen, braucht es neue Wege. Denn mehr Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) aufzubringen, ist angesichts des Fachkräftemangels in den diese ausführenden Gewerken schwierig. Das geht nur mit einer zusätzlichen Methode, die von einem anderen Gewerk durchgeführt wird: mit serieller Sanierung.

Sinnvoll ist dies v. a. dann, wenn die Elemente in großer Zahl produziert werden können. Denn das reduziert die Arbeitszeit und damit die Kosten. Voraussetzung dafür sind große Gebäude mit rhythmisierten Fassaden aus sich wiederholenden Fenstern, Türen und Balkonen – so wie das im Geschosswohnungsbau seit den 1950er-Jahren üblich ist. Seriell errichtete Gebäude mit seriell hergestellten Elementen zu sanieren, liegt nahe und passt gut zusammen.

Der 15%-Bonus soll Wohnungsunternehmen motivieren, beim energetischen Sanieren ihres Gebäudebestands umzudenken. Damit Holzbauunternehmen motiviert werden, in entsprechende Produktionsstätten und -anlagen zu investieren, gibt es auch dafür Förderprogramme: 1.) für Durchführbarkeitsstudien, 2.) für die Entwicklung und Erprobung von Pilotprojekten sowie 3.) für den Aufbau von Produktionskapazitäten.

Holzrahmenbauelemente sorgen für kurze Bauzeiten

Mit vorgefertigten Holzrahmenbauelementen energetisch zu sanieren, zeichnet sich durch hohe Präzision und Qualität sowie einen exakt durchgeplanten Bauablauf aus. Die Bauzeiten verkürzen sich – schon bei der Vorfertigung, erst recht auf der Baustelle. Letzteres reduziert die von den Baumaßnahmen ausgehenden Störungen der Bewohner und Nachbarn – und erhöht die Akzeptanz der Sanierungsmaßnahmen.

Wissenschaftlich untersucht wurde die Methode erstmals in den Jahren 2008–2010 im von der TU München geleiteten europäischen Forschungsprojekt *TES EnergyFacade* – von der Bestandsaufnahme über die Planung und Herstellung bis zur Montage. Es folgten weitere Forschungsprojekte und die Methode etablierte sich. Inzwischen gibt es Unternehmen wie das Berliner Start-up *ecoworks*, die sich darauf spezialisiert haben. Das arbeitet mit dem STEICO Bausystem.

Das STEICO Bausystem ist eine Weiterentwicklung des klassischen Holzrahmenbaus. Mit ihm wird zum einen der Holzbau leistungsfähiger, wodurch er weitere Aufgaben übernehmen kann – was für den Klimaschutz aufgrund seiner CO₂-Bilanz äußerst



Bild 1 Hochgradig automatisierte Vorfertigung der Elemente



Bild 2 Anlieferung der Elemente mit eingebauten Fenstern

positiv ist. Zum anderen nutzt es den wertvollen Rohstoff Holz effizient. Denn da er nicht unbegrenzt vorhanden ist, sollten mit möglichst wenig Holz möglichst viele Holzgebäude entstehen. Kernprodukte des STEICO Bausystems sind Furnierschichtholz (Laminated Veneer Lumber – LVL), Stegträger und Holzfaser-Dämmstoffe.

Stegträger sparen Material und senken Gewicht

Der Stegträger STEICOjoist ist ein Paradebeispiel für Materialeffizienz. Seine Form folgt – wie die des aus dem Stahlbau bekannten Doppel-T-Trägers – dem Verlauf der aufzunehmenden Kräfte. Material wird dort eingesetzt, wo es sinnvoll und notwendig ist: v. a. außen. Und es wird jeweils das Material eingesetzt, das sich für seine Funktion am besten eignet: für die breiten Gurte 39 mm dickes Furnierschichtholz STEICO LVL R, für den Steg 8 mm dicke Hartfaserplatten (Natural Fibre Board – NFB).

Da die Höhe des STEICOjoist allein über die Höhe seines Stegs eingestellt wird, gilt: Je höher der Stegträger, desto mehr Material spart er im Vergleich zu Rechteckquerschnitten ein – und damit auch Kosten. Sehr gute U-Werte lassen sich wirtschaftlich reali-



Quelle: ecoworks

Bild 3 Hieven der Elemente vom Tieflader zum Einbauort hinter dem Gerüst



Quelle: ecoworks

Bild 4 Montage der Elemente an bestehende Außenwand

sieren. Zumal der schlanke Steg auch die konstruktiven Wärmebrücken stark reduziert und deshalb die äußere Überdämmung sehr dünn ausfallen oder gar ganz entfallen kann.

Seine Vorteile kann der Stegträger STEICOjoist v. a. im intelligenten Zusammenspiel mit Furnierschichtholz STEICO LVL ausspielen – wenn jedes Produkt dort eingesetzt wird, wo es am sinnvollsten ist: Stegträger in den Regelbereichen, schlankes Furnierschichtholz für Schwelle und Rähm, in höher belasteten Bereichen und an den Rändern. Durch die hohe Materialeffizienz reduziert sich auch das Gewicht der Elemente, erleichtert die Montage an den Außenwänden – und ermöglicht bei Außenwänden mit geringen statischen Reserven oft erst diese Methode.

Furnierschichtholz ist leistungstark und stabil

Furnierschichtholz STEICO LVL ist deutlich leistungstärker als Vollholz C24 und Brettschichtholz. Das ist für die serielle Sanie-

rung relevant, weil die Elemente oft punktuell auf Konsolen lagern und somit hier konzentrierte Lasten auftreten.

Zwei weitere Qualitäten von STEICO LVL sind ebenfalls wichtig: seine hohe Form- und seine hohe Dimensionsstabilität. Die hohe Formstabilität resultiert aus der homogenen Holzstruktur, die hohe Dimensionsstabilität aus der produktionstechnisch bedingten Holzfeuchte von rd. 9 %. Mit der wird STEICO LVL ausgeliefert und die entspricht der Holzfeuchte, die sich in Nutzungsklasse 1 nach Eurocode 5 langfristig einpendelt. STEICO LVL trocknet und schwindet also nicht – im Gegensatz zu Vollholz C24, das mit 12–18 % Holzfeuchte ausgeliefert werden darf, und zu Brettschichtholz mit 9–15 %.

Holzfaser-Dämmstoffe vergrößern CO₂-Speichermenge

Wie alle Holzprodukte speichern auch Holzfaser-Dämmstoffe viel CO₂. Bei den großen Volumen für eine gute Dämmung kann sich damit die im Holzrahmenbauelement gespeicherte CO₂-Menge verdoppeln. Das widerspricht nicht der beschriebenen Materialeffizienz der konstruktiven Holzprodukte STEICO LVL und STEICOjoist, sondern ergänzt diese. Denn zur Herstellung von Holzfaser-Dämmstoffen ist kein hochwertiges Holz aus dicken Baumstämmen notwendig – Restholz aus der Furnierschichtholzproduktion und Durchforstungsholz genügen qualitativ.

Die Gefache der Elemente können entweder mit dem Holzfaser-Einblasdämmstoff STEICOzell oder mit der Holzfaser-Dämmmatte STEICOflex 036 gefüllt werden. Die STEICOflex 036 weist mit 0,036 W/(mK) den besten λ_D -Wert unter den gängigen Naturdämmstoffen auf. Für sie gibt es den Stegträger STEICOjoist mit vorgedämmten Stegbereichen, sodass die Gefache eine Rechteckform erhalten. Der Holzfaser-Einblasdämmstoff STEICOzell

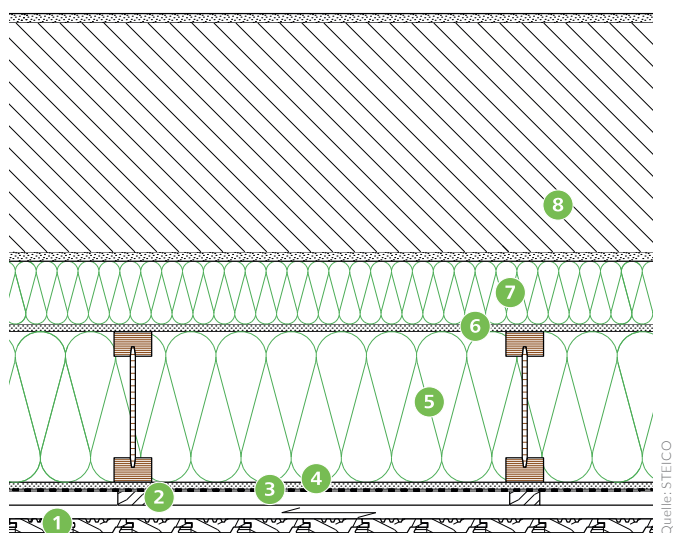


Bild 5 Wandaufbau: 1) Vertikale Holzschalung, 2) Traglattung + Konterlattung, 3) Unterspännbahn STEICOmulti UDB, 4) Gipsfaserplatte, 12,5 mm, 5) Stegträger STEICOjoist, 200 mm; Holzfaser-Einblasdämmstoff STEICOzell, 6) Gipsfaserplatte, 12,5 mm, 7) Einblasdämmstoff, bauseits, 8) Mauerwerkswand, 365 mm, beidseitig verputzt

dämmt mit seinem λ_D -Wert von 0,038 W/(mK) fast genauso gut, ist aber gerade in der seriellen Vorfertigung im Werk noch wirtschaftlicher – wenn Einblasplatten zum Einsatz kommen.

Einblasplatten werden von oben auf das offene Element gesenkt und platziert. An den Seiten schließt eine luftdurchlässige Membran das Gefach staubdicht ab. Das Füllen erfolgt äußerst schnell und beim Erreichen der idealen Dämmstoffdichte wird der Vorgang automatisch gestoppt. Diese Methode hat eine große Zukunft und deshalb tut sich hier derzeit einiges. So entwickelte STEICO zusammen mit isofloc die erste Einblasplatte mit zwei Zuleitungen, was die Einblasgeschwindigkeit verdoppelt und die Einblasdauer halbiert: die G4 easyfloc.

Projektdaten

Planung und Durchführung	ecoworks
Projekt	Serielle Sanierung eines Geschosswohnungsbaus
Baujahr	1965
Sanierungsjahr	2022
Standort	Bochum, Wichernstraße
Gebäudeklasse	4
Wohnfläche	1400 m ²
Außenwand Bestand	monolithisches Mauerwerk, beidseitig verputzt
U-Wert Außenwand vorher	1,80 W/(m ² K)
U-Wert Außenwand nachher	0,12 W/(m ² K)
Fläche der Fassadenelemente	900 m ²
CO ₂ -Speicherung der Fassadenelemente	60 t

www.steico.com



Durch den Einsatz von Akustikdecken können die raumakustischen Verhältnisse wesentlich verbessert werden. Das zeigen auch gezielte Maßnahmen im Beruflichen Schulzentrum in Vilshofen.

Gute Akustik ist eine Notwendigkeit

Mit Decken- und Wandverkleidungen können die Gestaltung und die bauphysikalischen Werte von Innenräumen positiv beeinflusst werden. Hergestellt aus zertifiziertem Holz aus dänischen Wäldern und aus Zement, der aus dänischen Rohstoffen stammt, bieten Troldekt-Akustikplatten Akustiklösungen mit einzigartigen schallabsorbierenden Eigenschaften.

Die Verwendung von Troldekt-Akustikplatten als flächendeckende Verkleidung oder als Baffeln reduziert den Schall und schafft eine angenehme Raumakustik und Aufenthaltsqualität in Unterrichtsräumen und Werkstätten.

Erfahren Sie mehr über Troldekt-Akustikplatten auf troldekt.de.



Navigator



> www.troldekt.de



Quelle: Jens Weber

Bild 1 MOKIB am Standort Fichtewiesen – ein dreigeschossiger Gebäudetyp 150 minus

Nachhaltiges Bauen wird nicht nur durch die Materialauswahl bestimmt

MOKIB – Modulare Kitabauten für Berlin

Holzbauten in serieller Fertigung mit modularer Bauweise sind eine Möglichkeit, nachhaltiger zu bauen. Noch ist diese Bauart in Deutschland wenig verbreitet und bringt einige Herausforderungen in der Planung und finalen Umsetzung mit sich. So gilt es, die Schritte vom Einzelteil bis zum fertigen Bauprodukt sehr zeitig vorzudenken, zu standardisieren und v. a. den Genehmigungsprozess zu vereinfachen.

Das Projekt MOKIB (*Modulare Kitabauten für Berlin*) startete bereits 2017. Ziel des Projekts war der kurzfristige Neubau von mehreren Kindertagesstätten, verteilt im gesamten Berliner Stadtgebiet, unter Nutzung einer seriellen Vorfertigung und durch eine modulare Elementbauweise. Durch die Modulbauweise sollten die Gebäude schnell, kostengünstig und ökologisch errichtet werden.

Die ausgelobten Wettbewerbe sahen die Planung von einem zwei- und einem dreigeschossigen Gebäudetyp vor. Dabei galt es standortbezogene Erweiterungen bzw. Reduzierungen mit Blick auf den Bedarf an Kitaplätzen zu berücksichtigen. Im Ergebnis des Wettbewerbs wurde zugunsten einer nachhaltigen Holzbauweise entschieden, bei der sich das Material Holz sowohl in der Fassadengestaltung als auch in den raumbildenden und tragenden Ele-

menten des Innenausbaus widerspiegelt. Unterschiedliche Farbkonzepte in den ergänzenden Fassadenelementen und in der Wahl der Materialien im Innenbereich ermöglichen Individualisierungen und Reaktionen auf den Kontext der Umgebung. Bis Anfang 2022 wurden acht Kindertagesstätten fertiggestellt, die bereits genutzt werden. Im Sommer 2023 soll die neunte Kita übergeben werden.

Um den Planungs- und Ausführungsprozess zu beschleunigen, wurde eine Typenplanung ohne Standortbezug durch beide Generalplanerteams erarbeitet. Erst nach Vorprüfung der Liegenschaften erfolgten eine grundstücksbezogene Anpassung der Gebäudetypen hinsichtlich technischer Besonderheiten und die Festlegung der Farbkonzepte. Die parallele planerische Entwicklung der Gebäudetypen durch beide Planungsteams ermöglichte die Nutzung vielfältiger Synergien im Projektmanagement.

Planung mit Weitsicht

Um ein nachhaltiges Gebäude zu planen und zu errichten, reicht es nicht aus, sich auf den Werkstoff Holz, serielle Vorfertigung und Modulbauweise festzulegen. Es bedarf einer weiterführen-



Quelle: Werner Huthmacher

Bild 2 Zweigeschossiger Gebäudetyp 60 plus

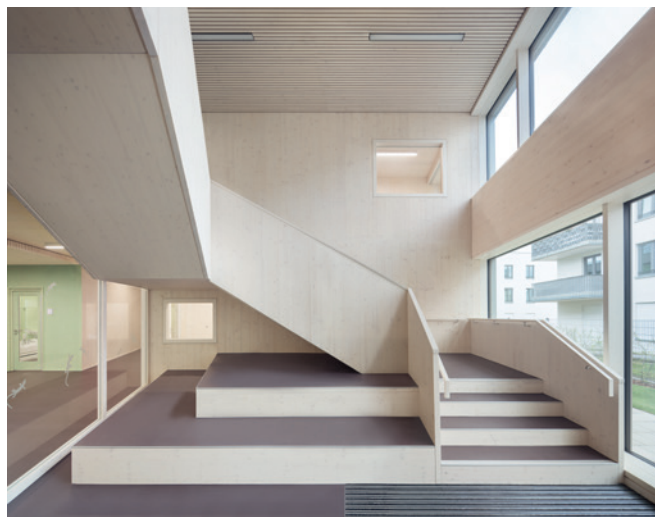
den Betrachtung, welche sehr früh in der Vorplanung beginnt. Oftmals fängt dies mit einer Vorgabe zum energieeffizienten Bauen an. Für die Kitas sollten gemäß den Festlegungen im Bedarfsprogramm von 2017 nicht nur die Anforderungen der ab 2019 geltenden Niedrigenergiehaus-Standards, sondern zusätzlich eine Unterschreitung des Primärenergiebedarfs von 45 % gegenüber dem Referenzgebäude nach ENEC 2014 umgesetzt werden. So wurden bereits fünf Gebäude mit einer Luft-Wärme-Pumpe anstelle eines Fernwärmeanschlusses ausgerüstet. Auch künftige Nachrüstungen für erneuerbare Energieversorgungen wurden bereits bedacht: Auf den Dachflächen und im Technikraum wurden Vorkehrungen für die Installation einer Photovoltaikanlage getroffen.

Ein weiterer Aspekt der Berücksichtigung ökologischer Aspekte zur Nachhaltigkeit ist die Ausbildung von extensiv begrünten Retentionsdächern sowie der Einbau von Festkörperrigolen zur örtlichen Versickerung.

Die Verwendung des Baustoffs Holz als Konstruktionsbaustoff und als Holzschalung an der Fassade sowie in verschiedenen Bereichen des Innenausbau verbessert die Ökobilanz der Gebäude deutlich. Bei der Verwendung des nachwachsenden Rohstoffs wird die Entlastungsfunktion des Holzbaus für die Atmosphäre genutzt, indem die Bäume in der Wachstumsphase CO₂ binden und auf diese Weise Reduktionspotenziale von 36 bis 70 % gegenüber der Standardbauweise ermöglichen. Zudem stammt das verwendete Holz aus einheimischen Wäldern und benötigt daher nur kurze Transportwege.

Die serielle Vorfertigung der Holzmodule im Werk begünstigte die schnelle Errichtung der Gebäude. So konnte der Rohbau innerhalb von nur fünf Wochen auf der Bodenplatte errichtet werden und bot sofort eine „trockene Baustelle“. Der Innenausbau konnte unmittelbar im Anschluss beginnen. Auch soziokulturellen Aspekten in puncto Minderung von Lärm- und Staubbelaftung der Anwohner und Nachbarn konnte damit Rechnung getragen werden.

Um im Holzbau typische Schadstoffe in der Innenraumluft, vorwiegend flüchtige organische Verbindungen (VOC) sowie Aldehyde, und die damit einhergehende Beeinträchtigung der Nutzer



Quelle: Werner Huthmacher

Bild 3 Der Baustoff Holz wurde auch im Innenbereich als Konstruktionsbaustoff eingesetzt

durch Befindlichkeitsstörungen oder gesundheitliche Beschwerden auszuschließen, wurde zusätzlich zur Bewertung der verwendeten Materialien ein Baubiologe hinzugezogen. Die Einhaltung aller Vorgaben wurde zum Abschluss der jeweiligen Baumaßnahmen durch Raumluftmessungen geprüft.

Kreislaufwirtschaft

Insgesamt wurden nur Materialien verwendet, die hinsichtlich Gewinnung, Transport, Verarbeitung, Funktion und Beseitigung eine hohe Gesundheits- und Umweltverträglichkeit aufweisen. Am Ende ihres Lebenszyklus angekommen, können die Holzmodule der Kitabauten vollständig rückgebaut und wiederverwendet oder recycelt werden.

Eine nachhaltige Betrachtung ist nicht allein auf den Errichtungsprozess des Gebäudes zu begrenzen, sondern muss den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes berücksichtigen. Um die Klimaziele einzuhalten, bedarf es daher – insbesondere in der Baubranche – noch vielfältigerer Anstrengungen aller Beteiligten. Besonders in ihrer Verpflichtung die Auftraggeber vollumfänglich, fach- und sachgerecht zu beraten, können Projektsteuerer und Bauingenieure einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten.

Projektdaten

Auftraggeber	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen
Standort	9 Standorte in 9 Berliner Stadtbezirken
Projektsteuerung	Schüßler-Plan
Architektur	Generalplanerteam Büro Kersten und Kopp BDA aus Berlin (zweigeschossiger Gebäudetyp 60 plus) Generalplanerteam Büro karlundp aus München (dreigeschossiger Gebäudetyp 150 minus)

schuessler-plan.de

stadtentwicklung.berlin.de/bauen/hochbau/de/mokib.shtml



Quelle: Adapteo

Bild 1 Flexibles Bürogebäude eines Start-ups in Manching

Vorübergehend und dennoch dauerhaft!

„Wenn unsere Gesellschaft heute über Nachhaltigkeit in der Baubranche diskutiert, stehen meist die Baustoffe und Energiekonzepte im Fokus“, so die Erfahrung von Frederik Illing, Geschäftsführer der Adapteo GmbH. Zirkuläre Kreislaufwirtschaft ist bisher nicht unbedingt der erste Gedanke, der Bauherren bei der Beauftragung eines modularen Gebäudes beschäftigt.

Dabei wirkt insbesondere das Konzept der Modulbauweise als Interimslösung nachhaltig. „Für uns sind die Bauelemente dauerhaft, wir nehmen sie an anderer Stelle wieder in Betrieb und verfolgen damit konsequent zirkuläre Kreislaufwirtschaft“, beschreibt Illing die Situation aus Perspektive von Adapteo. „Für die Auftraggeber bedeutet es noch mehr. Für sie wurde eine vorübergehende Situation mit einer passenden Lösung komfortabel überbrückt.“

Nachhaltig geht auch doppelt

Das Unternehmen verbindet zwei Ansätze für Nachhaltigkeit in der Baubranche: zum einen die Auswahl klima- und umweltschonender Materialien kombiniert mit dem Einsatz innovativer Technologie und ressourcensparender Produktion und zum anderen der erneute Einsatz der hybriden Module in einem Refurbished-Prozess. Secondhand, Verlängerung der Lebensdauer von Produkten, Recycling und Refurbishment entwickeln sich zu erfolgreichen Business-Modellen. Bei Letzterem werden im Durchschnitt rd. 70 % der Treibhausgasemissionen im Vergleich zur Neuproduktion eingespart.

Gesunde Lern- und Lebensumgebung

Ziel ist es, Mehrwert für die Gesellschaft zu generieren. Neben Messeausstellern und jungen Unternehmen (Bild 1) profitieren öffentliche Einrichtungen wie Schulen, Kindertagesstätten und das Gesundheitswesen von dem Konzept. Nur einige Beispiele:

- In Worfelden im Kreis Groß-Gerau entschied man sich wegen des zirkulären kreislaufwirtschaftlichen Systems für ein modulares Interims-Schulgebäude. Nach Ende der vereinbarten Mietzeit und mit der Fertigstellung des bereits geplanten Neubaus baut Adapteo den gesamten modularen Gebäudekomplex vollständig zurück.
- Das Gymnasium Mainz-Mombach stellt sein Interimsgebäude nicht auf eine Betonbodenplatte, sondern auf Schraubfundamente, die bei Abbau der Module unproblematisch ohne anfallenden Bauschutt wieder entfernt werden können.
- Die Grundschule im niedersächsischen Sarstedt verzichtete außerplanmäßig auf Gas als Heizquelle im neuen modularen Schulgebäude (Bild 2). Eine Anforderung, die im traditionellen Bau nicht ad hoc angepasst werden kann. Adapteo plante kurzfristig zwölf Monoblocks als Einzel-Wärmepumpen mit jeweils 1,7 kW Strom ein.
- Die Energieeffizienz und die Wirtschaftlichkeit, die im Laufe der Nutzungszeit gegeben sein muss, überzeugte auch in Weyhausen im Landkreis Gifhorn die Verantwortlichen bei der Planung einer Kindertagesstätte „auf Zeit“.



Bild 2 Für die Grundschule in Sarstedt plante Adapteo zwölf Monoblocks als Einzel-Wärmepumpen

Ganzheitliches Denken über die Türschwelle hinaus

2022 hat Adapteo die klima- und umweltfreundliche Ökonomie ihrer Produkte und Dienstleistungen weiterentwickelt. Jetzt kommen auch Photovoltaikanlagen zur Erzeugung von erneuerbarer Energie für die Nutzung im Gebäude zum Einsatz. Intelligente Technologie plant und reduziert mit Überwachungssensoren den Energieverbrauch. Das Neu-Isenburger Unternehmen macht auch

vor der Gebäudetüre nicht halt und denkt übergreifend bei der Landschaftsgestaltung, die zur Artenvielfalt beiträgt und eine angenehme und sichere Umgebung für die Mieter schafft.

Wertvolle Orientierung für Auftraggeber:innen

„Wir möchten die Auftraggeber:innen in der Baubranche mit Transparenz und Übersicht unterstützen“, erklärt Illing. Das ist bei dem vielfältigen Angebot der Materialien für energie- und umweltschonende Bauprojekte notwendig. Helfen soll ein Materialleitfaden, der die Auswahl nachhaltiger Baumaterialien erleichtert. Er beinhaltet Themen wie verantwortungsvolle Beschaffung, gefährliche Stoffe, den Grad der Kreislaufwirtschaft, Wasser- und Energieeffizienz, Auswirkungen von CO₂ sowie Transport und Abfallvermeidung. Ein an die lokalen Bedingungen des Bauprojekts angepasster Handlungsplan ergänzt den Support.

Illing sieht sein Unternehmen in der Verantwortung: „Auch für die Zukunft investieren wir in fortlaufende Lebenszyklusanalysen als Basis für die Entwicklung neuer und noch langlebigerer Module. Da die Bau- und Immobilienbranche für mehr als ein Drittel der weltweiten Emissionen verantwortlich ist und damit einen erheblichen Einfluss auf das Klima hat, müssen wir handeln.“ Lesen Sie dazu auch den aktuellen Nachhaltigkeitsreport von Adapteo.

www.adapteo.de



SCHÖCK
Zuverlässigkeit trägt



Einfach das Original

Die Nr. 1 der Wärmedämmung

Schöck Isokorb®, die innovative Lösung zur Minimierung von Wärmebrücken, ist heute Stand der Technik. Seit 40 Jahren wird das Original fortlaufend verbessert: ein Gesamtpaket, das bauphysikalisch, wirtschaftlich und gestalterisch einmalig ist.

www.schoeck.com/de/40-jahre-isokorb

Nachhaltige Ferienhäuser mit stilvollem Boden

21 moderne und komfortable Ferienhäuser mit Blick aufs Wasser des Zeulenrodaer Meers – die sog. MANOAH – Häuser am See sind eine Marke des Bio-Seehotels, gelegen mitten im „grünen Herzen“ Deutschlands, im staatlich anerkannten Erholungsort Zeulenroda. Die chaletartigen Massivholzhäuser mit hochwertigen Naturmaterialien komfortabel und nachhaltig auszustatten, ist Teil des ökologischen Bauprojekts. Es fügt sich nahtlos ein in das Konzept des Bio-Seehotels, das biozertifizierte Lebensmittel von regionalen Lieferanten auf seiner Speisekarte hat, biologisch abbaubare Reinigungs- und Waschmittel verwendet und CO₂-neutrale Produkte bevorzugt.

Für den Bau der MANOAH – Häuser am See (Bild 1) und deren Innenausstattung beauftragte das Bio-Seehotel möglichst nur regionale Unternehmen. Kurze Transport- und Anfahrtswege tragen auch zur Umweltbilanz bei.

So entschied sich das Bio-Seehotel bspw. für Fußböden aus der Region. Auf Empfehlung des lokalen Fußbodenlegebetriebs Alexander Oertel setzten die Bauherren bei der Raumgestaltung auf den Premium-Bodenbelag Altro Ensemble / M 500, hergestellt von Altro in Dessau. Dieser Premium-Vinylboden (LVT) vereint ökologische, funktionale und ästhetische Eigenschaften (Bild 2). Als Mitglied der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e. V. verarbeitet das Unternehmen bei der Produktion der

Bodenbeläge hochwertige Rohstoffe aus Deutschland. Die geringen Emissionswerte der Produkte werden regelmäßig von unabhängigen Institutionen überprüft.

„Es war uns wichtig, dass wir einen Bodenbelag finden, der zu unserem Nachhaltigkeitskonzept passt und gleichzeitig stilvoll und modern aussieht“, erklärt Katrin Schlottke, verantwortlich für Marketing & PR des Bio-Seehotels. „Die funktionale Betonoptik des Altro Ensemble / M 500 erzeugt im Zusammenspiel mit dem Holzdesign der Innenausstattung eine reizvolle und einzigartige Atmosphäre.“

Die Feringäste profitieren von den akustischen Eigenschaften des Bodenbelags. Zudem ist er durch seine Materialstärke von 2,6 mm gehelastisch (Bild 3). Selbst das Housekeeping findet in der Funktion des Belags seine Vorteile: der Altro Ensemble / M 500 hat eine besonders haltbare Oberflächenvergütung. Diese schützt den Boden dauerhaft vor Schmutz und Verunreinigungen, ermöglicht eine einfache Reinigung und verlängert seine Lebensdauer.

Mit seiner Trittschalldämmung von 15 dB eignet sich der Altro Ensemble / M 500 generell für verschiedenste Bereiche. Er wird in



Bild 1 Die Massivholzhäuser des Projekts MANOAH – Häuser am See sind mit hochwertigen Naturmaterialien nachhaltig ausgestattet – u. a. mit Fußböden von Altro



Bild 2 Die Feringäste profitieren von den akustischen Eigenschaften des Altro Ensemble / M 500



Bild 3 Bei einer Materialstärke von 2,6 mm ist der Premium-Vinylboden von Altro äußerst gehelastisch

Hotels und Gastronomie eingesetzt, in Bildungs- und Gesundheitswesen sowie in Einzelhandel und Büros. Die Auswahl an Farben, Strukturen und Designs erlaubt zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten, sodass sich individuelle und beeindruckende Muster erschaffen und natürlich anmutende Räume kreieren lassen. Der Bodenbelag ist dank seiner Flexibilität sehr einfach zu verlegen.

„Wir haben zum ersten Mal die Produkte von Altro in unseren Objekten verwendet und sind begeistert von der Optik und Funktionalität des Bodens“, sagt *Katrin Schlottke*. „Bei zukünftigen Projekten können wir uns deswegen vorstellen, wieder mit Altro zusammenzuarbeiten.“

Nachhaltigkeit wird bei Altro großgeschrieben. Daher hat Altro sein Sortiment um den leicht zu verlegenden Altro Stronghold 30 / K30 adhesive-free erweitert – eine CO₂-reduzierte, kohlenstoffarme Lösung. Der Boden ist ideal geeignet für stark frequentierte Großküchen. Er bietet eine hohe Abriebfestigkeit, ist strapazierfähig, aber dennoch gehelastisch. Zudem lässt er sich leicht reinigen und bei Bedarf reparieren – die besten Voraussetzungen

für eine lange Nutzungsdauer. Im Vergleich zu herkömmlich verklebten Böden spart er bis zu 50 % CO₂-Emissionen, da er ohne Klebstoff oder andere Bauchemie verlegt wird. Mit seiner integrierten feuchtigkeitsbeständigen Dampfspermembran (DPM) kann er die Feuchtigkeit des Unterbodens aufnehmen und schnell verlegt werden – und das sogar auf bestehenden Bodenbelägen oder auf frischem Beton. So kann er am selben Tag verschweißt und betreten werden. Für den Verleger bedeutet das eine enorme Zeitersparnis und für den Kunden eine minimale Ausfallzeit. Der Bodenbelag kann, bspw. nach Ende seiner temporären Nutzungszeit, leicht entfernt und an anderer Stelle wiederverwendet oder nahezu vollständig recycelt werden.

Projektdaten

Bauherr	Bio-Seehotel Zeulenroda GmbH & Co. KG
Fußbodenverleger	Alexander Oertel, Langenwoischendorf
Hersteller	Altro Deutschland GmbH & Co. KG
Produkt	Altro Ensemble / M 500

www.altro.de

Aus Steinwolle wird Steinwolle



Nachhaltig gut: Rockcycle® – der ROCKWOOL Recycling-Service

Auf ROCKWOOL Dämmstoffe aus Steinwolle baut man gerne. Aber wohin mit dem Baustellenverschnitt? Mit Rockcycle bieten wir Ihnen einen Recycling-Service zur umweltgerechten Entsorgung von Baustellenverschnitt an. Denn unsere Steinwolle ist 100 % recycelbar. Ein Problem weniger für Sie. Eine nachhaltige Lösung mehr von uns. Neue Steinwolle-Dämmstoffe für alle.



www.rockwool.de/rockcycle



Quelle: Trolldtekt by Olaf Weichers

Bild 1 Berufliches Schulzentrum mit „Donauwellen“: die beweglichen Lamellen der vorgehängten Sonnenschutzfassade folgen dem Sonnenstand und zeichnen dabei ein Wellenmuster

Akustikdecken für höchste Anforderungen

Wesentlicher Teil eines guten Raumklimas sind gute Schallverhältnisse und der Einsatz von gesunden Materialien. Besonders in beruflichen Schulzentren, in denen Schülerinnen und Schüler aus dem Handwerk auch praktisch ausgebildet werden, den angeschlossenen Mensen und ähnlichen Einrichtungen kann die Lärmentwicklung oft beträchtlich sein. Gleichzeitig ist darauf zu achten, dass die eingesetzten Materialien frei von schädlichen Stoffen sind.

Trolldtekt-Akustikplatten erfüllen, mit ihren ausgezeichneten schallabsorbierenden Eigenschaften und einer Cradle-to-Cradle-Gold-Zertifizierung, die Anforderungen an eine optimierte Akustik und ein gesundes Innenraumklima und lassen Architekten viel Spielraum, Decken- und Wandbekleidungen einen ästhetischen Ausdruck zu verleihen.

Berufliches Schulzentrum mit „Donauwellen“

In Vilshofen an der Donau, der größten Stadt im bayrischen Landkreis Passau, spielt das Handwerk eine herausragende Rolle. Viele Handwerksbetriebe mit teilweise überregionaler Bedeutung sind in dem Mittelzentrum angesiedelt. Um den Standort auch in Zukunft weiter zu stärken, ist auf dem ehemaligen Rennbahngelände ein modernes Berufliches Schulzentrum (BSZ) für rd. 1300 Schülerinnen und Schüler sowie 150 Lehrkräfte entstanden.

Bei dem viergeschossigen Bau mit einer Nutzfläche von knapp 10.000 m², der vom Landshuter Architekturbüro Feigel-Dumps Architekten entworfen wurde, handelt es sich um eine der größ-

ten Einzelbaumaßnahmen in der Geschichte Vilshofens und um eine der modernsten Schulen ganz Bayerns.

Ein besonderer Hingucker ist eine Auskragung im dritten Obergeschoss, in der sich die Multifunktionshalle mit Panoramablick auf die Donau befindet. Gestalterische Akzente in Anlehnung an die Donau setzt auch die bewegliche Sonnenschutzfassade. Die in den oberen Stockwerken angebrachten Vertikallamellen folgen dem Sonnenstand, zeichnen dabei ein Wellenmuster und leuchten in unterschiedlichen Brauntönen (Bild 1).

Großzügig gestaltete Räume und moderne Werkstätten

In dem als Effizienzhaus 50 realisierten Neubau mit Innenhof, zentralem Eingangsbereich und angeschlossener Aula finden u.a. Unterrichtsräume, moderne Werkstätten, Backstuben, Schulküchen, Büros, ein Speisesaal mit Großküche und Versammlungsräume Platz. Die Unterrichtsräume sind unmittelbar über den Werkstätten angeordnet und werden über offen gestaltete, lichtdurchflutete Treppenhäuser erschlossen.

Im großzügig gestalteten Eingangsbereich, an den sich eine kleine Mensa anschließt, sorgen Trolldtekt-Akustikdeckenplatten und Baffeln in der Farbvariante Natur Hell für eine angenehme Aufenthaltsqualität. Darüber hinaus garantieren die Akustiklösungen sowohl in den Unterrichtsräumen als auch den hochmodernen Werkstätten, in denen die Schüler und Schülerinnen z.B. an Holz



a)



b)

Bild 2 Sowohl in den Werkstätten (a) als auch in den Unterrichtsräumen (b) ist die Ausstattung auf dem aktuellen Stand der Technik – die Standards, Normen, gesetzlichen Bestimmungen und Richtlinien hinsichtlich der Geräuschemissionen wurden berücksichtigt

und Metall verarbeitenden Maschinen ausgebildet werden, für eine optimierte Akustik (Bild 2). Durch die schallabsorbierende Gestaltung der Decken lässt sich der Schallanteil reduzieren, so dass sich eine Geräuscentlastung für die betroffenen Arbeitsplätze ergibt.

Großprojekt vereint zwei Schulen unter einem Dach

In der bayrischen Universitätsstadt Freising ist ein moderner Neubau für mehr als 1000 Schulkinder der Grund- und Mittelschule am SteinPark realisiert worden, der höchsten pädagogischen Anforderungen gerecht wird (Bild 3).

Auf einem 17.600 m² großen Areal fügt sich der teilweise fünfgeschossige Bau, geplant von Fuchs und Rudolph Architekten Stadtplaner PartG mbB, harmonisch in das Quartier ein und wirkt trotz seiner Größe und dank seiner abwechslungsreichen Fassadengestaltung mit vielen Fenstern einladend und ansprechend.

Die Grundschule ist über vier Geschosse, die Mittelschule über fünf Geschosse verteilt. Beide Schulformen sind über einen gemeinsamen Haupteingang und ein Forum miteinander verbunden.



Bild 3 Die Grund- und Mittelschule am SteinPark bietet modernsten pädagogische Standards und eine Atmosphäre zum Wohlfühlen

An die Schulen schließen sich zudem noch eine Dreifeldhalle sowie weitläufig gestaltete Außenflächen inkl. Open-Air-Klassenzimmern und Schulgarten an.

Im Erdgeschoss sind neben dem Forum u. a. auch die große Mensa mit Schulküche sowie Verwaltungsräume untergebracht, während sich die 44 Klassen- und 20 Fachräume in den oberen Geschossen befinden.

Durch zahlreiche Fenster, die den Blick auf viele Bäume freigeben, sowie ein mit diversen Oberlichtern gestaltetes Dach fällt viel Tageslicht ins Innere. Alle Flure, Aufenthaltsbereiche und Räume sind barrierefrei und erlauben flexible und lernübergreifende Nutzungen.

Fensterrahmen und Möbel in hellem Holz schaffen in Kombination mit hellen Fußböden eine angenehme Wohlfühlatmosphäre. Passend dazu kommen an den Decken helle Holzwohle-Leichtbauplatten zum Einsatz, die für eine optimale Akustik und somit auch für eine entspannte Lernumgebung für die Schulkinder und das unterrichtende Personal sorgen.

Zertifizierte Akustiklösungen

Trolldtekt-Akustikplatten für Decken und Wände bestehen aus dem Naturmaterial Holz sowie aus Zement, der aus dänischen Rohstoffen hergestellt wird. Anfang 2022, nach mehr als zehn Jahren intensiver, strategischer Arbeit an der Wertkette und Entwicklung einer neuen Farbpalette, wurden die Platten in Natur und auch in den Standardfarben, einschließlich der nichtbrennbaren A2-Akustikplatten und neuen Trolldtekt-Platten auf Basis von FUTURECEM, von Cradle-to-Cradle-Silber auf Cradle-to-Cradle-Gold hochgestuft. Ausschlaggebend für die Heraufstufung auf Gold war, dass die neuen Farbpaletten für die Standardfarben Weiß, Grau und sogar Schwarz in der Produktion verwendet werden. Durch die Umstellung auf die neue Farbe wird Trolldtekt im Bereich Materialgesundheit – eine der fünf Kriterienkategorien in der Cradle-to-Cradle-Zertifizierung – sogar um zwei Niveaus hinaufgestuft, nämlich von Silber auf Platin.

www.trolldtekt.de

Quelle: Trolldtekt by Olaf Wiechers



Quelle: Moritz Bernoulli

Auch bei anspruchsvollen Herausforderungen wie im Holzbau ist Schöck Isokorb die perfekte Lösung

Schöck Isokorb – seit 40 Jahren ein Garant für energieeffizientes und zukunftsweisendes Bauen

Schöck Isokorb feierte im April 2023 sein 40-jähriges Jubiläum. Mit seiner Erfindung zur Minimierung von Wärmebrücken an auskragenden Bauteilen hat Eberhard Schöck, Gründer des gleichnamigen Unternehmens, 1983 die Baubranche revolutioniert: Isokorb setzte neue Standards und ist bis heute Stand der Technik, wenn es um den einfachen, energieeffizienten und sicheren Anschluss von auskragenden Bauteilen an Gebäude geht. Auch bei anspruchsvollen Herausforderungen ist Isokorb daher erste Wahl, wie bspw. im Holzhaus Linse in Berlin oder beim View 180 in Frankfurt, das vom Büro-komplex zum Wohngebäude umgebaut wurde.

Das tragende Wärmedämmelement ist bauphysikalisch, wirtschaftlich und gestalterisch einmalig in der Branche. „Die Erfindung des Schöck Isokorb war einer der wichtigsten Meilensteine in der Geschichte des Unternehmens. Er ist heute so innovativ wie damals und steht exemplarisch für die Maßstäbe, die wir an die Entwicklung unserer gesamten Produktpalette stellen: zukunftsweisendes Bauen, bessere Umweltverträglichkeit, mehr Sicherheit, einfaches Handling und daraus resultierend Wirtschaftlichkeit“, sagt Mike Bucher, Vorstandsvorsitzender der Schöck AG.

Schöck Isokorb – ein Bauteil für (fast) alle Fälle

Seit 1983 vertreibt Schöck ein breites, hoch spezialisiertes Portfolio für die unterschiedlichsten Anwendungen im Neubau und in der Sanierung. Im Austausch mit Experten, Partnern und Kunden fließen fortlaufend neue Ideen in die Produktentwicklung ein, um Isokorb noch besser an Marktanforderungen anzupassen. Den einen Isokorb gibt es also gar nicht.

Stattdessen hat Schöck in den vergangenen 40 Jahren Tausende von Varianten entwickelt: von der Standardanwendung bei frei auskragenden oder gestützten Balkonen, Attiken, Loggien, Laubengängen oder Balkonen mit Höhenversatz bis hin zu individuellen und anspruchsvollen Einbausituationen bei ausgefallenen Geometrien und der Anwendung im Holzbau.

Nachhaltige Verbindung von Holz und Stahl

Im Holzhaus Linse im Berliner Stadtteil Schöneberg von Scharabi Architekten trifft eine frei auskragende Balkonkonstruktion aus



Quelle: Schöck AG

Schöck Isokorb, die innovative Lösung zur Minimierung von Wärmebrücken an auskragenden Bauteilen, wurde im April 40

Stahl auf massiven Holzbau. Da Holz allerdings auch ein guter Schallüberträger ist, musste gleichzeitig eine Lösung zur thermischen wie auch akustischen Trennung gefunden werden, um die Anforderungen an den Wärme- und Schallschutz zu erfüllen. Die komplexe Herausforderung der thermischen Trennung und trittschalldämmenden Entkopplung lösten die Planer vom Tragwerksplanungsbüro ifb, Berlin, über eine eigens entworfene Stahlbau-Sandwichkonstruktion in Kombination mit Schöck Isokorb T Typ S.

Der Vorteil von Isokorb T Typ S liegt in seiner Flexibilität: Er ist das einzige Wärmedämmelement, das nicht zwingend einen innenliegenden Stahlbetonanschluss benötigt. Mit dem Anschluss der ausragenden Stahlbalkone an eine Konstruktion aus Holz leistet Isokorb T Typ S einen entscheidenden Beitrag zum ressourcenschonenden und nachhaltigen Wohnkonzept.

Vom Bürokomplex zum Wohngebäude

Nutzungsänderungen eines Bürokomplexes in ein Wohn- und Geschäftshaus in der Größenordnung wie beim View 180 in Frankfurt-Sachsenhausen sind bislang selten erfolgt. Die nachträglich angebrachten Balkone bieten hierbei zusätzlichen Wohnraum und verschaffen einen unvergleichlichen Blick auf die Frankfurter Skyline. Konstruktiv stellte die Anbindung an das Bestandsgebäude die Planer jedoch vor große Herausforderungen.

Isokorb T Typ S war auch hier die Lösung für die sichere und energieeffiziente Verbindung mit dem Bestandsgebäude. Als tragendes Wärmedämmelement eignet er sich perfekt für den Anschluss von frei ausragenden Stahlträgern an Stahlkonstruktionen. Da-

rüber hinaus ist Isokorb T Typ S die einzige Produktlösung auf dem deutschen Markt zur Vermeidung von Wärmebrücken im Stahlbau mit eigenständiger bauaufsichtlicher Zulassung – Tragwerksplanern bietet das maximale Sicherheit bei der Umsetzung ihrer Projekte.

Service und Wissen von Schöck

Das Ziel von Schöck ist es, für die jeweiligen Anforderungen immer die einfachste und beste Lösung anbieten zu können. Dazu gehört neben einer umfangreichen Wissensvermittlung, detaillierten technischen Informationen und digitalen Services auch ein kompetentes und persönliches Beratungs- und Serviceteam, bestehend aus Produktionstechnikern, Anwendungstechnikern und Einbaumeistern.

Neuer Schöck Isokorb für Attika und Brüstung

Zum Jubiläumsjahr bietet Schöck außerdem neue Lösungen für die steigenden Anforderungen an die Trittschallreduzierung und Erdbebenbemessung sowie an das Schwingungsverhalten bei Balkonen.

Darüber hinaus steht die nächste Produktneuheit aus dem Hause Schöck in den Startlöchern: eine Weiterentwicklung der bewährten Isokorb Lösung für Attiken und Brüstungen. Die Produktneuheit zeichnet sich durch ein deutlich einfacheres Handling aus und sichert so einen einfachen und beschleunigten Bauablauf.

www.schoeck.com

WIE REALISIEREN WIR EFFIZIENTEN SCHALLSCHUTZ IM HOLZBAU? GEMEINSAM.



akustik@regupol.de
www.regupol.com



REGUPOL sound and drain 22

Trittschalldämmung Außenfläche

Messergebnis:

$$L_{n,w}(C_{1,50-2500}) = 41 (+3) \text{ dB}$$

Cradle to Cradle Certified® is a registered trademark of the Cradle to Cradle Products Innovation Institute.



REGUPOL

Immer mehr WDV'S mit Steinwollekern

Nichtbrennbar und recyclingfähig

Auf der BAU präsentierte ROCKWOOL zwei Neuzugänge im Programm der Putzträgerplatten für WDV-Systeme: die besonders wirtschaftlich zu verarbeitende Coverrock X-2 und die Coverrock Deko mit Bossennuten. Als „echte Erfolgsstory“ erweise sich inzwischen der Rockcycle-Rücknahmeservice der DEUTSCHEN ROCKWOOL für Baustellenverschnitt, erklärte auf der Messe Senior Product Manager Markus Schröder.

Die Coverrock X-2 zeichnet sich aus durch eine erhöhte Abreißfestigkeit von 10 kPa (TR10) und eine hohe Dübeltragfähigkeit von bis zu 0,30 kN pro Dübel. In allen Windzonen kann sie an Gebäuden mit einer Höhe bis 25 m mit weniger Dübeln montiert



Quelle: DEUTSCHE ROCKWOOL GmbH & Co. KG

Auf der BAU präsentierte ROCKWOOL zwei Neuzugänge im Programm der Putzträgerplatten für WDV-Systeme



Quelle: DEUTSCHE ROCKWOOL GmbH & Co. KG

Mit Bossen wird eine moderne Fassade dezent gegliedert – die DEUTSCHE ROCKWOOL bietet hierfür die Putzträgerplatte Coverrock Deko an

werden. Prüfungen und Gutachten, die dies belegen, fasst ein Anwendungsdokument zusammen. Es steht auf der Website der DEUTSCHEN ROCKWOOL zum Download bereit. Die Coverrock X-2 ist beidseitig mit einer Haftbrücke beschichtet und kann in einen maschinell aufgetragenen Klebemörtel direkt eingeschwommen werden. Der Putz kann ebenfalls maschinell und ohne Pressspachtelung aufgetragen werden.

Für Fassaden mit Stil

Ein nichtbrennbares WDV'S mit einem Dämmkern aus Steinwolle kann zukünftig noch vielfältiger gestaltet werden, denn die Putzträgerplatte Coverrock Deko erleichtert die Arbeit mit Bossen. Zur Wahl stehen eine breite und eine schmale Trapeznut sowie eine Dreiecksnut für eine feinere Bossenansicht. Die gewählte Bossennut wird werkseitig in die Längsachse der Dämmplatten eingefräst. Coverrock-Deko-Dämmplatten werden objektbezogen gefertigt.

Für die Verarbeiter von ROCKWOOL-Dämmplatten gibt es das Angebot, Baustellenreste über den Rockcycle-Rücknahmeservice einer Wiederverwertung durch den Hersteller zuzuführen und die regionalen Mülldeponien zu entlasten.

ROCKWOOL baut Recyclingkapazitäten aus

Ein auffälliges Merkmal der in den Messemodellen verarbeiteten Platten erläuterte Schröder so: „Seit Kurzem versehen wir alle Putzträgerplatten gut sichtbar mit dem Logo Rockcycle, um damit diejenigen, die eine Coverrock verarbeiten, fürs Mitmachen und die Rückführung von Reststücken in unsere Werke zu gewinnen.“ WDV-Systeme mit Steinwollekern liegen im Trend. Ihr Marktanteil steigt stetig. Entsprechend wachse auch die Menge des Baustellenverschnitts, der kein Abfall, sondern ein Wertstoff sei, betonte Schröder. „Bei uns wird aus Steinwolle wieder Steinwolle – so gelingt nachhaltiges Bauen.“



Quelle: DEUTSCHE ROCKWOOL GmbH & Co. KG

Die Putzträgerplatte Coverrock X-2 ist dank hoher Tragfähigkeit mit deutlich weniger Dübeln zu montieren und beidseitig mit einer Haftbrücke beschichtet



Quelle: DEUTSCHE ROCKWOOL GmbH & Co. KG

Auf Putzträgerplatten von ROCKWOOL wird zukünftig das Logo des Rücknahmeservices Rockcycle aufgebracht



Quelle: DEUTSCHE ROCKWOOL GmbH & Co. KG

Reststücke von Putzträgerplatten können Verarbeiter in Big Bags von ROCKWOOL sammeln

In den Werken der DEUTSCHEN ROCKWOOL werden schon heute jedes Jahr viele Tausend Tonnen Steinwollereste recycelt. Und die Kapazitäten sollen weiter ausgebaut werden. Verarbeiter sammeln ihren Verschnitt auf der Baustelle in ROCKWOOL Big Bags, die beim Händler oder Systemhalter zusammen mit der Neuware gekauft werden können. Lkw, die Großbaustellen mit Material versorgen, nehmen die Big Bags auf und fahren sie zum nächstgelegenen Werk des Herstellers.

Online-Seminare zur Arbeit mit Steinwolle-WDVS

Regelmäßig bietet die DEUTSCHE ROCKWOOL Online-Kompaktseminare zur Verarbeitung von WDVS mit Steinwolle-Dämm-



Quelle: DEUTSCHE ROCKWOOL GmbH & Co. KG

Dieselben Lkw, die neue Dämmplatten für die Verarbeitung bringen, fahren Baustellenabschnitte zurück in das nächstgelegene Werk der DEUTSCHEN ROCKWOOL

kern an. Ein 2,5-stündiges Online-Seminar der Reihe *Jetzt wird saniert!* z. B. erläutert die Rolle von WDVS für eine nachhaltige Gebäudesanierung. Die Anmeldung kann online erfolgen unter www.rockwool.de/forum. Das einstündige Online-Seminar WDVS kompakt vermittelt Grundlagenwissen für Verarbeiter und solche, die es werden wollen. Es wird jeweils in Kooperation mit einem Systemhalter durchgeführt.

Die nächsten Termine finden sich unter www.rockwool.com/de/rat-und-tat/rockwool-forum/wdvs-kompakt.

www.rockwool.de

AUCH DAS GRAUE IM BILD IST GRÜN

Wir denken und bauen in Grün. Wenn Sie ein modulares Gebäude von Adapteo mieten, nehmen Sie an einem Kreislaufkonzept teil und stellen sicher, dass das Gebäude nach Ende der Mietzeit an einem anderen Ort neu verwendet wird. Mehr dazu: www.adapteo.de/nachhaltigkeit

Adapteo.
WIR BAUEN AUF UND MIT NACHHALTIGKEIT

Planet-Jahr & neues Nachhaltigkeitslabel bei Uzin Utz

Mit Einführung der Unternehmensstrategie PASSION 2025 hat sich Uzin Utz klaren Nachhaltigkeitszielen verpflichtet. Vier Aktionsfelder stehen seit 2020 jedes Jahr abwechselnd im Fokus – Products&Services, People, Planet und Profit. 2023 ist bei Uzin Utz Planet-Jahr. Damit rückt der weltweit agierende Bauchemiekonzern die Reduktion von klimaschädlichen CO₂-Emissionen und ressourcenschonende Produkte ins Zentrum der Aktivitäten. Neben dem erklärten Unternehmensziel, die CO₂-Emissionen in der Gruppe bis 2025 um 25 % zu reduzieren, haben die Marken Uzin, Pallmann, codex und Arturo aktiv Produkte verbessert, um somit zur CO₂-Reduktion beizutragen. Dazu hat das Unternehmen das Nachhaltigkeitslabel ECO₂ CHOICE eingeführt, mit dem die jeweiligen Produkte gekennzeichnet werden. Detaillierte Angaben zum Erderwärmungspotenzial (Global Warming Potential, GWP) gibt es über einen QR-Code.

Die Herstellung von klimaschutzgerechten, CO₂-armen Materialien und Produkten wird in der Baubranche immer relevanter. Bei Uzin Utz ist Nachhaltigkeit Teil der 111-jährigen Firmengeschichte. Der Komplettanbieter für Bodensysteme war Vorreiter bei lösemittelfreien Klebstoffen, erstellte als Erster Ökobilanzen und entwickelt seit Jahren umweltfreundliche Produkte, verwendet ressourceneffiziente Verpackungen und forciert darüber hinaus Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz.

Umwelt schützen und CO₂-Fußabdruck reduzieren

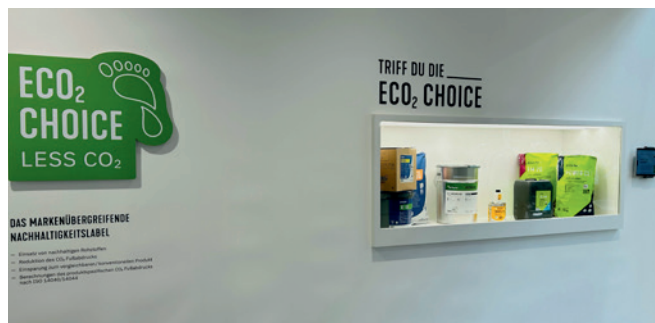
2022 wurde Uzin Utz zum zweiten Mal nach 2016 für den *Umweltpreis für Unternehmen* des Landes Baden-Württemberg nominiert und konnte diese Auszeichnung 2022 erstmals gewinnen. Uzin Utz wurde damit für herausragende Leistungen im betrieblichen Umweltschutz und für eine vorbildlich umweltorientierte Unternehmensführung ausgezeichnet. „Wir achten auf einen schonenden Umgang mit Umwelt und Ressourcen und auf eine transparente und nachhaltige Wertschöpfungskette“, erklärt *Philipp Utz*, Vorstandsmitglied bei Uzin Utz. „Hierfür haben wir ein entsprechendes Lieferanten-, Energie-, Wasser- und Abfallmanagement etabliert. In unserem Planet-Jahr 2023 wollen wir unser Engagement für besonders nachhaltige Produktlösungen an die erste Stelle setzen und haben dazu eigens ein Nachhaltigkeitslabel eingeführt“, so *Philipp Utz* weiter. Das neue Label ECO₂ CHOICE wird auf den Verpackungen der Produkte klar zu erkennen sein. Details zur konkreten CO₂-Einsparung und Hintergründe zur Berechnung des jeweiligen Produkts können durch Scannen des jeweiligen QR-Codes nachgelesen werden. Bei der Berechnung spielt das Erderwärmungspotenzial (Global Warming Potential, GWP) durch Treibhausgase eine entscheidende Rolle.



Neues Nachhaltigkeitslabel ECO₂ CHOICE zeigt CO₂-Ersparnis an

Die Marken Uzin, Pallmann, Arturo und codex werden 2023 ausgewählte Produkte mit explizit angepasster Rezeptur definieren, die nachhaltige

Lösungen der Bodenverarbeitung auf einem bestimmten Gebiet darstellen. Die nachhaltigen Produkte der jeweiligen Marke sind



Präsentiert wurden das Label ECO₂ CHOICE sowie die Neuheiten aller Marken im April auf der BAU in München

durch das neue Label gekennzeichnet, über den QR-Code erhält der Anwender und Verbraucher sofort alle relevanten Informationen zum GWP-Wert und damit zum CO₂-Fußabdruck des Produkts. Nur Produkte mit nachhaltigen Rohstoffen – bspw. regionale oder mit Biomass-Balance-Rohstoffeinsatz produzierte – kommen in Betracht. „Mit dem neuen Nachhaltigkeitslabel möchten wir die Entscheidung für Bauprodukte, die weniger CO₂ erzeugen, einfacher machen“, erklärt Vorstandsmitglied *Julian Utz*. „Der Anwender kann selbst wählen, ob er einer nachhaltigeren Produktvariante im Sortiment den Vorzug geben möchte.“ Damit unterstützt Uzin Utz den europäischen *Green Deal*, mit dem die EU-Mitgliedstaaten bis 2050 klimaneutral werden und ihre Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55 % gegenüber dem Stand von 1990 senken wollen.

GWP als Hauptkriterium beim Label von Uzin Utz

Berechnet wird die CO₂-Reduktion mit einer etablierten Software zur Lebenszyklusanalyse (LCA) auf Basis von Primärdaten und Sekundärdaten. Die verifizierten Sekundärdatensätze stammen aus einer der umfassendsten Produktnachhaltigkeits-Datenbanken für Lebenszyklusberechnungen. Zudem werden Lieferantendaten herangezogen, soweit sie bei den Herstellern verfügbar sind. Dabei werden auch die Transportparameter für jeden Rohstoff genau an die individuellen Lieferanten angepasst. Bei dem Umweltlabel ECO₂ CHOICE von Uzin Utz handelt es sich um ein Typ-II-Umweltzeichen. Dies sind von Herstellern erstellte Eigendeklarationen, die gezielt auf einzelne Umweltaspekte der Produkte aufmerksam machen. Die Berechnungen beruhen auf den allgemeinen LCA-Standards ISO 14040 und ISO 14044.

Die ersten Produkte mit dem ECO₂ CHOICE Label

Uzin UZIN PE 360 Plus, UZIN NC 160, UZIN KE 66, UZIN UZ 57, UZIN UZ 88, UZIN LE 43, UZIN U 1000, UZIN U 2100, UZIN U 2500, Sigan 1, Sigan 2, Sigan 3

Codex codex FG 340, codex FM 20, codex Power CX 7

Pallmann Magic Oil 1K Change, Magic Oil 2K Change

Arturo Arturo PU 2060

www.uzin-utz.com

Nachhaltiges Bauen braucht Monitoring

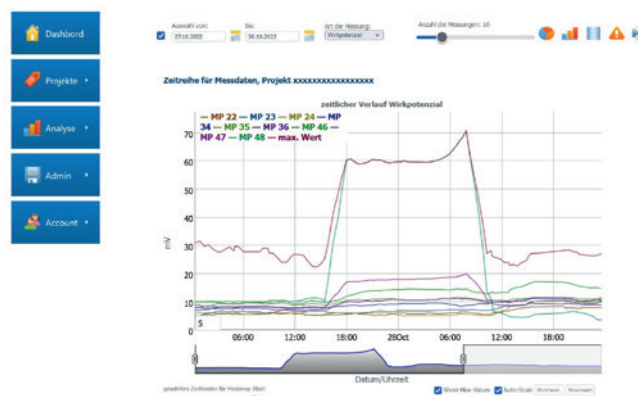
Nachhaltiges Bauen gewinnt immer mehr an Bedeutung. Sind die verwendeten natürlichen Baustoffe eines Gebäudes als Folge eines nicht richtig funktionierenden oder durch unerkannte Einwirkungen geschädigten Feuchteschutzes unplanmäßig Nässe und Feuchtigkeit ausgesetzt, kommt es zwangsläufig zu tiefgreifenden Schäden an der Baubsubstanz. Wertvolle Ressourcen gehen vorzeitig verloren.

Trend zur Flachdachnutzung erhöht Schadensfälle

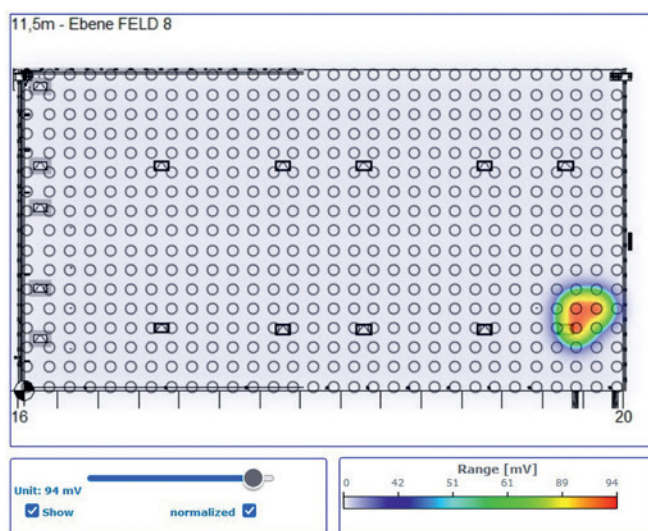
Die Zahl derartiger Fälle steigt aktuell stark an. Insbesondere im großvolumigen Holzbau kommt es zu teils dramatischen Schadensfällen. Es gilt die einfache Formel: Je länger die Feuchtigkeit einwirkt und je größer das Bauwerk, das von dem Ereignis betroffen ist, desto größer die Schäden. Verstärkt wird diese Entwicklung durch den zunehmenden Trend zur Nutzung von Flachdächern für extensive und mehr und mehr auch intensive Begrünungen, für Dachterrassen, für Photovoltaik und nun auch zur Speicherung von Regenwasser. Moderne, d.h. genutzte Flachdächer können damit praktisch gar nicht mehr – wie früher – von der Sichtseite des Dachs aus inspiziert werden. Gleichzeitig verbleibt das Niederschlagswasser bei sog. Retentionsdächern immer länger auf den Dachflächen. Schon bei kleinen Beschädigungen dringen damit immer schneller immer größere Wassermengen in die Konstruktion ein und schädigen das Bauwerk.

Wie kann aber ein Gebäude nachhaltig sein, wenn es bereits nach kurzer Zeit infolge nicht oder zu spät bemerkter Feuchteschäden erhebliche Substanzverluste erleidet? Und wie kann ein Gebäude nachhaltig sein, bei dem spätestens mit dem Ende der werkstofflichen Lebensdauer der Abdichtungen in 30 oder 40 Jahren genau dieses Szenario unausweichlich eintritt?

Ist es also nachhaltig, verantwortungsbewusst und zukunftsgerichtet, wenn wir uns und v.a. die nachfolgenden Generationen bei unseren ökologischen Gebäuden sehenden Auges der großen Gefahr aussetzen, dass sie schon in wenigen Jahren, mit Sicherheit aber irgendwann in den nächsten Jahrzehnten abgerissen oder zumindest umfangreich saniert werden müssen, weil Nässe und Feuchtigkeit unbemerkt schwere Schäden angerichtet haben? Und viel wichtiger: Gibt es einen Ansatz, mit dem diese Gefahr wirkungsvoll gebannt werden kann?



Mit Echtzeitmonitoring werden Leckagen unmittelbar erkannt, wenn Wasser in den Aufbau eindringt – auch die Beseitigung der Leckage ist im Zeitablauf deutlich zu erkennen



Echtzeitmonitoringsysteme mit Electric-Field-Tomografie (EFT) ermöglichen eine automatisierte Datenanalyse und liefern präzise Informationen über die Leckageposition – Reparaturen können schnell und zielgerichtet vorgenommen werden



PROGEO®
smartex®
Monitoringsysteme
Feuchteschäden intelligent verhindern.

- Flachdächer
- Gründächer
- Solardächer
- Parkdecks
- Tiefgaragen

- Holzbauwerke
- Leitungstrassen
- Nassräume
- Balkone
- Doppelböden


T +49 33701 22 0 · progeo@progeo.com

Quelle: Progeo



Quelle: Progeo

Hochwertig genutzte Dachflächen einer DGNB-zertifizierten Gewerbeimmobilie: die Abdichtungsflächen sind visuell nicht mehr prüfbar, auch Dichtheitsprüfung und Leckagesuche sind aufgrund der Nutzung von der Sichtseite her nicht möglich

Ja. Will man vermeiden, was in den ersten Absätzen beschrieben wurde, werden vordringlich zwei Dinge benötigt: Präzise, d. h. richtige, aktuelle, vollständige und zuverlässige Informationen über den Zustand des Feuchteschutzes eines Gebäudes und die Bereitschaft, Erkenntnisse, die aufgrund dieser Informationen erlangt werden, in rechtzeitiges und planmäßiges Handeln umzusetzen.

Präzise Informationen dank Echtzeitmonitoring

Tatsächlich führen die beschriebenen Trends des ökologischen Bauens, nämlich die zunehmende Verwendung von feuchtesensiblen Baustoffen wie z. B. Holz und des zunehmend unzugänglich und unsichtbaren Verlegens der für den Feuchteschutz so wichtigen Abdichtungen unterhalb von immer mächtigeren Nutzschichten dazu, dass die Qualität der konventionell verfügbaren Informationen über den Zustand des Feuchteschutzes eines Gebäudes tendenziell immer schlechter wird – und zwar so schlecht, dass ein rechtzeitiges und planmäßiges Handeln, dort wo Handlungsbedarf besteht, unmöglich ist.

Diese Zusammenhänge sind nicht neu. Bereits im *Ersten Bauschadensbericht* des Bundesbauministeriums von 1995 wurde ausführlich dargelegt, dass vermeidbare Bauwerksschäden nur zu vermeiden sind, wenn der Informationsstand über den Zustand des

Feuchteschutzes von Gebäuden durch den Einsatz geeigneter Überwachungssysteme, heute als Monitoringsysteme bezeichnet, verbessert wird. Dies wurde mit dem Appell verbunden, die öffentliche Förderung von Bauvorhaben davon abhängig zu machen, dass solche Systeme entwickelt und in der Praxis eingesetzt werden. War der Appell damals v. a. ökonomisch begründet, so erhält er in Anbetracht der aktuellen Nachhaltigkeits- und Ressourcendiskussion und im Angesicht der aktuellen ökologischen, an Nachhaltigkeit orientierten Bautrends eine deutlich größere Bedeutung und Aktualität. Es ist damit kaum nachvollziehbar und es erscheint mit Blick auf die gezeigten Zusammenhänge auch als wenig verantwortungsbewusst, wenn bis heute das Gros der Flachdächer von den als nachhaltig deklarierten Neubauten ohne jegliche Vorrichtungen zur Überwachung des Feuchteschutzes errichtet werden, obwohl es, anders als 1995, nunmehr seit Jahren praxisbewährte Echtzeitmonitoringsysteme für diese Aufgabe gibt, mit denen Abdichtungsschäden jederzeit erkannt und automatisch geortet werden – auch da, wo man sonst nicht hinschauen kann. Solche Systeme kosten Geld. Sie nicht zu verwenden, kostet langfristig betrachtet sehr viel mehr Geld.

www.progeo.com

Ernst & Sohn Kalender stark reduziert

jetzt nur
€ 89*

Konrad Bergmeister, Frank Fingerloos,
Johann-Dietrich Wörner (Hrsg.)

Beton-Kalender

- 2020 **Wasserbau; Konstruktion und Bemessung**
ISBN 978-3-433-03268-8
- 2019 **Parkbauten; Geotechnik und Eurocode 7**
ISBN 978-3-433-03242-8
- 2018 **Bautenschutz, Brandschutz**
ISBN 978-3-433-03160-5

Ulrike Kuhlmann (Hrsg.)

Stahlbau-Kalender

- 2020 **Neue Normung im Hochbau; Leichtbau**
ISBN 978-3-433-03290-9
- 2019 **Verbindungen; Digitales Planen und Bauen**
ISBN 978-3-433-03266-4
- 2018 **Verbundbau; Fertigung**
ISBN 978-3-433-03166-7

Nabil A. Fouad (Hrsg.)

Bauphysik-Kalender

- 2020 **Bau- und Raumakustik**
ISBN 978-3-433-03289-3
- 2019 **Energieeffizienz; Kommentar DIN V 18599**
ISBN 978-3-433-03265-7
- 2018 **Feuchteschutz und Bauwerksabdichtung**
ISBN 978-3-433-03173-5

Wolfram Jäger (Hrsg.)

Mauerwerk-Kalender

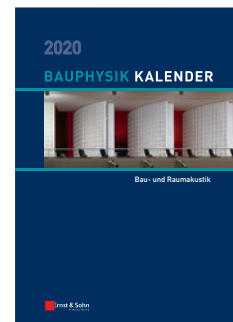
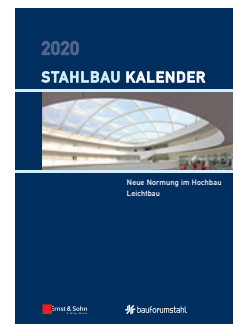
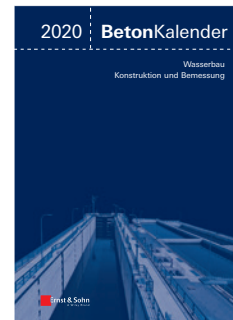
- 2020 **Bauen im Bestand; Befestigungen; Lehm-mauerwerk**
ISBN 978-3-433-03252-7
- 2019 **Bemessung, Bauwerkserhaltung, Schallschutz**
ISBN 978-3-433-03251-0
- 2018 **Brücken, Bauen im Bestand**
ISBN 978-3-433-03181-0

BESTELLEN

+49 (0)30 470 31-200

marketing@ernst-und-sohn.de

www.ernst-und-sohn.de/kalender-reduziert



Christa Reicher leitet UNESCO-Lehrstuhl für Kulturerbe und Städtebau

Wandel von Städten und Quartieren nachhaltig gestalten und das kulturelle Erbe berücksichtigen

Die UNESCO hat gemeinsam mit der RWTH Aachen den UNESCO-Lehrstuhl für Kulturerbe und Städtebau unter Leitung von Prof. Christa Reicher eingerichtet. Damit tragen in Deutschland 16 UNESCO-Lehrstühle zur Umsetzung der *Globalen Nachhaltigkeitsagenda* bei.

Der Aachener UNESCO-Lehrstuhl arbeitet zu den Themen Stadtgestaltung, Baukultur und der Bewahrung des städtischen Erbes. Dabei spielt nicht nur die gebaute Umwelt eine Rolle, sondern auch Fragen des sozialen Miteinanders und die Zusammenhänge zwischen Stadt und Land. Der Lehrstuhl nimmt vom Quartier bis zum Stadtteil, von der Stadt bis zur Region verschiedene Ebenen in den Blick, um ebenso nachhaltige wie inklusive Perspektiven für urbane Räume zu entwickeln.

„In dem nationalen und internationalen Diskurs über die Weiterentwicklung von Quartieren, Städten und Regionen haben wir

vielfach feststellen können, dass den Aspekten des Kulturerbes keine hinreichende Bedeutung zukommt. Dabei lassen sich Fragen der Identität und Zukunftsfähigkeit nur in einem engen Schulterschluss mit der baulichen und kulturellen Herkunft des Ortes fundiert beantworten. Mit der Etablierung des UNESCO-Lehrstuhls für Kulturerbe und Städtebau wollen wir die am Lehrstuhl gebündelte Expertise auf ein neues Level heben und den interkulturellen Dialog mit Institutionen in den Ländern des Globalen Südens ausbauen“, sagt Prof. Christa Reicher, Inhaberin des UNESCO-Lehrstuhls für Kulturerbe und Städtebau.



Prof. Christa Reicher

Quelle: Peter Winandy

Firmen und Verbände

Handlungsempfehlungen für die Transformation

Ergebnisse einer Tagung der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau und der Akademie für Politische Bildung Tutzing

Bauen muss nachhaltig, ökologisch, bezahlbar und generationengerecht sein. Soweit sind sich alle einig. Bisher fehlt es in vielen deutschen Städten und Gemeinden sowie in der Baubranche allerdings an Ideen und Reformen, wie die Transformation gelingen kann. Im Rahmen der Tagung *Wieviele ökologischen Umbau schaffen wir überhaupt?* der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau und der Akademie für Politische Bildung Tutzing haben Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Forschung und Praxis gemeinsam mit

den Teilnehmenden Forderungen und Lösungsansätze für das Bauen der Zukunft in Workshops entwickelt. Dabei wurden die folgenden vier Handlungsempfehlungen erarbeitet.

1. Reduce, Reuse, Recycle: Für ein einfacheres, nachhaltiges und bezahlbares Bauen und Wohnen müssen alle Wertstoffe nach dem Prinzip der Kreislaufwirtschaft wiederverwertet werden.
2. Das Baurecht muss flexibler gestaltet werden, um den Kommunen eine individuelle Ausgestaltung zu ermöglichen. Die Innenentwicklung muss Vorrang haben und Leerstände vermieden werden.
3. Zur Sicherung von Innovationsfähigkeit und Generationengerechtigkeit beim Planen und Bauen müssen der Sachverstand und die Digitalkenntnisse der Nachwuchskräfte in Planungsbüros, Behörden und Ministerien konsequent einbezogen werden.
4. Etwa 75 % unseres Konsums sind überflüssig. Wir sollten bewusst konsumieren und leben, um allen Pflanzen und Lebewesen dieser Erde eine Zukunft zu ermöglichen.



Quelle: Bayika

Expert:innen und Teilnehmende haben in Workshops Forderungen und Lösungsansätze für das Bauen der Zukunft entwickelt

Vier Handlungsempfehlungen

Bauen und Gesellschaft in der Transformation

www.bayika.de/de/aktuelles/meldungen/2023-05-05_Handlungsempfehlungen-Wie-viel-oekologischen-Umbau-schaffen-wir-ueberhaupt-Tagung-Tutzing.php

ESG-Mapping-Bericht

Zertifizierungen, Berichterstattung, Rahmenbedingungen und Praktiken

Der neue *ESG-Mapping-Bericht* von INREV, PRI und ULI ist ein Leitfaden, um sich bei der Vielzahl an Vorschriften, Standards und Zertifizierungen zu ESG zurechtzufinden. Der Bericht hebt die besonderen Herausforderungen hervor und bietet mit Fallstudien auch Hinweise und Ergänzungen für bewährte Verfahren der ESG-Berichterstattung. Die Zusammenstellung ist das Ergebnis einer umfassenden weltweiten Mapping-Studie und von Interviews mit Branchenexperten. Die im Bericht beschriebenen Standards, darunter zehn immobilienpezifische, stammen aus der EU, Großbritannien, den USA, Kanada, Hongkong, Singapur, Japan und Australien:

ESG-Standards für Unternehmen

- SASB (Sustainability Accounting Standards Board)
- IFRS S1/S2, CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive)
- GRI (Global Reporting Initiative)

Themenbezogene Berichterstattung

- TCFD (Task Force on Climate-Related Financial Disclosures)
- CDP (Carbon Disclosure Project)
- CDSB (Climate Disclosure Standards Board)
- CBI (Climate Bonds Initiative)

Nachhaltigkeitsverordnungen

- EU-Taxonomie
- SFDR (Sustainable Finance Disclosure Regulation)

Branchen-Berichtsstandards

- INREV (European Association for Investors in Non-Listed Real Estate Vehicles)
- EPRA (European Public Real Estate Association)
- GRESB (Global Real Estate Sustainability Benchmark)

Grundsätze

- PRI (Principles for Responsible Investment)



Weitere Informationen zum ESG Mapping Report: www.inrev.org/standards/ESG

Kreislaufwand gewinnt Innovations-Preis

Zirkuläres Produktdesign gab den Ausschlag

Die *Kreislaufwand* ist eine vollwertige, tragende Außenwand. Der Clou: Alle verwendeten Elemente sind ohne Kleber oder Mörtel zusammengefügt, und somit sortenrein und beschädigungsfrei rückbaubar. Die Errichtung der gesamten Wand gelingt schnell, einfach und sauber. Das Ergebnis ist eine echte Rohbau-Alternative: ressourcenschonend, klimapositiv und kreislauffähig. Die tragende Massivholzwand produziert TRIQBRIQ. Das dafür verwendete Holz stammt aus Rückbauprojekten der Firma Concular. Als Wetterschutzebene dient die zirkuläre Klinker-Verblendlfassade von Hagemeister und Exklusivpartner drystack. Zwischen den Funktionsebenen aus Holz und Klinker lässt sich eine Dämmebene ergänzen. An der Innenwand kommen Lehmbauplatten zum Einsatz. Die *Kreislaufwand* ist der Beweis, dass es eine praktikable Alternative zum herkömmlichen Massivbau gibt. Jedes Element ist rohstoffsparend und klimaschonend. Darüber hinaus bietet das System Gestaltungsspielraum für kreative Architektur – ganz im Sinne des Cradle-to-Cradle-Gedankens. Die *Kreislaufwand* wurde auf der BAU 2023 in München mit dem Innovations-Preis der Messe und des Fachmagazins AIT prämiert.



Quelle: Lewin Fricke

Die *Kreislaufwand* wurde auf der BAU 2023 mit dem Innovations-Preis prämiert

polis AWARD 2023: Gesellschaftliche Relevanz und Stadttrendite

Bei der Verleihung des *polis AWARD 2023* auf der *polis Convention* in Düsseldorf konnten sich 21 Teams über eine Auszeichnung freuen; die umliegenden Nachbarschaften ihrer Projekte und die Stadtgesellschaft profitieren dauerhaft. Ansätze mit einer weitreichenden Wirkung in die allgemeine Wahrnehmung zu bringen – sprich: Baukultur in die Welt zu tragen –, darin sieht *Reiner Nagel*, Vorsitzender der Jury und der Bundesstiftung Baukultur, die Aufgabe des Preises. Initiator Prof. *Johannes Busmann* ergänzt, dass Stadttrendite nicht nur in Großstädten möglich ist und lobt v.a. Projekte, die auch in Klein- und Mittelstädten über den Standard hinausdenken. In sieben Kategorien wurden Gewinner und Platzierungen vergeben.

In der Kategorie *Ökologische Wirklichkeit* gewann das Ausbauhaus Südkreuz in Berlin von Praeger Richter Architekten und Janitz Ingenieure. Der Innenausbau der Wohnungen wurde weitgehend als trockene und möglichst verbundstofffreie Konstruktion aus nachwachsenden Rohstoffen ausgeführt, ohne Verkleben und Verspachteln von Materialschichten. Bei Bedarf können einzelne Bauteile abgeschraubt, repariert oder auch ersetzt werden.



Quelle: Lindsay-Webb

polis AWARD Kategorie *Ökologische Wirklichkeit* Ausbauhaus Südkreuz Berlin

In der Kategorie *Intelligente Nachverdichtung* gewann das Studierendenwohnheim Studico in Darmstadt von planquadrat Elfers Geskes Krämer und Krieger + Schramm mit der gelungenen Umnutzung und Aufstockung eines Verwaltungsgebäudes aus den 1950er-Jahren.

In der Kategorie *Lebenswerter Freiraum* gewann der Dachgarten im Wirkbau in Chemnitz von MIB Wirkbau Chemnitz, Coloured



Quelle: Kirsten Bucher-Photographer, Frankfurt am Main

polis AWARD Kategorie *Intelligente Nachverdichtung* Studierendenwohnheim Studico Darmstadt



Quelle: Johannes Richter

polis AWARD Kategorie *Lebenswerter Freiraum* Dachgarten im Wirkbau Chemnitz

Fields, MEYER-GROHBRÜGGE und Gerhardt Landschaft. Auf dem einstigen Bitumendach im Herzen des Wirkbau-Areals auf ca. 1500 m² wurde mit dem Dachgarten eine grüne Lunge geschaffen, die bioklimatisch eine zentrale Rolle für das sonst dicht bebaute Areal spielt. Der Dachgarten ist für alle öffentlich und barrierefrei zugänglich.

Alle Kategorien, Gewinner und Platzierte unter www.polis-award.com/gewinner/gewinner-2023

Lehmplatten aus dem Gewächshaus

Energiesparende Produktion für den Innenausbau

Die Firma Claytec hat ein energiesparendes Produktionsverfahren entwickelt, bei dem Platten aus einer Pflanzen-Lehmmischung mit Sonnenkraft im Gewächshaus trocknen. Einsetzbar sind diese wie Gipskartonwände. Das regionale und klimafreundliche Verfahren hat die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert.

Lehm – ein Gemisch aus Ton, Schluff und Sand – lässt sich gut formen und kommt fast überall auf der Welt vor. Für vergleichsweise leichte, aber stabile Lehmplatten für den Innenausbau eignet sich eine Beimischung aus Miscanthus-Fasern, also Chinaschilf. In der Nähe von Neuß gibt es günstige Bedingungen: ein brachliegendes Gewächshaus, eine nahe gelegene Kiesgrube, bei deren Betrieb Baulehm als Nebenprodukt anfällt, sowie eine nahe Miscanthus-Anbaufläche.

Mit dem regionalen Ansatz der kurzen Wege werden Energieeinsatz und Treibhausgasausstoß gemindert. Die Pflanzenfasern in der Lehmplatte haben einen weiteren positiven Effekt, da sie CO₂ binden. Im Gewächshaus wird die Lehm-Pflanzenmischung auf



Quelle: Claytec

Lehmplatten können wie Gipskartonplatten für den Innenausbau eingesetzt werden

perforierte Formbleche aufgetragen und mechanisch geglättet. In einem 13 m langen und mit schwarzer Folie abgedeckten Tunnel trocknen gestapelte Formbleche mit Lehmplatten. Mit Robotern werden die 40 kg schweren Formbleche bewegt, Industrieventilatoren sorgen für die Umluft. Trocken werden die Platten v. a. durch die Sonne, die das Gewächshaus aufheizt.

Die Lehmplatten können wiederverwendet oder der Lehm als Mörtel ohne Rohstoffverlust erneut genutzt werden. Sie sind eine energieeffiziente und ökologische Alternative für den Innenausbau, lassen sich wie Gipskartonplatten einsetzen und erlauben eine flexible farbliche Gestaltung.

Politik und Verwaltung

Förderkompass

Auf einen Blick: Die Förderprogramme des BAFA

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) setzt für das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) zahlreiche Förderprogramme um. Sie leisten einen wichtigen Beitrag für Klimaschutz und Wettbewerbsfähigkeit von KMU. Orientierung über die verschiedenen Programme in den Bereichen Energie und Wirtschaft bietet der aktualisierte *Förderkompass 2023*.

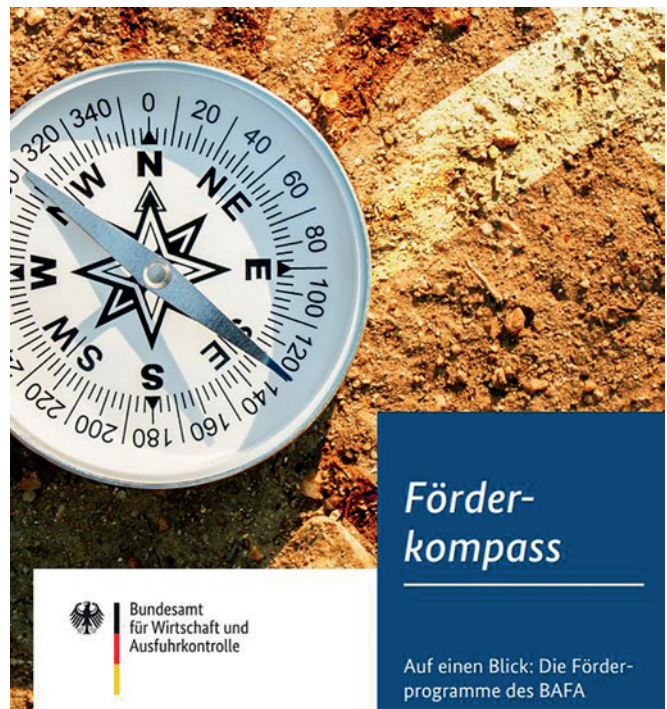
Zu den Förderprogrammen für Energie und Klimaschutz zählen u. a.

- Bundesförderung für effiziente Gebäude
- Energieberatung für Wohngebäude und Nichtwohngebäude
- Serielle Sanierung
- Energie- und Ressourceneffizienz

Viele der Programme richten sich an alle, die mehr Energieeffizienz und erneuerbare Energien wollen – v. a. an private Haushalte sowie kleine und mittelständische Unternehmen (KMU).

Förderkompass

Auf einen Blick: Die Förderprogramme des BAFA
www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Bundesamt/foerderkompass



Erreichung der Klimaschutzziele bei Wohngebäuden

Umsetzungsorientierte Machbarkeitsstudie in Hamburg



Umsetzungsorientierte Machbarkeitsstudie zur Erreichung der Klimaschutzziele im Bereich der Wohngebäude in Hamburg
www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/17027036/2023-04-03-bsw-machbarkeitsstudie

Die Freie und Hansestadt Hamburg hat eine umsetzungsorientierte Machbarkeitsstudie zur Erreichung der Klimaschutzziele für Wohngebäude erstellt. Hierbei wurde untersucht, ob und wie klimaneutrales Wohnen in Hamburg bis 2045 erreicht wird. Die Studie kommt zum Ergebnis, dass das Ziel Klimaneutralität ambitioniert ist, Hamburg aber auf einem guten Weg ist. Wird der eingeschlagene Pfad weiter konsequent verfolgt, wohnt Hamburg 2045 faktisch klimaneutral.

Die Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien hat eine deutlich höhere Bedeutung als die Gebäudeeffizienz. Der schnelle Ausbau des kommunalen Wärmenetzes wird damit zum wesentlichen Faktor für einen klimaneutralen Wohngebäudebe-

stand in Hamburg. Der CO₂-Entwicklungspfad der Machbarkeitsstudie geht von einer Endenergiereduktion von 2020 bis 2045 um 38 % aus. Die restlichen CO₂-Einsparungen werden durch die Energieversorgung erzielt. Schon heute liegt die jährliche energetische Sanierungsquote bei 1 % (in Bezug auf den Wohngebäudebestand). Bei den Mehrfamilienhäusern liegt diese Quote mit 1,26 %/Jahr sogar noch etwas höher, bei den Einfamilienhäusern mit 0,87 % etwas niedriger. Um das Ziel zu erreichen, wird die Sanierungsquote moderat steigen: von 1,0 auf 1,5 % bis 2030 und von 1,5 auf 2,1 % bis 2045. Dies berücksichtigt den erforderlichen Ausbau der Baukapazitäten und basiert auf einem beobachtbaren Sanierungsverhalten, dass Bauteile überwiegend nur dann modernisiert werden, wenn das Ende ihrer technischen Lebensdauer erreicht ist. Der Fokus wird auf der Sanierung von Wohnhäusern liegen, die vor 1979 gebaut wurden. Dies gilt für Ein- und Zweifamilienhäuser genauso wie für Mehrfamilienhäuser. Stärkster Hebel sind Mehrfamilienhäuser, die zwei Drittel der Nutzfläche, des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen ausmachen. Das Dämmen von Wänden, Keller, Dach sowie der Einbau moderner Klimaschutzfenster erfolgen mit Augenmaß. Die maximal mögliche Sanierungstiefe ist nicht für jeden Gebäudetyp erforderlich. Serielle Sanierungen – etwa in Quartieren von Mehrfamilienhäusern – senken nicht nur den Energiebedarf, sondern auch den baulichen Aufwand und damit die Kosten. Standardlösungen für die klimaneutrale Wärmeversorgung sind Wärmenetze, die aufgrund der geringeren Wohnfolgekosten bevorzugt werden, sowie Wärmepumpen.

Veranstaltungen

1. Symposium Nachhaltige Europäische Bauwende

Diskutiert am 22. Juni in Bielefeld Handlungsoptionen und Lösungen

Ohne ein konsequentes Umdenken im Baubereich wird die Klimapolitik scheitern. Schaffen können wir das nur gemeinsam. Das 1. Symposium *Nachhaltige Europäische Bauwende* diskutiert in diesem Kontext, will Handlungsoptionen aufzeigen und mögliche Lösungen erarbeiten.

Nachhaltigkeit als Aufgabe für die Industrie

Andreas Engelhardt, Schüco International

Politischer Impuls

Ina Scharrenbach (MdB), Bauministerin NRW

Gesellschaft & Forschung

Andreas Mucke, circular valley Wuppertal

Prof. Jan Wörner, Deutsche Akademie der Technikwissenschaften

Kommunen & Verwaltung

Dirk von Bracht, Umweltamt Stadt Dortmund

Bernd Tischler, Oberbürgermeister Stadt Bottrop

Architektur & Engineering

Christian Wrede, Bollinger+Grohmann

Phillipp Castrup, RKW Architektur+

Bauwirtschaft

Thomas Bader, Leipfinger-Bader

Dr. Michael Six, CSO Goldbeck

Der abschließende *Round Table* wird von nbau Chefredakteur Dr. Bernhard Hauke moderiert, greift die Themen der Impulse auf, setzt diese in Relation zur Bundespolitik und diskutiert, wie die nachhaltige europäische Bauwende konkret gelingen kann.

1. Symposium Nachhaltige Europäische Bauwende

22. Juni 2023, Bielefeld & online, 12–17 Uhr

<https://schueco.ventari.de/NEB-Symposium>



Mechanische Aktivierung von Lehm

Lehm weist bauphysikalische Vorteile wie die Feuchtesorption bzw. Feuchteregulierung, Schalldämmung und das Wärmespeichervermögen auf. Verglichen mit anderen Baustoffen erweisen sich Festigkeiten wie die Druck- und Biegezugfestigkeit als niedrig bzw. nachteilig. Zur Optimierung von Lehm als Baustoff, vornehmlich zur Herstellung für Lehmbauplatten, wurde die mechanische Aktivierung mit einer Scheibenschwingmühle durchgeführt, um den Einfluss auf die Druck- und Biegezugfestigkeit zu untersuchen. Der verwendete Lehm wurde vorab gesiebt, die Fraktionen < 250 mm gemahlen und in unterschiedlichen Zusammensetzungen zu Prüfkörpern verpresst. Für Proben bestehend aus einer Mischung aus der gemahlene Fraktion und größeren nicht gemahlene Fraktionen konnte eine maximale Steigerung der Druckfestigkeit von 74 % bei einer Mahldauer von 60 min und



Pressvorrichtung, Füllen und Verdichten

20 M.-% Zugabe von Wasser festgestellt werden. Auch bei rheologischen Vortests, bei welchen die Kohäsionsentwicklung der Probe – in Form einer Paste – über die Zeit gemessen wurde, wurde ein Maximum der Reaktionsfähigkeit bei 60 min lang gemahlene Proben erfasst. Eine Steigerung der Biegefestigkeit wurde nicht nachgewiesen.

Streit, E.; Liberto, T.; Kirchengast, I.; Korjenic, A. (2023) *Mechanische Aktivierung von Lehm*. Bauphysik 45, H. 1, S. 35–43. <https://doi.org/10.1002/bapi.202200031>

Rezension

Bauen mit Laubholz



Konrad Merz, Anne Niemann,
Stefan Torno (2020)
München: Detail Verlag
112 S., Hardcover, 52,90 Euro

Bauen ist mehr und mehr auch eine Frage verfügbarer Rohstoffe und Baumaterialien, was uns in den vergangenen Jahren vor Augen geführt wurde. Die weltweit wachsende Bevölkerung forciert den Bedarf an Raum und somit Baumaterial weiter. Gleichzeitig wird aus Nachhaltigkeitsgründen immer deutlicher, dass sich das Bauen wieder stärker auf die Nutzung der regional verfügbaren Ressourcen fokussieren muss. Dieser Trend hat die Renaissance der Holzbauweise mit eingeläutet. Hierbei ist aber bisher Nadelholz das Hauptmaterial für konstruktive Anwendung. Dies liegt an dessen guter und eingeübter Verarbeitbarkeit, aber auch an der forstwirtschaftlichen Struktur. Mit dem Klimawandel, steigenden Temperaturen und zunehmender Trockenheit leiden aber insbesondere die Nadelwälder. In Bergregionen wie dem Sauerland oder dem Harz sind aufgrund der veränderten klimatischen Bedingungen inzwischen großflächig Fichtenmonokulturen abgestorben. Die erforderliche Wiederaufforstung setzt verstärkt auf Misch- und Laubwälder. Entsprechend wird zukünftig das Angebot an heimischem Nadelholz abnehmen, während mehr Laubholz

verfügbar sein wird. Bauen mit Laubholz passt also in einen zunehmenden Rohstofftrend. Zusätzlich eröffnen die höheren Festigkeiten im Vergleich zu Nadelholz insbesondere konstruktiv ganz neue Möglichkeiten: Holzwerkstoffe können optimiert und hochfeste Laubhölzer mit kostengünstigeren Nadelhölzern kombiniert werden. Das Buch will dazu einen technischen Überblick und gestalterische Anregungen geben.

Gefühlt ist Bauen mit Laubholz eine neue Entwicklung. Tatsächlich wurde aber Laubholz historisch gesehen immer zum Bauen verwendet, insbesondere Eichenholz. Ein kleiner Rückblick zum Einstieg zeigt dies auf. Mit einem weltweiten Überblick wird der wachsende Einsatz von Laubholz gezeigt und dessen weiter zunehmende Bedeutung vorhergesagt. Eine praktische Einführung zu den konstruktiv einsetzbaren europäischen Laubholzarten und daraus hergestellten typischen Bauprodukten mit Eigenschaften und Anwendungshinweisen folgt. Anschließend wird das Konstruieren mit Laubholz erläutert. Die statischen Vorteile von Furnierschichtholz Buche GL75 gegenüber Brettschichtholz Fichte GL24 werden insbesondere bei Druck- und Zugbelastungen deutlich, aber auch bei Schub. Als Biegeträger kann FSH Buche GL75 selbst mit Walzprofilen in Stahl S235 gleicher Außenabmessungen mithalten oder als Pendelstütze schlanker als das Pendant in Beton C30/37 ausgeführt werden. Auch als Fachwerkträger ist das Potenzial von Laubholz enorm.

Detail-typisch folgen dann noch zehn Projektbeispiele zum Bauen mit Laubholz. Eine Produktionshalle in Waldenburg zeigt z. B. die Machbarkeit großer Spannweiten mit Fachwerkträgern aus FSH Buche. Ein Verwaltungsgebäude in Waldenburg glänzt mit einfach montierbaren Zapfenanschlüssen der Nebenträger, ebenfalls aus FSH Buche. Das Museum Aspen von *Shigeru Ban* realisiert wunderbar geschwungene Formen mit Birkensperrholz, während BSH aus Esche bei einer Parkgarage in Innerarosa seine Leistungsfähigkeit unter Beweis stellt. *Bauen mit Laubholz* fokussiert auf dessen Einsatz in der Tragkonstruktion. Die Publikation liefert das nötige Fachwissen für den sicheren Umgang mit Laubholz im Hochbau und zeigt gelungene Architekturbeispiele aus der Praxis für die Praxis.

Nachhaltiges Bauen mit Beton

Band 1: Graue Emissionen und Lösungsansätze zum Klimaschutz



Berlin: Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein (DBV) (2023)
92 S., Softcover, 117,70 Euro

Der Deutsche Beton- und Bautechnik-Verein (DBV) greift mit dem DBV-Heft 50 *Nachhaltiges Bauen mit Beton* die Themen Klimaschutz und Klimawandelfolgen auf und bietet Lösungsansätze für nachhaltiges und ressourcenschonendes Bauen mit Beton. Das Thema ist komplex und der DBV zerlegt es in mehrere Bände. Nun ist Band 1 *Graue Emissionen und Lösungsansätze zum Klimaschutz* zu den Grundlagen für das nachhaltige Bauen mit Beton erschienen. Drei Aufsätze wollen Hintergründe, Zahlen und Lösungsansätze dazu liefern.

Der erste Beitrag von *Roland Bechmann* und *Stefanie Weidner* von der Werner Sobek AG liefert eine Übersicht zu grauen Emissionen im Bauwesen und schlägt Strategien zur Verringerung vor. Nachdem festgestellt wird, dass die Tragkonstruktion bei Massivbauten 50–70 % der grauen Emissionen ausmacht, wird nachfolgend auf diese fokussiert. Naheliegend sind Erhalt und Revitalisierung vorhandener Baustrukturen, weil damit oft nur geringe zusätzliche graue Emissionen aufgewendet werden müssen. Im nächsten Schritt können die Bauteile optimiert werden, sodass die tragwerksbedingten Emissionen geringer werden. Maßgebend sind bei Geschossbauten in Massivbauweise Deckenkonstruktionen, Bodenplatte und Gründung sowie die tragenden Innenwände. Weiters wird auch auf Holz (in Kombination mit Beton) und auf Bewehrungsstahl, der ca. 15 % der grauen Emissionen eines Massivbaubauwerks ausmacht, eingegangen. Zu Beton gibt es einen eigenen Aufsatz; hier wird z. B. auf Recyclingbeton oder die CSC-Zertifizierung hingewiesen. Die Baustellentransporte können 5–10 % der gesamten Bauwerksemissionen ausmachen. Wie die Kosten können auch die grauen Emissionen in den frühen Planungsphasen am effektivsten beeinflusst werden.

Im zweiten Beitrag befassen sich *Christian Glock* et al. von der RPTU Kaiserslautern mit Lösungsansätzen und Anreizen für eine Treibhausgas- und ressourcenreduzierte Betonbauweise. Nach einer hier vielleicht auch lässlichen, allgemeinen Beschreibung der Herausforderungen im Bauwesen folgen Lösungsvorschläge. Die Optimierung der Baustoffherstellung bietet großes Sparpotenzial bei Treibhausgasemissionen und Ressourcenverbräuchen. Die Optimierung von Entwurf, Tragwerk und Bauteilen wird erneut

thematisiert. Neu ist jetzt ein möglicher Verzicht auf Untergeschosse; Systembauweisen ermöglichen eine Ressourcenoptimierung. Viele Einsparpotenziale der Betonbauweise auf Bauteilebene sind lange bekannt, werden aber aus baupraktisch-wirtschaftlichen Überlegungen oft nicht umgesetzt. Der Bestandserhalt mittels Recycling und insbesondere reuse kommt erneut gut weg. Ganzheitliche, digitalisierte Prozesse sind ebenso hilfreich bei entsprechenden Einsparungen. Und last but not least kommt Lehre und Forschung bei einer umweltfreundlicheren Betonbauweise eine große Rolle zu, was an dieser Stelle keine Überraschung ist. Schließlich sollen, damit sich etwas ändert, entsprechenden Anreize geschaffen werden. Dafür wird vorgeschlagen, das Vergütungssystem für Planungsleistungen von Menge auf Effizienz umzustellen. Der ökotechnische Fortschritt wird oft durch Rebound-Effekte wieder aufgezehrt, sodass auch die Fördersysteme umgestellt werden sollten. Langwierige Normungs- und Zulassungsprozesse behindern neue, umweltfreundlichere Bauweisen und Bauprodukte. Die zunehmende ökobilanzielle Bewertung von Bauwerken über deren gesamten Lebenszyklus erlaubt eine gute Abschätzung der jeweiligen Umweltwirkungen. Auch die Ausweitung der CO₂-Bepreisung oder die Einführung von CO₂-Budgets im Lebenszyklus bzw. auf Bauteilebene sind mögliche Anreize.

Schließlich erläutert *Christoph Müller* vom VDZ die Dekarbonisierung von Zement und Beton. Bekannt ist inzwischen, dass bei der Herstellung der Zementklinker als Vorprodukt des klassischen Portlandzements nur etwa ein Drittel der CO₂-Emissionen aus dem Brennstoffbedarf herrührt, zwei Drittel aber prozessbedingt sind und nur über Carbon Capture and Storage reduziert werden können. Weitere Möglichkeiten sind die Reduzierung des Klinkeranteils bzw. die Verwendung klinkereffizienterer Zemente sowie die Nutzung alternativer Bindemittel. Auch auf effizientere Bauweisen wie Hohldecken, Carbonbeton, additive Fertigung oder Gradienten- und Leichtbeton wird kurz eingegangen. Nachfolgend wird erläutert, was Planer und Ausschreibende heute bereits tun können. Dabei wird auf die oft von den lokal verfügbaren Ausgangsstoffen bestimmte Wechselwirkung von technischer Leistungsfähigkeit und Umweltpflicht von verschiedenen Betonen eingegangen und auf die BetonBauQualität-Gespräche verwiesen. Abschließend wird auf die Erreichbarkeit der Grenzwerte des Qualitätssiegels Nachhaltige Gebäude QNG Plus und QNG Premium mit der Betonbauweise eingegangen und ebenso auf die Bauausführung mit CO₂-effizienten Zementen und Betonen.

Der später erschienene Band 1 des DBV-Hefts 50 *Nachhaltiges Bauen mit Beton* ist weniger stringent organisiert als Band 2 *Quick Wins*. Dadurch gibt es teilweise inhaltliche Sprünge und Dopplungen und Band 1 ist weniger praktisch einsetzbar als der zuvor dafür gelobte Band 2. Auch ist nun der Preis im Vergleich zum konkreten Nutzen noch etwas sportlicher. Allerdings, wenn damit mehr Betonprojekte mit deutlich weniger CO₂-Emissionen realisiert werden können, sollte sich der Aufwand allemal lohnen.

Bauphysik-Kalender 2023

Schwerpunkt: Nachhaltigkeit



Nabil Fouad [Hrsg.] (2023)
Berlin: Ernst & Sohn
736 S., Hardcover, 159 Euro

Den *Bauphysik-Kalender* gibt es seit 2001 als praktisches Kompendium zu jährlich wechselnden Themen der Nachweisführung und Berechnung bauphysikalischer Fragestellungen. Der aktuelle *Bauphysik-Kalender 2023* behandelt das Themenspektrum der Nachhaltigkeit von Gebäuden und Bauwerken sowie praktische Maßnahmen für mehr Klimaschutz und Ressourceneffizienz im Bausektor.

In Teil A gibt der erste Beitrag von *Annette Hafner* et al. eine Übersicht zu Zertifizierungssystemen zur Nachhaltigkeitsbewertung im Hochbau, greift daraus die Klimaschutzaspekte auf und geht dann beispielhaft auf das aktuelle Thema der Bewertung von Wohngebäuden ein. Im nachfolgenden Beitrag vertiefen zwei Praktiker die ökologische Lebenszyklusbetrachtung von Gebäuden. Dem folgt eine schöne Übersicht zu klimaangepasstem Bauen. Allerdings, dass hier das Ressourcenmonster *Bosco Verticale* als vermeintlich positives Beispiel für Stadtgrün aufgeführt wird, ist bedauerlich. *Stefan Bringezu* et al. schließen Teil A passend mit einer Betrachtung zu Ressourceneffizienz und Klimabelastung von Bauwerken ab. Hierzu wird zuerst auf Ressourcen- und Klimafußabdrücke in verschiedenen Bewertungssystemen eingegangen. Beispielhaft werden dann die Vorgehensweisen für Beton an sich sowie für Betonrecycling, für Außenwände und für Heizungssysteme sowie die Vorteile der Nutzung von BIM in diesem Zusammenhang erläutert.

In Teil B dreht sich alles um Dämmstoffe. Mit den physikalischen Grundlagen und der Beschreibung sehr vieler Dämmstoffe von der Herstellung über die Anwendung und Verarbeitung bis zu charakteristischen Kenngrößen wird ein systematischer Überblick geliefert. Dem folgt eine weitere Vertiefung von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen wie Flachsfasern, Schafwolle oder Stroh. Abschließend geht es um das an Bedeutung gewinnende Thema Recycling von Wärmedämmstoffen. Dazu gibt es recht viel Rechtliches und Statistisches und schließlich auch eine schöne Übersicht zu dem, was schon geht und gemacht wird.

Von Inhalt und Umfang her bildet Teil C *Konstruktion und Baustoffe* den Löwenanteil des Buchs. Hier beginnen wieder *Annette Hafner* et al. mit einem Vergleich der ökologischen und ökonomischen Auswirkungen der Aufstockung von Wohngebäuden im Vergleich zu Abriss und Neubau. Dabei wird auf die Ermittlung und den Vergleich von Ökobilanz und Lebenszykluskosten für ein ursprünglich zweistöckiges, nun dreistöckiges Wohngebäude eingegangen. Danach folgt ein langer Beitrag von *Michael Haist, Konrad Berg-*

meister, Manfred Curbach und vielen weiteren zu CO₂- und ressourceneffizienten Betontragwerken. Hier wird der Wissensstand zu den enormen Bemühungen um mehr Nachhaltigkeit im Betonbau aktuell vielleicht am umfassendsten dargestellt. Wertvoll sind hierbei insbesondere die zahlreichen Literaturverweise, oft mit Link. Inhaltlich reicht der Beitrag von der Baustoffebene mit Bindemittel, Beton, Betonstahl und Carbonbewehrung über Betonkonstruktionen mit Themen wie Strukturoptimierung, Bauverfahren oder Carbonbeton zu den bauphysikalischen Eigenschaften. Dem folgt ein Beitrag *Ökobilanzierung von Wohnquartieren in Holzbauweise* anhand zweier geplanter Bauvorhaben in Thüringen mit Architektur-, Konstruktions- und Versorgungsvarianten. Aus dem Blickwinkel von Fensterbauelementen werden anschließend Nachhaltigkeitszertifizierungen, Ökobilanzen und Umweltproduktdeklarationen erneut betrachtet. Der folgende Bericht zur Integration von modernstem Vakuumglas in Bestands- und Neufenster ist vielversprechend, weil damit die im Vergleich plumpen Isolierglas-Kastenfenster abgelöst werden und sich neue Optionen für die Sanierung ergeben können. Das ressourceneffiziente und recycelbare Holz-Wandsystem *Cross Layers Light* wird anschließend beschrieben. Mit diesem sind bessere Rohstoffausnutzung und höhere Tragfähigkeiten als bei der üblichen Holzrahmenbauweise erreichbar; die Anpassungs- und Recycelfähigkeit ist ebenso ein Plus. *Philipp Geyer* et al. geben nachfolgend einen aktuellen Überblick zu Gebäudesystemen für die Wärme-, Kälte- und Feuchteconditionierung. Bauphysikalische Ergebnisse von den Demonstrationsgebäuden des *Solar Decathlon Europe 2022* von *Karsten Voss* et al. folgen. Im nächsten Beitrag werden Planung und Ausführung der Sanierung des Chemiehochhauses der TU Wien zum Plus-Energie-Bürohochhaus sowie die ersten Betriebserfahrungen wiedergegeben. Dem folgt eine praktische Untersuchung verschiedener Strategien zur Integration der Energieerzeugung und zur Verbesserung der Energieeffizienz von Bestandsgebäuden.

Im abschließenden Teil D sind noch materialtechnische Tabellen für den Brandschutz, wärme- und feuchtetechnische sowie schallschutztechnische und akustische Kennwerte zu finden. Der *Bauphysik-Kalender 2023* ist wieder eine solide Arbeitsgrundlage und ein verlässliches aktuelles Nachschlagewerk für die Planung in Neubau und Bestand. Kleiner Kritikpunkt ist die Wiederholung von Grundlagen wie Zertifizierungssysteme zur Nachhaltigkeitsbewertung oder Ökobilanzierung und EPDs in diversen Beiträgen jeweils mit leicht verändertem Blickwinkel. Dies mag das Lesen einzelner Beiträge erleichtern, führt aber zu unnötigen Dopplungen. Nichtsdestotrotz, die Beiträge stellen meist den Übergang von der angewandten Forschung zur erforderlichen Baupraxis dar. Mit zahlreichen Planungshinweisen, Konzepten und Praxisbeispielen für nachhaltiges Bauen mit Schwerpunkt auf den bauphysikalischen Aspekten ist der *Bauphysik-Kalender 2023 – Nachhaltigkeit* eine gute Übersicht und Arbeitshilfe für die anspruchsvolle Planungspraxis.

Balthasar Neumann Preis 2023 – nachhaltig und interdisziplinär

Studierendenwohnheim CampusRO gewinnt

Im Rahmen der Messe BAU 2023 gab der BDB gemeinsam mit der DBZ den Balthasar Neumann Preis 2023 bekannt. Die Jury unter Vorsitz von Jun.-Prof. Jutta Albus, TU Dortmund, kürte den facettenreichen Neubau des Studierendenwohnheims CampusRO in Rosenheim auf dem Gelände einer ehemals zu 100 % versiegelten Gewerbefläche zum Sieger. Das kommunikative Wohnprojekt in Holz-Hybridbauweise umfasst 211 Apartments für Studierende sowie ein Boardinghaus. Die flächensparende Grundrisskonzeption sowie die angestrebten Energiestandards eines KfW-40-plus-Hauses auf Basis des Passivhausstandards konnten nur durch die frühzeitige integrale Zusammenarbeit aller Beteiligten und die gemeinsame Arbeit am zuvor erstellten BIM-Modell mit den ausführenden Unternehmen erreicht werden. Die Jury würdigte insbesondere das kommunikative Miteinander des studentischen Wohnens und die gesamtheitliche Herangehensweise in Planung und Umsetzung des Projekts.



Balthasar Neumann Preis 2023 für CampusRO: Tobias Götz (PIRMIN JUNG), Christian Schlüter (ACMS Architekten), Peter M. Astner (CampusRO) und Wolfgang Bogner (ECKPFEILER Immobilien)



Quelle: Sigurd Steinprinz

Studierendenwohnheim CampusRO

- Bauherrin: CampusRO, ECKPFEILER Immobilien
- Architektur: ACMS Architekten
- Statik Holzbau, Bauakustik und Brandschutz: Pirmin Jung Deutschland
- Statik Massivbau und Architektur ab LP 6: Guggenbichler + Wagenstaller
- Bauphysik Wärmeschutz: LEICHTphysics
- Heizung – Lüftung – Sanitär: Ingenieurbüro Lackenbauer
- Landschaftsarchitektur: studio grüngrau und Stiegler
- DGNB-Zertifizierung: MNP Ingenieure
- BIM-Koordination: ODE – office for digital engineering
- Holzbau: Huber & Sohn

Preisträger und alle Auszeichnungen des Balthasar Neumann Preis 2023 unter www.balthasar-neumann-preis.de.

Partner News – Bundesingenieurkammer

Fit for Nachhaltigkeit

Qualifizierungsoffensive von BAK und BlnGK und Vorschlag für ein kammergeführtes Bundesregister Nachhaltigkeit

Zur BAU 2023 in München überreichten die Präsidentin der Bundesarchitektenkammer (BAK), Andrea Gebhard, und der Präsident der Bundesingenieurkammer (BlnGK), Dr.-Ing. Heinrich Bökamp, ein gemeinsames Konzeptpapier mit dem Titel *Fit for Nachhaltigkeit* an Bundesbauministerin Klara Geywitz. Zentrale Eckpunkte des Papiers sind die *Qualifizierungsoffensive Nachhaltigkeit* der Kammern mit dem Angebot an den Bund, ein kammergeführtes *Bundesregister Nachhaltigkeit* einzurichten.

Hintergrund der Initiative ist die von den Bundeskammern als dringend notwendig erachtete Stärkung von Nachhaltigkeitsaspekten in Planung und Bau. Zwar hat der Bund das Thema seit 2021 als Fördertatbestand in der Gebäudeförderung verankert, dennoch spielt Nachhaltigkeit bislang nur bei einem geringen An-

teil aller Bauprojekte eine Rolle. Gründe dafür sind u. a. die zu geringen Kapazitäten an Nachhaltigkeitsexperten, mangelnde Übersicht beim Kunden hinsichtlich verschiedener Bewertungssysteme und Expertenkontingenzen und häufig ein vermuteter hoher Aufwand für die Erfüllung der Anforderungen.

Dr.-Ing. Heinrich Bökamp, Präsident der Bundesingenieurkammer: „Die zentralen Akteure beim ressourcenschonenden und nachhaltigen Bauen sind die planenden Berufe. Mit den föderalen Strukturen ihrer Kammern und den bereits existierenden Schulungsplattformen wird nachhaltiges Bauen flächendeckend gefördert. Nur wenn die bereits vorhandenen Strukturen genutzt werden, kommt Tempo in die Sache. Ein unabhängiges Angebot an Nachhaltigkeitsberatung stärkt das Vertrauen in die Bauwende.“

BAUEN 2023 – WAS JETZT ZU TUN IST!



Quelle: bundesfoto/Christina Czybik

Andrea Gebhard (Präsidentin der Bundesarchitektenkammer), Bundesbauministerin Klara Geywitz und Dr. Heinrich Bökamp, Präsident der Bundesingenieurkammer

Nachhaltiges Planen und Bauen ist eine gemeinsame Aufgabe für Bauherren und die in den Architekten- und Ingenieurkammern vertretenen Planungsdisziplinen. Es sind v. a. die frühen Planungsphasen, in denen Planer:innen den Bauherren bei der Zielfindung unterstützen und die planerischen Weichenstellungen Richtung Nachhaltigkeit vornehmen können. Damit befinden sich die in den Architekten- und Ingenieurkammern vertretenen Planungsdisziplinen in der zentralen Rolle beim nachhaltigen Bauen. Die Kam-

mern wiederum liefern dem Berufsstand die notwendige Infrastruktur in Sachen Qualifikation und Qualitätssicherung.

BAK und BlnGK verfolgen mit der Qualifizierungsoffensive kurzfristig das Ziel, bereits vorhandene Fort- und Weiterbildungsangebote zu bündeln und bundesweit noch besser zugänglich zu machen. Ferner bieten BAK und BlnGK dem Bund an, ein Schulungsangebot zu entwickeln, durch das die Nachweisberechtigung für eine künftige Förderstufe QNG-BASIS und perspektivisch auch für eine ordnungsrechtliche Regelung erworben werden kann. Das Ziel dahinter ist es, die systemanbieterunabhängige Beratungskompetenz im Markt zu stärken. Denn die Rolle eines unabhängigen Nachhaltigkeitslotsen und eine systemübergreifende Nachhaltigkeitsberatung sind in der Logik der aktuellen Gebäudeförderung nicht verankert.

In dem vorgeschlagenen kammergeführten *Bundesregister Nachhaltigkeit* können und sollen dann diejenigen Personen geführt werden, die die Nachweisberechtigung für eine künftige Förderstufe QNG-BASIS erworben haben. Die Eintragungsmöglichkeit beschränkt sich dabei nicht auf die Mitglieder der Kammern. Die Intention hinter dem Bundesregister ist es, im Interesse des Verbraucherschutzes und der hohen baulichen Anforderungen die Qualität der Nachhaltigkeitsplaner:innen zu sichern und sicherzustellen, dass der Zugang zu besonders anspruchsvollen Geschäftsfeldern nur besonders qualifizierten Akteuren vorbehalten ist. Und schließlich kann ein solches Register eine Bündelungsfunktion übernehmen und Transparenz für Gebäudeeigentümer und Investoren schaffen.

Partner News – DGNB

Veranstaltungsreihe Bauwende unterwegs

DGNB und Gemeinschaftswerk Nachhaltigkeit zu Themen wie Baustoffe, Einfach Bauen oder Umnutzung

Die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) und das vom Rat für Nachhaltige Entwicklung (RNE) koordinierte Gemeinschaftswerk Nachhaltigkeit bieten 2023 eine gemeinsame Veranstaltungsreihe an. Bei *Bauwende unterwegs* sind jeden Monat Vorzeigeprojekte des nachhaltigen Bauens erlebbar. Den Auftakt macht die prämierte Alnatura Arbeitswelt in Darmstadt. Ebenfalls mit dabei ist der aktuelle Gewinner des *Deutschen Nachhaltigkeitspreises Architektur*, das Hotel Wilmina in Berlin. Ziel der Veranstaltungen ist es, das Bewusstsein für die Anforderungen und Chancen einer ganzheitlich nachhaltigen Bauweise zu fördern und regionale Akteur:innen der Bauwende zu vernetzen – von Architektur über Bauwirtschaft und Handwerk bis zu Kommunen und Wissenschaft.

- 22. Mai 2023, Darmstadt, Alnatura Zentrale: Nachhaltige Baustoffe
- 27. Juni 2023, Dresden, CUBE: Carbon Beton
- 21. Juli 2023, Bad Aibling: Einfach Bauen
- August 2023 (angefragt), Hamburg, CCH: Sanierung
- 15. September 2023, Freiburg, Neues Rathaus: Klimapositives Bauen
- 16. November 2023, Bonn, GIZ Campus: Flächenkonzepte

- 14. Dezember 2023, Berlin, Hotel Wilmina: Umnutzung
- 15. Dezember 2023, Berlin: Abschlussevent

Bauwende unterwegs

Info & Anmeldung: <https://gemeinschaftswerk-nachhaltigkeit.de/bauen-und-wohnen#bauwende-unterwegs>



Phase Nachhaltigkeit: Vier Varianten der Deklaration Nachhaltigkeit

Die Planerinitiative *Phase Nachhaltigkeit* hat neben der ersten *Deklaration Nachhaltigkeit Architektur* drei weitere Varianten für die Fachbereiche *Innenarchitektur*, *Landschaftsarchitektur* und *Tragwerksplanung* veröffentlicht. Die *Deklaration Nachhaltigkeit* ist eine Art Leitfaden im vierseitigen A4-Format, der zentrale Nachhaltigkeitsthemen der Planung wie bspw. Klimaschutz mit spezifischen Unterthemen aufführt. Das Dokument dient als Gesprächsgrundlage und soll Planende dabei unterstützen, mit der Bauherrenschaft gemeinsam Nachhaltigkeitsschwerpunkte im Projekt zu definieren.

Die drei Varianten der *Deklaration Nachhaltigkeit* wurden in Workshops mit Teilnehmenden der Initiative erarbeitet. Während die sechs Themenfelder Suffizienz, Klimaschutz & Klimawandelanpassung, Umwelt, zirkuläres Bauen, Fokus Mensch und Baukultur in allen Dokumenten weitgehend gleich blieben, wurden die Unterthemen den jeweiligen Disziplinen angepasst. So legt die *Deklaration Nachhaltigkeit Innenarchitektur* den Fokus auf Themen, die den Menschen im Raum betreffen, wie bspw. ein Biophilic Design oder eine regenerierende Ergonomie. Bei der Variante für

Landschaftsarchitektur tauchen zentrale Themen der Außenraumgestaltung, wie natürliche CO₂-Senken oder die Schaffung von Gartenkultur, auf. Die *Deklaration Nachhaltigkeit Tragwerksplanung* hingegen hat Aspekte wie Materialminimierung in der Tragwerksplanung oder die Rückbaubarkeit mit dabei.

Die Initiative *Phase Nachhaltigkeit* wurde mit dem Ziel ins Leben gerufen, die Transformation der Planungspraxis hin zur Nachhaltigkeit als neuem Normal zu beschleunigen. Sie richtet sich an alle, die von Anfang an in den Planungsprozess mit der Bauherrenschaft involviert sind: Architektinnen und Architekten aller Fachrichtungen und Fachplanerinnen sowie Fachplaner aller Disziplinen. Gegründet wurde die Initiative von der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen und der Bundesarchitektenkammer. Unterstützt wird sie zudem vom Bund Deutscher Architektinnen und Architekten, bund deutscher innenarchitekten, Bund Deutscher Baumeister, Architekten und Ingenieure und vom Bund Deutscher Landschaftsarchitekt:innen bdla.

Die Teilnahme ist kostenlos. Planungsbüros verpflichten sich mit der Teilnahme lediglich dazu, die Themen der *Deklaration Nachhaltigkeit* in ihren Bauherrenterminen anzusprechen. Mittlerweile sind über 350 Büros Teil der Initiative und nutzen das Netzwerk und den Austausch unter Gleichgesinnten, um Hilfe für den eigenen Nachhaltigkeitsweg zu bekommen. Einmal jährlich trifft sich die Initiative zum Erfahrungs- und Wissensaustausch. Alle Informationen zur Initiative sowie die *Deklarationen Nachhaltigkeit* zum Anschauen gibt es unter www.phase-nachhaltigkeit.jetzt.

PHASE
NACHHALTIGKEIT



DGNB Sustainability Challenge 2023 – Finalisten stehen fest

Von agrarischen Baustoffen über nachhaltiges Wohnen bis Bestandserhalt

Die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – DGNB hat die Finalisten ihrer *Sustainability Challenge 2023* bekanntgegeben. Insgesamt neun Unternehmen und Projekte setzten sich in den Kategorien *Innovation*, *Forschung* und *Start-up* durch.

Kategorie Innovationen

In der Kategorie *Innovation* fiel die Wahl der Jury auf das Baupanel *ecoHab* von Smarter Habitat, das aus Popcorn und Naturfaserlaminaten besteht und eine Alternative zu CO₂-intensiven Baustoffen im Trockenbau ist. Ebenfalls im Finale ist *Carbocon* mit CARBOrefit, einem Verfahren, das den ressourceneffizienten Baustoff Carbonbeton nutzt, um die Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit von Bestandsgebäuden zu erhöhen. Hinzu kommt die IT-Lösung *Team-Up4Sustainability*. Sie ermöglicht es, die nachhaltige



DGNB
SUSTAINABILITY
CHALLENGE
2023

Sanierung von Unternehmensimmobilien mithilfe von Mitarbeiterbeteiligungen zu finanzieren.

Kategorie Start-up

In der Kategorie *Start-up* überzeugte die Jury STRAMEN.TEC. Das Unternehmen bietet ein bindemittelfreies Trockenbausystem auf Basis von Stroh an. Ebenfalls im Finale ist The Colony, ein Start-up, das bezahlbare und integrative Mini-Quartiere in leer stehenden Gebäuden, ungenutzten Flächen oder in Vollholz-Modulhaussiedlungen errichtet. Mit dabei ist zudem aerogel-it mit einem Hochleistungsdämmstoff aus biobasierten Aerogelen. Anstatt fossiler oder energieintensiv gewonnener Rohstoffe nutzt das Start-up für die Herstellung des hochporösen Dämmstoffs natürliche Rohstoffe wie Lignin.

Kategorie Forschung

Ins Finale der Kategorie *Forschung* hat es die BU Wuppertal mit der Entwicklung eines Entkernungs- und Abbruchkosten-Index für den Hochbau (EAKI) geschafft. Die Datenbank liefert Informationen zu Kosten und Mengen und steigert damit die Kostensicherheit und Risikobewertbarkeit von Rückbauten. Ebenfalls dabei ist ein Pilotprojekt zum nachhaltigen und bezahlbaren Mietwohnungsbau der Stadt und Land Wohnbauten-Gesellschaft

in Zusammenarbeit mit ZRS Architekten und Bruno Fioretti Marquez und unter wissenschaftlicher Begleitung der TU Berlin, der TU Braunschweig und der Uni Stuttgart. Untersucht werden robuste, kreislaufgerechte und technikreduzierte Bauweisen am Beispiel von Holz-Lehm- und Ziegel-Holzgebäuden. Der dritte Finalist ist das Forschungsprojekt NuKoS des Fraunhofer UMSICHT. Dabei wird für die Herstellung von Mauerwerksteinen anstatt CO₂-intensiver Binder die bislang ungenutzte Stahlwerkschlacke verwendet und der darin enthaltene Kohlenstoff dauerhaft gebunden.

Zusätzlich gibt es hier zwei Sonderpreise für studentische Projekte. Gewonnen hat ein Student des KIT, der ein praxisgerechtes Instrument zur Ökobilanzierung von Sanierungsmaßnahmen bei Wohngebäuden entwickelt hat. Damit können die potenziellen Treibhausgasemissionen verschiedener Baumaßnahmen frühzeitig erkannt und Bauweisen optimiert werden. Der zweite Sonderpreis geht an ein Team der TU München. Unter dem Namen HopfON haben zwei Studierende aus Abfällen der Hopfenernte Akustik- und Wärmedämmstoffe sowie Baupaneele für den Innenausbau entwickelt.

Partner News – gefma

Aktueller Standard für Facility-Service-Verträge

Nachhaltiger Immobilienbetrieb im Fokus

Nachhaltig gebaute oder sanierte Gebäude brauchen auch einen nachhaltigen Betrieb. Aber gerade Ausschreibungen für Facility Services und die korrespondierende Vertragsgestaltung sind komplexe Prozesse. Orientierung beim Erstellen und Umsetzen rechtsverbindlicher Vereinbarungen bieten der vom Deutschen Verband für Facility Management (gefma) seit 2003 etablierte *Mustervertrag Facility Services* und die *Leistungsbeschreibung Facility Services* (GEFMA 510 und GEFMA 520). Jetzt ist die Neuauflage erschienen.

Natürlich ist in der aktuellen Ausgabe die Nachhaltigkeit der Facility-Management-Leistungen ein zentrales Thema: „Der nachhaltige Betrieb von Immobilien ist schon lange Bestandteil des Mustervertrags. Er bekommt nun durch neue europäische und nationale Gesetze eine immer größere Bedeutung“, erklärt Klaus Forster, einer der beiden Leiter des gefma-Arbeitskreises *Ausschreibung und Vergabe*. In der aktualisierten Version der Richtlinie GEFMA 510 gibt es daher Empfehlungen zu einem strukturierten ESG-Berichtswesen, die der transparenten Nachweispflicht der EU-Taxonomie entsprechen.

Mit dem *Mustervertrag Facility Services* hat gefma eine auch in juristischen Fachkreisen etablierte Vorlage und wertvolle Arbeitshilfe für die Gestaltung von FM-Verträgen entwickelt. Erstmals enthält der Mustervertrag (GEFMA 510) neben den aktuellen Aspekten zum nachhaltigen FM auch rechtliche Vorgaben zur Qualitätssicherung für das Verhältnis zwischen Auftraggebern und FM-Dienstleistern. Auch wenn entsprechende Vereinbarungen wie Service-Level-Agreements oder Bonus-Malus-Regelungen sehr

gefma

individuell sind, liefert der Mustervertrag praxisnahe Beispiele, die sich gut an die individuellen Bedürfnisse anpassen lassen.

Auch die *Leistungsbeschreibung für Facility Services* (GEFMA 520) wurde grundlegend überarbeitet und neu aufgelegt. Sie bietet zusammen mit dem Mustervertrag eine ideale Basis für die Ausschreibung und Vergabe von Dienstleistungen rund um die Immobilienbewirtschaftung. Vor dem Hintergrund der EU-Taxonomie ist ESG nun fester Bestandteil der 140 Seiten umfassenden Publikation. Die beschriebenen FM-Leistungen berücksichtigen in der aktuellen Auflage die Vorgaben des europäischen *Green Deal*.

Eine weitere Neuerung: Die aktuelle Leistungsbeschreibung nimmt auch den Start und die Beendigung der Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber und Facility-Management-Dienstleister in den Fokus. „Hierbei kommt es in der Regel zu erforderlichen Einmalleistungen. Damit diese vertraglich verlässlich geregelt sind, erläutert die *Leistungsbeschreibung Facility Services* die notwendigen Aufgaben für Auftraggeber und Dienstleister detailliert, sodass ein reibungsloser, verbindlicher Prozessablauf gewährleistet ist“, erläutert Wolfgang Inderwies, der den für die Publikationen verantwortlichen gefma-Arbeitskreis gemeinsam mit Forster leitet.

GEFMA 520 *Leistungsbeschreibung Facility Services* und GEFMA 510 *Mustervertrag Facility Services* sind inhaltlich aufeinander abgestimmt. Deshalb empfehlen die Experten der gefma, beide Dokumente einzusetzen, um eine gesicherte Grundlage für die Vergabe von FM-Services zu haben. Zum Mustervertrag wird als erläuterndes Werk ein umfangreicher Leitfaden (GEFMA 510-1)

mitgeliefert. Dieser erläutert viele Regelungen und deren Anwendung und gibt auch Nichtjuristen einen Einblick in die Grundlagen des Vertragsrechts im Facility Management.

Beide Richtlinien sind für Mitglieder ab sofort im Online-Shop von gefma zum Download erhältlich. Nichtmitglieder können sie dort ebenfalls erwerben: www.gefma.de/shop

Partner News – Hauptverband der Deutschen Bauindustrie

Novelle der Ersatzbaustoffverordnung beschlossen

Mehr Kosten, mehr Zeit, mehr Ressourcen, die auf der Deponie landen

Das Bundeskabinett hat die erste Novelle der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) beschlossen. Sie ist Teil der sog. Mantelverordnung, die nach 15 Jahren Beratung am 1. August 2023 in Kraft treten wird. Die Bundesregierung setzt damit rechtliche Korrekturen und Klarstellungen für den Vollzug der Verordnung um.

„Es ist kein gutes Zeichen, wenn Verordnungen bereits vor Inkrafttreten novelliert werden müssen. Mehr noch: Mit der Ersatzbaustoffverordnung werden die gesteckten Erwartungen hinsichtlich der Kreislaufwirtschaft insgesamt nicht erfüllt. Vielmehr steuern wir auf einen undurchdringbaren Dschungel an Nachweisen, Rechtsunsicherheiten und unterschiedlichen Auslegungen in allen 16 Bundesländern zu, die komplett an der Baupraxis vorbeigehen. Dadurch werden nicht nur Kosten und Zeitaufwände erhöht. Ich gehe auch stark davon aus, dass künftig sogar mehr Ressourcen auf die Deponien gefahren werden als heute“, kritisiert *Tim-Oliver Müller*, Hauptgeschäftsführer des Hauptverbands der Deutschen Bauindustrie.

Verantwortlich dafür ist nicht zuletzt, dass Ersatzbaustoffe bis zum Einbau weiterhin grundsätzlich als Abfall gelten sollen, mit allen abfallbezogenen Rechtspflichten wie etwa einer Anzeigepflicht für Transporte und potenzieller Genehmigungspflicht von Zwischenlagern. Eine von Bundesumweltministerin *Steffi Lemke* angekündigte Abfall-Ende-Verordnung, die dazu dienen sollte, die Stigmatisierung wichtiger Rohstoffe aufzulösen, liegt trotz Festlegung im Koalitionsvertrag nicht vor. „Gerade diese Stigmatisierung führt dazu, dass öffentliche Auftraggeber Recyclingmaterialien weiterhin explizit von ihren Ausschreibungen ausschließen. So kommt die Kreislaufwirtschaft im Bauwesen aber nicht voran“, so *Müller*.

Hintergrund: Die neue Ersatzbaustoffverordnung setzt Änderungen um, die an der Baupraxis vorbeigehen. So sind etwa je nach Entsorgungsweg unterschiedliche und neue Analyseverfahren

vorgeschrieben, die zum Teil länger als eine Woche Zeit erfordern. Für über 1700 mobile Aufbereitungsanlagen wird bspw. bei jedem Wechsel der Baumaßnahme erneut ein Eignungsnachweis gefordert.

Ursächlich dafür ist, dass die EBV insgesamt zu wenig am Ziel der Kreislaufwirtschaft orientiert ist. Auch weil Grenzwerte sehr niedrig festgelegt sind, werden künftig Abfälle deponiert werden müssen, die bislang noch verwertet werden könnten. Hierdurch werden Entsorgungskosten, insbesondere infolge knapper Deponiekapazitäten, weiter steigen und das Bauen weiter unnötig verteuert.



Quelle: Florian Hortkorn

Laut neuer Ersatzbaustoffverordnung müssen künftig Abfälle deponiert werden, die bislang noch verwertet werden könnten

5. Symposium

Ingenieurbaukunst – Design for Construction

Konstruktion + Material mit geringer grauer Emission · 29.11.2023 · München + Online

Ingenieur
bau
kunst
Design
for
Construction

Klimaschutz braucht die Ressourcenwende

re!source Stiftung im Austausch mit der öffentlichen Hand

Zum dritten Mal hatte die re!source Stiftung die öffentliche Hand zum Austausch eingeladen. Expert:innen aus Politik und Praxis trafen in Berlin zusammen, um über Ressourcenschutz im Gebäudebereich und die Potenziale der Digitalisierung zu sprechen. Als Experten waren zu Gast: *Annelie Casper* (gefma), *Inga Stein-Bartelmes* (planen-bauen 4.0 und Mittelstand-Digital Zentrum Bau), *Dominik Campanella* (Concular), *Anna Trawnitschek* (DIN) und *Peter Rathert* (Referat B12 Grundsatzfragen Klimaschutz und Gebäude BMWSB).

Das Thema Ressourcen im Gebäudebereich wurde mit den Schwerpunkten Gebäudebetrieb, BIM als Lösungsweg, Wiederverwendung und Recycling von Baustoffen und DIN-Normungsroadmap Circular Economy diskutiert. Um die Klimaschutzziele der Bundesregierung zu erreichen, müsste der komplette öffentliche Gebäudebestand saniert werden. Dafür muss aber die Sanierungsrate bei 5–6 % liegen, also deutlich höher als aktuell. Um dies unter den derzeitigen Bedingungen wie Ressourcenknappheit oder Fachkräftemangel umsetzen zu können, müssen Nachhaltig-



Quelle: re!source Stiftung/Irene Hailor

Expert:innen aus Politik und Praxis trafen zusammen, um über Ressourcenschutz im Gebäudebereich zu sprechen

keit und Digitalisierung immer zusammen und die Prozesse stets bis zum Ende gedacht werden. Diese Erkenntnis und weitere Ergebnisse werden an das BMWSB sowie die Politik weitergeleitet.

Teilnehmende und Referierende waren sich einig: Ein nachhaltiges Weiter so ist nicht möglich, weil die Nachhaltigkeit dem Wachstumsprinzip unserer Wirtschaft widerspricht. Unsere Gesellschaft müsste wieder auf das Wohlstandsniveau der 1970er-Jahre zurückkehren, um die Emissionseinsparziele zu erreichen. Die Politik ist in der Verantwortung, dies ehrlich zu kommunizieren.

Ausführliche Berichte und die Präsentationen der Referent:innen unter AG 6: www.re-source.com/aktivitaeten/ wissen

Empfehlung der Redaktion

Strategien zur Implementierung der Kreislaufwirtschaft beim Bauen mit Beton

Beton ist das am meisten verwendete Baumaterial weltweit. CO₂-Emissionen, die bei der Zement- und Betonherstellung anfallen, müssen reduziert, Produktionsmethoden verbessert und Betonzusammensetzungen angepasst werden. Zudem steigt die Nachfrage nach Beton, während fossile Brennstoffreserven und die Verfügbarkeit von mineralischen Rohstoffen abnehmen. Hinzu kommt, dass bei der Betonherstellung neue mineralogische Phasen entstehen, was ein echtes Recycling erschwert. Die Implementierung kreislaufkonformer Strategien wie die Verlängerung der Nutzungsphase ist ein wichtiger Hebel, um Umweltwirkungen im Bauwesen zu reduzieren, und erfordert die ganzheitliche Betrachtung des Bauwerks. Besonders großes Potenzial liefern hier die digital vernetzte und modellbasierte Planung sowie die darauf aufbauende robotergestützte Fertigung der Bauteile, mit der sich leicht lösbare Verbindungen, einfach rückbaubare, multifunktionale, flexible sowie bez. Dauerhaftigkeit optimierte Strukturen ökologisch und kosteneffizient generieren lassen. Technisch wären bereits viele Projekte in der Praxis umsetzbar, allerdings müssen hierzu die rechtlichen Rahmenbedingungen verbessert und bürokratische Hürden abgebaut werden. Dieser Beitrag hat das Ziel, das Bewusstsein für den nötigen Wechsel von der Linear- zur



a) Digitales Entwurfsmodell eines Quartiers, b) LCA Fachmodell, c) Ergebnisse der LCA-Varianten

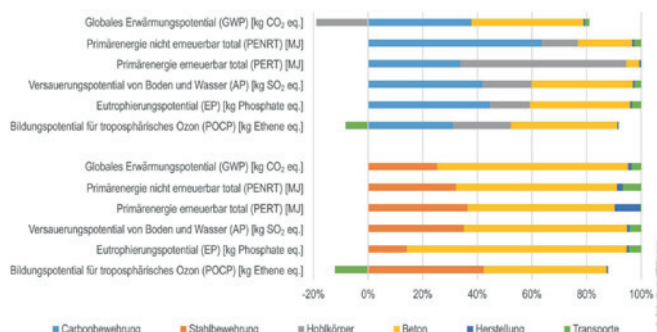
Kreislaufwirtschaft im Betonbau und die korrespondierenden Daten zu erhöhen und dem Planer einfache Grundsätze für den Entwurf, die Ausschreibung und Umsetzung mitzugeben, um jetzt schon einen wichtigen Beitrag zum verantwortungsvollen Umgang mit immer knapper werdenden Ressourcen zu leisten.

Thiel, C.; Strasser, J.; Obergrießer, M.; Linner, T. (2023) *Strategien zur Implementierung der Kreislaufwirtschaft beim Bauen mit Beton*. Beton- und Stahlbetonbau 118, H. 4, S. 261–274. <https://doi.org/10.1002/best.202200118>

Empfehlung der Redaktion

Ökologische Betrachtung neuentwickelter Carbonbetonbauteile

Als Ergebnis des C3-Projekts zeichnet sich der Carbonbeton-Musterbau CUBE durch eine Vielzahl von neuen Bauteilen, Materialien und Konstruktionen aus. Es werden ausgewählte Bauteile auf ihre ökologische Nachhaltigkeit untersucht, auch wenn bei Entwurf und Ausführung des Gebäudes konstruktive und statische, teilweise auch finanzielle Anforderungen stärker im Vordergrund standen. Für einzelne Wand- und Deckenbauteile wurde eine Ökobilanzierung nach EN 15804 erstellt. Die Ergebnisse wurden mit denen von Stahlbetonbauteilen verglichen. Für die gekrümmte TWIST-Fläche stehen keine Stahlbetonvergleichsbau- teile zur Verfügung. Hier wurde ein repräsentativer Ausschnitt im Regelquerschnitt untersucht. Insgesamt sind die Umweltwirkungen der Carbonbetonbauteile vergleichbar mit denen von Stahlbetonbauteilen. Im Gegensatz zu Letzteren zeigen sich jedoch erhebliche Potenziale zur kurzfristigen Verbesserung der Umweltwirkungen.



Ausgewählte Wirkungsindikatoren der Herstellphase der Deckenbauteile, prozentualer Anteil der Materialprozesse

Wappler, S. (2023) *Ökologische Betrachtung neuentwickelter Carbonbetonbauteile*. Beton- und Stahlbetonbau 118, Sonderheft CUBE Das Carbonbetongebäude S2, April 2023, S. 120–127. <https://doi.org/10.1002/best.202200086>

Kongresse – Symposien – Seminare – Messen

Änderungen vorbehalten – bitte beachten Sie die aktuellen Informationen der jeweiligen Veranstalter:innen.

ORT UND ZEIT	VERANSTALTUNG	INFORMATIONEN
22. Juni 2023 Bielefeld/online	1. Symposium Nachhaltige Europäische Bauwende	https://schueco.ventari.de/NEB-Symposium
27.–29. Juni 2023 Berlin/online	Weltkongress Gebäudegrün	www.bugg-congress2023.com
04. Juli 2023 Frankfurt am Main/online	Neues Europäisches Bauhaus – Suffizienzstrategien im Bauwesen	https://aachenbuildingexperts.de/termine
21. Juli 2023 Bad Aibling	Bauwende unterwegs – Einfach bauen	www.dgnb.de/de/veranstaltungen/kalender
15. September 2023 Freiburg	Bauwende unterwegs – Neues Rathaus Freiburg	www.dgnb.de/de/veranstaltungen/kalender
06. Oktober 2023 Berlin	Symposium Tragwerksplanung – Vision und Konstruktion 2023	www.vbi.de/termine
21.–22. November 2023 München	Fachkonferenz Digitales Facility Management 2023	www.gefma.de
23.–24. November 2023 Berlin	Klimafestival für die Bauwende	https://klimafestival.heinze.de
29. November 2023 München/online	Ingenieurbaukunst – Design for Construction	www.ingd4c.org

Redaktion und Beirat

Chefredakteur

Dr. **Bernhard Hauke**

Fachbeirat

Prof. **Thomas Auer**, TU München –
Gebäudetechnologie und klimagerechtes Bauen

Annelie Casper,
Deutscher Verband für Facility Management – GEFMA

Prof. **Matthias Finkbeiner**,
TU Berlin – Sustainable Engineering

Annette von Hagel, re!source Stiftung

René Hagemann-Miksits,
Hauptverband der Deutschen Bauindustrie

Sebastian Herkel,
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme

Johannes Kreißig,
Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – DGNB

Prof. **Markus Kuhnhenne**, RWTH Aachen –
Nachhaltigkeit im Metallleichtbau

Prof. **Michaela Lambertz**, TH Köln –
Gebäudeausrüstung und nachhaltiges Bauen

Prof. **Thomas Lützkendorf**, KIT –
Ökonomie und Ökologie des Wohnungsbaus

Arno Minas, Stadt Wuppertal

Prof. **Eike Roswag-Klinge**, TU Berlin –
Natural Building Lab

Prof. **Mike Schlaich**, TU Berlin –
Entwerfen und Konstruieren – Massivbau

Prof. **Werner Sobek**, Uni Stuttgart – ILEK

Prof. **Patrick Teuffel**, TU Eindhoven –
Innovative Structural Design

Prof. **Danièle Waldmann-Diederich**, TU Darmstadt –
Institut für Massivbau

Prof. **Jan Wörner**,
Deutsche Akademie der Technikwissenschaften

Stefan Zwerenz,
Institut Bauen und Umwelt – IBU

Partner

Aachen Building Experts – ABE

Architects for Future Deutschland – A4F

Attitude Building Collective – ABC

buildingSMART Deutschland – bSD

Bund Deutscher Baumeister – BDB

Bundesingenieurkammer – BIngK

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – DGNB

Deutscher Verband für Facility Management – GEFMA

Hauptverband der Deutschen Bauindustrie – HDB

Institut Bauen und Umwelt – IBU

re!source Stiftung

Stuttgarter Nachhaltigkeitsstammtisch

Verband Beratender Ingenieure – VBI

Impressum

nbau. Nachhaltig Bauen – Die Zeitschrift
begleitet die Transformation der Bau- und Immobilienbranche hin zum nachhaltigen Bauen. Über das gesamte Spektrum von der Stadt- und Raumplanung über Architektur, Tragwerksplanung, Klimaengineering und alle weiteren Fachplanungsdisziplinen hin zu Bauausführung und Betrieb.

Webseite
www.nbau.org

Verlag
Ernst & Sohn GmbH
Rotherstraße 21, D-10245 Berlin
Tel. +49(0)30/47031-200
Fax +49(0)30/47031-270,
info@ernst-und-sohn.de, www.ernst-und-sohn.de

Amtsgericht Charlottenburg HRB 237294 B
Geschäftsführung: Sabine Haag, Franka Stürmer
Steuernummer: 47020/34142, Umsatzsteuer-
identifikationsnummer: DE 813496225

Chefredakteur: Dr. Bernhard Hauke
Tel. +49 (0)160 9785 85 89
bernhard.hauke@wiley.com

Redaktion
Diana Fischer
Dr.-Ing. Dirk Jesse
Dr. Philip Kalkbrenner
Viktoria Mihala
Claudia Ozimek
Dr.-Ing. Helmut Richter
Dr. Burkhard Talebitari

Projektmanagerin: Sarah Bräunlich
Tel. +49 (0)30 / 47031-248
sarah.braeunlich@wiley.com

Ad Sales Manager: Andrea Thieme
Tel. +49 (0)30 / 47031-246
andrea.thieme@wiley.com

Sonderdrucke: Janette Seifert
Tel. +49 (0)30 / 47031-292,
Fax +49 (0)30 / 47031-230
janette.seifert@wiley.com
www.ernst-und-sohn.de/sonderdrucke

Kunden-/Leserservice
Tel. 06123 / 92 38-288
Fax 06123 / 92 38-244
nbau@vuserice.de

Die in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden. Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk oder Fernsehsendung bleiben vorbehalten. Warenbezeichnungen, Handelsnamen oder Gebrauchsnamen, die in der Zeitschrift veröffentlicht werden, sind nicht als frei im Sinne der Markenschutz- und Warenzeichen-Gesetze zu betrachten, auch wenn sie nicht eigens als geschützte Bezeichnungen gekennzeichnet sind.

Hinweise zur Einreichung von Manuskripten:
www.nbau.org/wp-content/uploads/2022/06/Manuskriptvorlage_nbau.docx

Abonnement 2023
Die Zeitschrift **nbau. Nachhaltig Bauen** erscheint mit 6 Ausgaben pro Jahr.
139 € / Jahr zzgl. 7% MwSt. inkl. Porto
Das Abonnement gilt zunächst für 12 Monate.
Es kann jederzeit mit einer Frist von drei Monaten zum Ablauf des Bezugszeitraumes schriftlich gekündigt werden. Das Abonnement verlängert sich um ein weiteres Bezugsjahr ohne weitere schriftliche Mitteilung.

Spezielle Angebote und Probeheftanforderung unter www.ernst-und-sohn.de
Alle Preise sind Nettopreise.
Die Preise sind gültig bis 31. Dezember 2023.
Irrtum und Änderungen vorbehalten.
Studentenpreise, Staffelpreise, Mitgliederpreise und Preise in anderen Währungen auf Anfrage.

Bankverbindung: JP Morgan, Frankfurt,
DE12501108006161517732, CHASDEFX

Bei Änderung der Anschrift eines Abonnenten sendet die Post die Lieferung nach und informiert den Verlag über die neue Anschrift. Wir weisen auf das dagegen bestehende Widerspruchsrecht hin. Wenn der Bezieher nicht innerhalb von 2 Monaten widersprochen hat, wird Einverständnis mit dieser Vorgehensweise vorausgesetzt.

Satz: primustype Robert Hurler GmbH, Notzingen
Druck: Westermann DRUCK | pva, Zwickau
Gedruckt auf säurefreiem Papier.

ISSN: 2750-8382

© 2023 Ernst & Sohn GmbH

Vorschau 4/23



Quelle: Mendler Ingenieur Consult

Zum Bild

In Deutschland schreitet die Transformation im Bauwesen stetig voran. Im Dschungel neuer Bauweisen und Begrifflichkeiten ist es nicht leicht, den Überblick zu behalten, welche CO₂-reduzierte Bauweise wie viel Prozent im globalen Kampf für die Welttemperaturabkühlung beisteuert.

Seit 1955 liegt bereits eine geregelte Bauweise normentechnisch vor, mit der man enorme Mengen an CO₂ und Ressourcen einsparen kann. Unbewehrte Betonwände und Betonstützen tragen aus Sicht der Nachhaltigkeit zu einem deutlich geringeren CO₂-Ausstoß und Ressourcenschonung bei, wenn auf den Einbau des Betonstahls verzichtet wird, der ohnehin bei überdrückten Betonbauteilen nicht erforderlich ist. Weitere Informationen erhalten Sie im Beitrag von Andreas Mendler.

nbau 4/23

Reiner Nagel
Neue Umbaukultur

Jörg Finkbeiner
Bauen mit Holz als Beitrag zum Klimaschutz – Eine Kritik an Werner Sobeks Haltung zum Baustoff Holz

Johannes Kreißig et al.
Das DGNB-System Version 2023

Eckard von Schwerin
Das Programm „Klimafreundlicher Neubau“ der KfW-Förderaspekte und technische Voraussetzungen

Andreas Mendler
Unbewehrte Betonwände und -stützen – Ein Beitrag zur Ressourcenschonung und CO₂-Reduktion

Matthias Schiewerling, Dietmar Mähner
Entwicklung und Bewertung rezykliergerechter Konstruktionsdetails

Stefan Graf, Markus Flückiger et al.
Brückenkopf West Bern – Umnutzung Bürohaus in Wohnen
(Änderungen vorbehalten)

Bundesingenieurkammer (Hrsg.)

Jahrbuch Ingenieurbaukunst

Made in Germany

- diskutiert die Zukunft des Planens und Bauens
- dokumentiert herausragende Projekte von Bauingenieur:innen aus Deutschland
- inspiriert vom Symposium Ingenieurbaukunst – Design for Construction #IngD4C

BESTELLEN
+49 (0)30 470 31-200 · marketing@ernst-und-sohn.de
www.ernst-und-sohn.de/ingenieurbaukunst

* Der €-Preis gilt ausschließlich für Deutschland, inkl. MwSt.



Ernst & Sohn
A Wiley Brand



www.ernst-und-sohn.de/jahrbuch-ingenieurbaukunst