

# Hauptsache, von allem weniger



WohnenPlus Digital  
mehr online unter  
[wohnenplus.at](http://wohnenplus.at)

Ressourcenverbrauch und Emissionen des Bauwesens sind wichtige Hebel auf dem Weg zur Erreichung mehr oder weniger ambitionierter Klimaziele. Von Bund und EU geförderte Forschungsprojekte sind dabei wichtige Anreizegeber für mehr Nachhaltigkeit im Wohnbau.

— FRANZISKA LEEB

„In welchem Style sollen wir bauen?“ fragte vor fast 200 Jahren der deutsche Architekt Heinrich Hübsch und schlug anstelle der idealistischen Ästhetik des Klassizismus einen Baustil vor, der aus den Bedingungen des Materials und der Konstruktion entwickelt ist. Nicht die Frage nach dem richtigen Stil, sondern die nach dem richtigen Material ist die Aufgabenstellung unserer Tage. Für das Wohlergehen unseres Planeten ist sie zweifellos die essenziellere. Während Hübsch von Stein und Holz spricht, und sich bei der Dachdeckung mit Ziegeln und Schieferplatten auseinandersetzt, haben wir es heute mit einer Unzahl an Materialien zu tun. Beton, Stahl, Ziegel, Holz, Glas dazu jede Menge Dämmstoffe, Folien, Gipskartonplatten und vieles mehr sind die Stoffe, aus denen unsere Bauten gemacht sind, nicht selten alles davon in einem einzigen Gebäude. Das macht das Bauen kom-

plex, umso mehr, als auch die technische Gebäudeausrüstung in den letzten Jahrzehnten zusehends komplizierter wurde – alles mit dem Ziel, mehr Komfort zu erlangen und weniger Energie im Betrieb zu verbrauchen.

**Reduktion statt Überdorderung**  
Der Münchner Architekt und Universitätsprofessor Florian Nagler hatte spätestens nach den Erfahrungen mit dem vielfach ausgezeichneten Schmutzertal-Gymnasium in Diedorf, einem Plus-Energiegebäude komplett aus Holz, genug vom komplizierten Bauen mit gigantischem Technik-Einsatz: Allein die Lüftungsanlage sei aufwendig wie ein eigenes Bauprojekt gewesen, erst nach drei Jahren lief sie so wie geplant. Bis die Trennwände zwischen den Klassenzimmern alles konnten, was an Statik, Brandschutz, Schallschutz und Raumakustik gefordert war, hatten sie



Foto: Lisa Jochum  
Holzsiedlung auf Punktfundamenten Baugruppenprojekt Auenweide in St. Andrä-Wördern

elf Schichten, jede mit einer eigenen Fehleranfälligkeit. „Es kann nicht sein, dass wir ständig auf immer mehr Technik setzen. Wir überfordern uns in der Planung, die Firmen bei der Ausführung und am Schluss auch Nutzer im Betrieb“, kritisiert Nagler. Bei technisch aufwendigen Projekten passieren zum einen leicht Fehler, zum anderen verhalten sich die Nutzer nicht so, wie von den Planern in der Theorie vorgesehen und oft ändern sich im Lauf der Zeit Rahmenbedingungen auf unvorhersehbare Weise, sodass schließlich ein Performance Gap zwischen errechnetem Energiebedarf und tatsächlichem Verbrauch entstehe und mit hohem Aufwand erkaufte prognostizierte Energieeinsparungen sich in der Realität nicht erfüllen. „So können wir nicht weitermachen“, erkannte Nagler.

Er initiierte am Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren der TU München, ausgehend von der Frage,



Foto: Sebastian Schels/PK Odessa

Detailausbildungen wie die Fenster- und Türsturze folgen den Eigenschaften des jeweiligen Baumaterials





Visualisierung: DUA

Holz-Hybrid-Elementbau mit optimiertem Stützenraster: Wohnanlage B.R.I.O., Wien

ob Wohngebäude in einfacher Bauweise mit reduzierter Technik im Hinblick auf Ökobilanz und Lebenszykluskosten gängigen Standardbauweisen und Niedrigenergiebauten überlegen sind, das Forschungsprojekt „Einfach Bauen“ und verfolgte das andere Extrem: Reduktion auf das Wesentliche, einschaliger Massivbau aus den gängigen Materialien Beton, Holz und Ziegelmauerwerk. Stets im Fokus die Minimierung der grauen Energie und die Betrachtung des Energieverbrauchs über den gesamten Lebenszyklus. Robust sollten die Häuser sein, das verlängert Wartungszyklen und Lebenszeit. Lernen von traditionellen Bauweisen unter sinnvollem Einsatz moderner Technik. Was so einfach klingt, erforderte unzählige Simulationen und Berechnungen. Optimale Raumzuschnitte und Fenstergrößen wurden eruiert. Unabhängig von Material und Himmelsrichtung funktionierte der Raumzuschnitt mit drei Metern Breite, sechs Metern Tiefe und einer Höhe von 3,30 Metern und angemessen kleinen Fenstern am besten.

### Reparatur- und austauschfähig

Erhoben wurde das Treibhauspotenzial über einen Zeitraum von 100 Jahren und die drei Bauweisen, die nicht mehr als die gesetzlichen Mindestanforderungen in Deutschland einhalten mit einem Standardgebäude in heute üblicher Bauweise und einem Niedrigenergiehaus verglichen. Das Ergebnis, alle drei Häuser, insbesondere das Holzhaus, schneiden sehr gut ab.

Nach den theoretischen Untersuchungen entstanden gemeinsam mit der experimentierfreudigen B&O Gruppe als Bauträger auf einem ehemaligen Kasernengelände im bayri-

schon Bad Aibling drei dreigeschoßige Wohnhäuser (Wand- und Deckenaufbauten siehe Infokasten) mit gleichen Baukörpern und identischer Raumaufteilung. Die Bauteile sind so gefügt, dass sie zugänglich und damit besser reparatur- und austauschfähig sind. Die Fensterformen ergeben sich aus den Möglichkeiten des Materials, die Öffnungen ohne zusätzliche Sonderbauteile zu überspannen. Statt eines außenliegenden Sonnenschutzes (reparaturanfällig!) gibt es tiefe Laibungen, das technisch minimierte Klimakonzept setzt auf Speichermasse und manuelle Lüftung. Schwingfenster mit mittigem Drehpunkt gewährleisten schon bei minimaler Kippstellung einen guten Luftaustausch. Unabhängig von der Konstruktionsweise erfüllen alle drei Häuser den sommerlichen Komfort laut Norm ohne zusätzliche Beschattung ebenso wie die Mindestanforderung an den Schallschutz.

Die dritte Forschungsstufe – das Monitoring im Betrieb – ist noch nicht ganz abgeschlossen. Die nach einem Winter und einem Sommer vorliegenden Messergebnisse lassen jedenfalls erkennen, dass sich in der Praxis erfüllt, was in der Theorie errechnet wurde. Aktuell hat Nagler vor, einen Zubau zum eigenen Büro komplett ohne Zement umzusetzen. Auf Schraubfundamenten und einer unterlüfteten Bodenplatte aus Massivholz, darüber nur Holz und Lehm.

Einen möglichst geringen Fußabdruck zu hinterlassen, trachtete auch einzueins Architektur bei der Baugruppen-Siedlung Auenweide in St. Andrä-Wördern. Auf Punktfundamenten, errichtet aus Holz, Stroh, einer Jutedämmung aus recycelten Kaffeesäcken und innen einer Vorsatzschale

aus Lehmbauplatten, erfüllen die Siedlungshäuser so ziemlich alles, was heute als umweltfreundlich und ressourcenschonend gilt. Mit einer gewissen Standardisierung durch einheitliche Deckenspannweiten und Fenster sowie Eigenleistung der Bewohner war dies möglich, ohne die Kosten explodieren zu lassen. Wollte man in Österreich bis 2040 klimaneutral sein, so Architekt Markus Zilker, brauche es noch mehr: umfassende Kreislaufwirtschaft, bedeutend weniger Neubau, mehr Nutzung des vorhandenen Bestands.

### Optimierte Struktur

Ganz ohne Beton zu bauen, das ist im großvolumigen Wohnbau undenkbar. Aber es gibt Methoden, eine bessere CO<sub>2</sub>-Bilanz zu erreichen, als dies in der Regel üblich ist. Für die Wohnanlage B.R.I.O. – das steht für bunt, robust, innovativ und offen – im künftigen Stadtviertel „Neues Landgut“ beim Wiener Hauptbahnhof entwickelten die Architekturbüros Dietrich|Untertrifaller und Plov mit dem ÖSW als Bauträger einen Holz-Hybrid-Elementbau. Auch wenn aufgrund der Gebäudeklasse und des Kostendrucks keine reine Holzkonstruktion möglich sei, erklärt Architekt Michael Porath von Dietrich|Untertrifaller, so habe man dennoch versucht, eine wirtschaftliche und nachhaltige Gebäudestruktur zu entwickeln. Mit dem Stützenraster von 3,20 mal 3,20 Meter wurde ein System gewählt, das einerseits eine kompakte und langfristig flexible Grundrissorganisation ermöglicht und andererseits die Spannweiten der Betonfertigteile-Deckenelemente auf ein Minimum reduziert. So können die Deckenelemente mit einer Aufbaustärke von 16 Zentimetern schlank ausgebildet und der



Betonverbrauch gegenüber konventionellen Ortbetondecken um 20 Prozent reduziert werden. Weniger sei aufgrund der schalltechnischen Anforderungen im Wohnbau nicht möglich. Die Elementbauweise – außer den Betonfertigteile-Decken kommen vorgefertigte Brettschichtholzstützen und vorgefertigte Holz-Riegel-Fassadenelemente zum Einsatz – erhöhe die Qualität der Ausführung und reduziere die Schnittstellen der Gewerke auf der Baustelle. Zudem seien damit ein einfacher Rückbau und eine werkstoffgerechte Materialtrennung möglich, was ebenfalls die Gesamt-CO<sub>2</sub>-Bilanz des Gebäudes verbessere. Aufgrund ihrer praktikablen Größe können die Betonfertigteile andernorts wiederverwendet, zumindest aber geschreddert als Zuschlagstoff genutzt werden. Bei den Brettschichtholzstützen sehe es aufgrund der enthaltenen Klebstoffe etwas anders aus. „Hier gelten mitunter sehr strenge Auflagen, was die Wiederverwendung verleimter Materialien betrifft, die im Einzelfall geprüft werden müssen.“ Alternativ bliebe mitunter nur die Option der thermischen Verwertung.

### Modular und flexibel

Auf eine hybride Bauweise setzt auch die Grazer ÖWG mit dem Architekturbüro Hofrichter-Ritter. „Kiubo“ heißt das modulare Bausystem, das den Rohbau vom Ausbau konsequent trennt.

Das Grundgerüst aus Stahlbeton wird an den örtlichen Kontext angepasst und enthält die notwendige Basisinfrastruktur wie Wasser- und Energieversorgung. Mittels eines nach dem Motto „plug & play“ funktionierenden Systems an Anschlüssen wird das Gerüst mit vorgefertigten Raumeinheiten mit einer Fläche von 25 Quadratmetern so befüllt, wie es der Markt oder die Lebenssituation der Bewohner erfordern. Die Raummodule aus einem ersten eingeschößigen Prototyp in Pischelsdorf wurden im Herbst 2021 in das erste mehrgeschößige Wohnbauprojekt in der Grazer Starhemberggasse transferiert und somit auch die Mobilität des Konzepts bestätigt. Neben kürzeren Bauzeiten und weniger Baustellenrisiken aufgrund der Vorfertigung sehen die Protagonisten auch ein geringeres Vermarktungsrisiko, da es möglich sei, den Nutzungsmix an die Nachfrage anzupassen.

„Es gibt kein Bewusstsein für die Lage, in der wir uns befinden“, meint Architekt Thomas Romm, der sich auf zukunftsfähige Alternativen im Bauen spezialisiert hat. Bei der Kreislaufwirtschaft sei in Österreich noch viel Luft nach oben. Im EU-Durchschnitt lag die Nutzungsrate wiederwendbarer Stoffe 2020 bei 12,8 Prozent, in Österreich ist sie mit 12 Prozent unterdurchschnittlich. An der Spitze liegen die Niederlande mit 30,9 Prozent, womit aber das derzeit mögliche Maximum auch

schon erreicht wäre. In Österreich werden über die Hälfte aller Rohstoffe von der Bauwirtschaft beansprucht. Selbst wenn wir aller Abfälle zu 100 Prozent in ihre technischen und biotischen Kreisläufe rückführen würden, könnten wir unseren Bedarf nicht decken.

### Dekarbonisierung von Beton

Auch der aktuell viel propagierte Holzbau sei nicht die Lösung. Vielmehr sei die Dekarbonisierung des am meisten eingesetzten Baustoffs Beton zu forcieren. Romm kam in einem Team aus Forschung und Bauwirtschaft, mit an Bord unter anderem die Strabag, zum Schluss, dass RCC-Betone („reduced carbon concrete“) mit deutlich geringerem Zementgehalt für 50 Prozent der Anwendungen gut geeignet seien. Eine CO<sub>2</sub>-Reduktion von 25 Prozent bei der Hälfte des eingesetzten Betons würde die zementbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen von Zement in Österreich um 12,5 Prozent senken. Zudem müsse man auch mit Füllstoffen, die als CO<sub>2</sub>-Senke wirken können, auf die CO<sub>2</sub>-Neutralität oder sogar Klimapositivität von Beton hinarbeiten. Mit Recycling von Beton allein sei es jedenfalls nicht getan.

Da die graue Energie jene des Gebäudebetriebs übersteige, müssen Stadtteile CO<sub>2</sub>-neutral gebaut werden. Regenerative Baustoffe seien ein wichtiger Hebel, der Beton von ebenso entscheidender Bedeutung wie der Um-



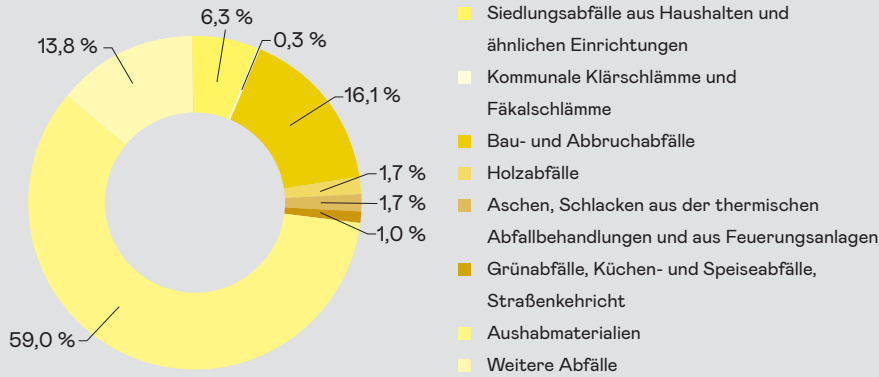
Foto: Lisa Jochum

Robustes Gerüst mit flexiblen Ausbauoptionen: Wohnanlage Kiubo, Graz.





## Gesamtabfallaufkommen 2019 nach Abfallgruppen



Aushubmaterialien sowie Bau- und Abbruchmaterialien machen den größten Teil des österreichischen Abfallaufkommens aus, womit in der Bauwirtschaft das höchste Einsparpotenzial liegt. Quelle: Umweltbundesamt

gang mit dem Aushub, der im Idealfall vor Ort als Baustoff verwendet und im Landschaftsbau eingesetzt wird. „Die Konzepte müssen sich grundlegend ändern“, betont Thomas Romm und macht auch auf die Problematik des ab 1. Jänner 2026 geltenden Deponierungsverbots von Gipskarton aufmerksam. Durch die Verpflichtung zum sortenreinen Trennen und Recyceln wird sich damit der Trockenbau vor allem im Rückbau verteuern. Dämmstoffe wie EPS und XPS sowie Mineralwolle verursachen im Rückbau schon jetzt ein Vielfaches ihrer Gesteinskosten.

### Beliebtes Holz

Der Baustoff, der derzeit von der Politik am meisten forciert wird, ist Holz. Ein Kubikmeter des nachwachsenden Rohstoffs bindet eine Tonne CO<sub>2</sub>, die gleiche Menge Beton hingegen verursacht 200 Kilo CO<sub>2</sub> lautet die gängige Rechnung, die von einigen Wissenschaftlern relativiert wird. So zum Beispiel von Werner Sobek, der im ersten Band seiner Trilogie „non nobis – über das Bauen in der Zukunft“ mit ausführlich recherchierten Fakten und der Darstellung von Zusammenhän-

gen darlegt, was das Bauwesen an Ressourcen und Energie verbraucht, wobei er auch die bisher wenig beachtete Rolle von Transporten betrachtet. Außer dem weltweit verfügbaren Lehm mit seinem perfekten Kreislaufverhalten kommt kein Baustoff richtig gut weg und er legt dar, dass bei Holz die Rechnung nicht so einfach ist, wie sie oft scheint. Der derzeit für das Bauwesen zur Verfügung stehende Anteil an der Holzernte in Höhe von weltweit 901 Millionen Kubikmeter sei zu gering, um den Holzbauanteil signifikant auszudehnen. Eine Intensivierung des Holzeinschlages führe zu einer Senkung der CO<sub>2</sub>-Bindungskapazität der Wälder. Da Holz zudem überwiegend in Form von Holzwerkstoffen mit einem hohen Klebstoffanteil eingesetzt wird, entstünden Recyclingprobleme, die derzeit auch in der Fachöffentlichkeit nicht immer klar benannt würden. Es sei dringend notwendig, nicht biotoxische Klebstoffe für den Holzbau zu entwickeln, die im Idealfall eine spätere Kompostierung zulassen.

„Die Konzepte müssen sich grundlegend ändern.“

Thomas Romm

Ähnlich kritisiert auch Architektin Renate Hammer vom Institute of Building Research & Innovation irreführende Darstellungen im Zusammenhang mit der Bewertung von Holz als Kohlenstoff-Senke. Wird dem Wald zu viel Holz entnommen, drohe er vom CO<sub>2</sub>-Speicher zum Emittenten zu werden. Es haben jedenfalls einen größeren positiven Effekt auf das Klima, die Bäume möglichst lange im Wald in Ruhe zu lassen, anstatt das im Holz gebundene CO<sub>2</sub> im schlimmsten Fall nur wenige Jahrzehnte in Gebäuden zu speichern. Im Rahmen der Initiative „New European Bauhaus“ untersuchte Renate Hammer gemeinsam mit der Initiative Sonnenhaus und der Initiative Ziegel, unter welchen Umständen der Ziegel zukunftsfähig sein kann. Daraus entstanden Leitlinien für den über den Standard klimaaktiv hinausgehenden Baustandard „Brick Bauhaus 2050“. Ein wesentliches Kriterium: Schönheit und materialgerechte Gestaltung. Was die Kreislauffähigkeit angehe, sei es damit vorbei, sobald Klebemörtel im Spiel seien, während eingeschüttete oder eingesteckte Dämmung leicht vom Ziegel zu trennen seien. Das Brennen der Ziegel benötigt viel Energie und setzt Emissionen frei. Hohes Potenzial sieht Hammer daher in der Ver-

### Werner Sobek

non nobis – über das Bauen in der Zukunft  
Band 1: Ausgehen muss man von dem, was ist  
av edition, Stuttgart 2022,  
292 Seiten, Euro 49.–







Fotos: Christof Reich

Vorher – Nachher: Die Siedlung in der Friedrich-Inhauser-Straße in Salzburg wurde vom Sanierungsfall zum Musterprojekt

wendung ungebrannter und unverputzter Ziegel im Innenraum.

### Substanz und Abwasser nutzen

Je länger ein Gebäude Bestand hat, umso nachhaltiger ist es. Die Mitte der 1980er-Jahren entstandene Wohnsiedlung der Heimat Österreich in der Friedrich-Inhauser-Straße im Salzburger Stadtteil Aigen war stark sanierungsbedürftig. Architekt Christoph Scheithauer entwickelte mit seinem Projektpartner Stijn Nagels eine mit der Siedlungsstruktur verträgliche Nachverdichtung in Form einer ein- bis zweigeschoßigen Aufstockung, womit die Siedlung statt 75 nun 99 geförderte Mietwohnungen aufweist. Dank einer durch den Klima- und Energiefonds finanzierten Begleitforschung konnte in einem multidisziplinären Team ein umfassendes CO<sub>2</sub>-neutrales Sanierungskonzept erarbeitet werden, das sich an den Pariser Klimazielen für 2030 orientiert und klimaaktiv goldzertifiziert ist. Graue Energie und Betriebsenergie wurden ebenso berücksichtigt wie Fragen der Mobilität und die sozialen Bedürfnisse der bestehenden und neuen Bewohner.

Die Satteldächer wurden abgetragen, die gesamte Tiefgarage sowie der größte Teil der Wände und der Decken blieben erhalten, mit Leichtbauwänden wurden die Grundrisse optimiert.

Der Bestand aus Isobetonsteinen erhielt zwecks Verringerung des Wärmebedarfs eine zusätzliche, mit Zellulose gedämmte Schicht. Über dem weiß verputzten Bestand erhebt sich die Aufstockung aus Massivholzwänden mit aus Brandschutzgründen notwendigen Zwischendecken aus Stahlbeton. Aus Gründen der Wiedererkennbarkeit der ursprünglichen Silhouette blieben die Giebelwände erhalten. Aus bautechnischen Gründen mussten sie abgetragen und wieder aufgebaut werden, was die Bilanz ein wenig trübt, sich aber als identitätsstiftende Charakteristik mehr als bezahlt macht. Statt mit Gas werden alle Wohnungen durch Wärmerückgewinnung aus Abwasser und Raumluft, eine Pelletsheizung sowie Fotovoltaik versorgt. „Anhand dieses Projektes habe ich erkannt, wie viel notwendig ist, um die Pariser Klimaziele zu erreichen und wie sehr wir insgesamt noch hinterherhinken“, zieht Christoph Scheithauer über das von der ersten Idee bis zur Fertigstellung sieben Jahre währende und mittlerweile mehrfach ausgezeichnete Vorzeigeprojekt Bilanz.

### Kreislauffähig im Bestand

Die Forschungsinitiative Houseful zielt auf die effiziente Nutzung von Wasser, Abfällen, Energie und Materialien für alle Phasen des Lebenszyklus eines Gebäudes ab und entwi-

ckelte eine Bewertungsmethode, um die Kreislauffähigkeit von Gebäuden in den verschiedenen Phasen ihres gesamten Lebenszyklus quantifizieren zu können. Eines der vier Demonstrationsgebäude ist das aus 54 Wohneinheiten, einer Wohngemeinschaft für Jugendliche und einem Betrieb bestehende Wohnhaus der gemeinnützigen Genossenschaft Neues Leben in der Donaufelder Straße, das auch eines der Projekte der IBA-Wien ist. „Das 2017 fertiggestellte Gebäude ist noch nicht kreislauffähig“, erklärt Projektmanagerin Christina Reis, „daher ist es der perfekte Kandidat, um herauszufinden, wie kreislauffähige Lösungen in bestehende, noch junge Gebäude im urbanen Raum repliziert werden.“ Materialpässe, die die im Bau eingesetzten Materialien dokumentieren, sind dazu eine wichtige Grundlage.

„Außer den Verbesserungen in der unmittelbaren Bearbeitung des Materials wird man sich erstlich bestreben, die erforderliche Festigkeit mehr durch eine raffinierte Konstruktion, als durch bloße Anhäufung schwerer Massen zu verlangen. Zweitens wird man auch bei derselben Konstruktion die Masse des Materials, ... nach und nach zu verringern trachten“, schrieb der eingangs erwähnte Heinrich Hübsch. Reduktion statt Materialschlacht – wie zeitgemäß! 