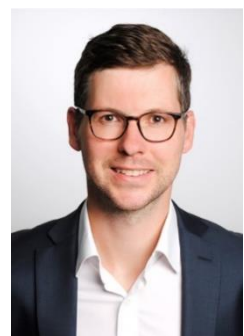


Zirkularität im Holzbau

Dr. Patrick Bergmann
MadaStar Germany
Berlin, Deutschland



Zirkularität im Holzbau

1. Neue Häuser braucht das Land

Bereits seit längerem zeigt sich in Deutschland ein Trend zur Binnenmigration oder auch Re-Urbanisierung. Vor allem Personen zwischen 30 und 43 Jahren zieht es in die Städte. Einer der entscheidenden Faktoren für den Umzug aus dem ländlichen Raum in eine der großen Städte des Landes ist dabei der Arbeitsmarkt, Jobangebot und Lohnhöhe [1] in den Metropolen deutlich größer bzw. höher sind. Die Folge ist Wohnungsknappheit im urbanen Raum. Laut einer Studie des Instituts der deutschen Wirtschaft (IW) müssten jedes Jahr allein 308.000 neue Wohnungen gebaut werden, um den aktuellen Bedarf abzudecken [2].

Eine Mammutaufgabe, deren Umsetzung auf den ersten Blick leichter scheint als sie tatsächlich ist. Steigende Rohstoffpreise und Materialknappheit sind nur zwei von vielen Herausforderungen, mit denen sich Bauherren und Projektentwickler konfrontiert sehen. Hinzu kommt die wachsende Bedeutung von Nachhaltigkeitsaspekten. Im Jahr 2019 war die Bau- und Immobilienbranche für rund 56 Prozent des bundesweiten Abfallaufkommens verantwortlich, von den verursachten CO₂-Emission ganz zu schweigen [3]. Um künftig nicht weiter einer der großen Treiber des Klimawandels zu sein und verantwortungsvoll mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen umzugehen, braucht es die Etablierung einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft und ein Umdenken in der Art wie wir bauen.

2. Nachhaltiges Bauen mit Holz

Eine effektive Möglichkeit nachhaltige Gebäude zu bauen ist die bewusste Entscheidung für den Einsatz von Holz als primären Baustoff. So erfreut sich der industrielle Wohnungsbau mit Holz bereits seit ein paar Jahren wachsender Beliebtheit. Angefeuert wird dies durch eine stärkere politische Gewichtung des Klimaschutzes und den vorrangigen Einsatz nachwachsender Rohstoffe. Und besonders unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit punktet Holz wie kaum ein anderer Baustoff.

2.1. Ökologischer Aspekt

Viele der Neubauten der vergangenen Jahre bestehen zu einem Großteil aus Beton. Der Vorteil bezüglich der Stabilität wird dabei jedoch von der Klimaschädlichkeit und dem immensen CO₂-Austausch beim Bau überschattet. Holz stellt hier eine klimafreundliche Alternative dar. Im Gegensatz zu herkömmlichen Baustoffen speichert Holz Kohlenstoffdioxid und gibt es selbst beim Bau nicht an seine Umgebung ab. Hinzu kommt, dass im Gegensatz zu Beton, dessen Bestandteile nicht unendlich verfügbar sind und der im Falle eines Rückbaus als Sondermüll entsorgt werden muss, Holz ein nachwachsender Rohstoff ist. Allein in Deutschland wachsen pro Jahr rund 122 Million Kubikmeter Holz. Heruntergerechnet sind das etwa vier Kubikmeter pro Sekunde – eine Menge, die wir aktuell nicht ansatzweise verbrauchen, sodass unsere Wälder stetig weiterwachsen [4].

2.2. Vorteile als Baustoff

Doch nicht nur der ökologische Aspekt macht Holz zu einem geeigneten und zukunftsfähigen Baustoff. Durch seine Natürlichkeit wirkt es sich positiv auf die Wohngesundheit der Immobilien aus und sorgt für ein ausgeglichenes Raumklima. Zudem können keine schädlichen Zusätze ausdampfen und der gute Geruch steigert das Wohlbefinden und kann sogar Stress reduzieren [4].

Gerade wenn es darum geht, möglichst schnell möglichst viele Wohnungen zu errichten, bietet sich Holz an. Aufgrund seiner Materialeigenschaften eignet es sich hervorragend für serielles Bauen und lässt eine präzisere Vorfertigung als bei der Verwendung von Beton und Stein zu. Zudem ermöglicht Holz absolute Flexibilität in der Architektur. Ob kleine verschachtelte Hütte oder Gebäude bis zu einer Länge von 18 Metern – der Vorstellung sind hierbei keine Grenzen gesetzt.

Und selbst für den Fall, dass Holz allein einmal nicht die optimale Wahl für ein Gebäude sein sollte, bieten sich verschiedene Varianten des Holzhybridbaus an, welche von Stahlbetonskelett plus Holzrahmenfassade bis hin zu massiven Brettsperrholzkonstruktionen reichen. Dank Jahrhunderte erprobter und effektiver Füge Techniken ist Holz ein Baustoff, der bei richtiger Handhabung den Einsatz von Klebern unnötig macht [4] [5].

2.3. Nachhaltige Holzhochhäuser für Wolfsburg

Ein Musterbeispiel für nachhaltiges Bauen mit Holz entsteht aktuell in Wolfsburg. Unter dem Titel «Woodscaper» haben *Partner und Partner Architekten* Deutschlands erste Holzhochhäuser geplant. Der Entwurf setzt dabei auf vorgefertigte Massivholzelemente, welche auf der Baustelle schnell und unkompliziert miteinander verbunden werden können. So ergibt sich bereits durch die Vorelementierung eine Verkürzung der Bauzeit um rund 50 Prozent. Im Interesse der Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit wird beim Bau zudem auf sortenreine Füge Techniken gesetzt. Diese in Kombination mit der schlanken Holzbauweise sorgen bei Fertigstellung für rund 15 Prozent mehr Wohnraum als bei herkömmlicher Bauweise mit Beton. Der Einsatz atmungsaktiver Baustoffe sorgen zudem für ein angenehmes und gesundes Raumklima [6].



Abbildung 1: Woodscaper Wolfsburg [6].

2.4. Chancen und Risiken beim Holzrecycling

Das Potenzial von Holz als nachhaltiger, gesunder und zukunftsfähiger Baustoff ist sehr hoch. Damit jedoch der CO₂-Speichereffekt möglichst lange besteht, spielt Recycling eine große Rolle. Hierfür sind im Wesentlichen zwei Faktoren entscheidend.

Erstens darf das Holz nur speziell behandelt werden, um seine Kreislauffähigkeit zu gewährleisten. Hierzu gehört unter anderem die Verwendung ausschließlich solcher Lacke, Lasuren und Farben, die Cradle-to-cradle-Kriterien erfüllen. Und auch die Verbindung der Holzelemente innerhalb eines Gebäudes spielen eine Rolle. So können Kleber bei einem Rückbau meist nur schwer oder gar nicht entfernt werden. Schraub- und Steckverbindungen sowie traditionelle Füge Techniken hingegen ermöglichen ein einfaches Lösen und bilden die Grundlage für eine erfolgreiche Weiterverwendung.

Des Weiteren spielt die Dokumentation eine große Rolle. Gerade im Modulbau wird durch die Vorfertigung von Elementen eine hohe Datentiefe erreicht. Im Falle eines Rückbaus kann auf Basis dieser Informationen genau bestimmt werden, welche Art von Holz in welcher Menge frei wird und dem Materialkreislauf erneut zugeführt werden kann.

Trotz hoher Rezyklierbarkeit gibt es jedoch häufig ein Problem bei der Wiederverwendung. So kann es beim Holzrecycling schnell zu einem kaskadischen Downcycling kommen. Aus einem ehemals großen Balken wird durch Oberflächenabtrag ein kleinerer, welcher in den nächsten Schritten zu Schichtholz und Spanplatten verarbeitet wird. Am Ende folgt dann nur noch die Verbrennung, wodurch das über Jahrzehnte gespeicherte CO₂ wieder freigesetzt wird [7].

3. Madaster – Das Materialkataster für Deutschland

Eines ist klar: Ein Umdenken in der Bau- und Immobilienbranche kann nicht nur einen Wechsel von Beton zu Holz als Baustoff bedeuten. Es muss darum gehen Immobilien nachhaltiger zu gestalten und zeitgleich Lösungen für aktuelle Herausforderungen wie der Ressourcenknappheit oder steigenden Materialpreisen zu finden. Wie das aussehen kann, zeigt Madaster.

3.1. Eine Welt ohne Abfall

Im Jahr 2017 in den Niederlanden vom Architekten Thomas Rau als gemeinnützige Stiftung gegründet, hat Madaster sich eine Mission auf die Fahne geschrieben: Die Etablierung einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft. Dieses Konzept folgt der Idee, dass alle Rohstoffe in unendlichen Kreisläufen zirkulieren. Ein Blick auf die aktuelle Praxis im Umgang mit Rezyklaten zeigt, dass nur ein geringer Anteil an verwendeten Baustoffen aus Recycling stammt. Die Wiederverwendung ganzer Bauteile wird noch seltener praktiziert. Somit kann aktuell vielmehr die Rede von cradle-to-grave statt von cradle-to-cradle sein.

Um eine echte Kreislaufwirtschaft zu fördern, müssen demnach zu Beginn die Probleme identifiziert werden, die ein flächendeckendes Recycling nur schwer umsetzbar machen. Dabei wurden drei Störfaktoren ermittelt: Strenge Regulatorik bezüglich Rezyklaten, mangelndes Wissen über die Zusammensetzung von Materialien und Produkten sowie fehlende Information zu den tatsächlich verbauten Stoffen. Kurz gesagt: Nur wenn bekannt ist, welche Materialien in welcher Menge und an welcher Stelle in einem Objekt verbaut sind, können diese am Ende des Lebenszyklus gefunden, separiert und erneut dem Produktkreislauf zugeführt werden.



Abbildung 2: Identifikation von Materialien [8].

3.2. Transparenz durch Identität

Damit Recycling künftig nicht nur einfacher, sondern Immobilien auch transparenter werden, hat Madaster ein digitales Materialkataster entwickelt. Projektentwickler:innen, Planer:innen und Bauherr:innen können hier auf Knopfdruck alle gebäude- und materialspezifischen Daten hochladen. Für den Upload bietet die Plattform zwei Varianten an – als klassisches Excel-Dokument oder als BIM.

Madaster analysiert daraufhin alle verfügbaren Informationen und bereitet sie übersichtlich und nach Materialgruppen sortiert in einem individuellen Objektdossier auf. Nutzende haben damit den kompletten Überblick über alle beim Bau verwendeten Stoffe, deren Gewicht und Verortung im Gebäude. Mittels einer großen Datenbank an Hersteller- und Produktinformationen werden Angaben zur Recyclingfähigkeit, dem CO₂-Fußabdruck sowie der Toxizität ergänzt. Die Verknüpfung der Plattform mit internationalen Rohstoff-Börsen erlaubt den Immobilieneigentümer:innen zudem stets einen tagesaktuellen Einblick in den Materialwert ihres Objekts.

Auf Wunsch kann im Anschluss für jede registrierte Immobilie ein individueller Gebäuderessourcenpass ausgegeben werden. Mit Hilfe des integrierten Carbon Calculators kann außerdem der genaue CO₂-Fußabdruck unter Einbezug der Produktherstellung sowie der Bauaktivitäten ebenso wie die CO₂-Emissionen, die durch die Instandhaltung und den Rückbau entstehen, berechnet werden. Zu guter Letzt gibt der Zirkularitätsindex genaue Auskunft über den verbauten Anteil an Recyclingmaterial im Gebäude sowie die Gesamtsumme der bei einem Rückbau potenziell recycelbaren Stoffe.



Abbildung 3: Überblick über Madaster und seine Funktionen [8].

Die zentrale Speicherung der Gebäude- und Materialdaten in einem digitalen Kataster ist damit ein Grundpfeiler für mehr Zirkularität in der Immobilienwirtschaft. In der Vergangenheit war es zuweilen so, dass ein Großteil dieser Informationen im Laufe des Lebenszyklus einer Immobilie verloren gegangen sind. Zwar lagen während des Baus meist noch alle Unterlagen vor, so wurde in der Regel schon nur noch ein Teil dieser bei der Schlüsselübergabe mitgeliefert. Spätestens jedoch nach dem ersten oder zweiten Eigentümerwechsel hatten viele nur noch eine grobe Ahnung, was in den Objekten steckt. Kam es dann zu einem Rückbau, führte die mangelnde Transparenz dazu, dass der gesamte Bau-schutt als Sondermüll zu horrenden Kosten entsorgt werden musste. Dank der intelligenten Verknüpfung zu Materialbörsen und Rückbauunternehmen ermöglicht die Plattform von Madaster nun den Verkauf von rückgebauten Rohstoffen, sodass sich selbst ein notwendiger Abriss noch finanziell lohnen kann.

3.3. Stolperstein Digitalisierung

Das digitale Materialkataster zeigt somit, wie groß die Bedeutung der Gebäudedaten für die Kreislaufwirtschaft ist. Bei genauerer Betrachtung des aktuellen Datenmanagements in der Immobilienwirtschaft zeigen sich jedoch bereits erste Probleme.

Zum einen gibt es ganz erhebliche Lücken in der Dokumentation. Über Jahre hinweg wurden Materialdaten nur stiefmütterlich gepflegt beziehungsweise aufgehoben, da sie für den Verkauf und Betrieb der Objekte in der Regel nicht von Relevanz waren. Kurz: Es war sowohl Eigentümer:innen als auch Mieter:innen nicht wichtig, welche Stoffe verbaut wurden und ob eine Immobilie recycelbar – schlicht nachhaltig – ist. Heute hingegen geht der Trend immer mehr in Richtung nachhaltiges, klimafreundliches Wohnen [9].

Doch nicht nur fehlende und verloren gegangene Informationen sind ein Problem. Die branchenweit zögerliche Einführung und Umsetzung von Digitalisierungsmaßnahmen stellt die Kreislaufwirtschaft vor eine echte Herausforderung. Noch immer gibt unzählige Immobilien deren spezifische Materialdaten ausgedruckt, abgeheftet und in staubigen Kellern vergessen liegen. Ein häufiges Argument lautet in diesem Fall, dass eine Digitalisierung dieser Dokumente mit einem immensen personellen und zeitlichen Aufwand verbunden wäre, was wiederum den Vorgang nicht wirtschaftlich mache. Was auf den ersten Eindruck nach einem validen Punkt klingt, erweist sich bei näherer Betrachtung jedoch als Milchmädchenrechnung.

Inzwischen bieten diverse Dienstleister automatisierte und auf künstlicher Intelligenz basierende Lösungen für solche Aufgaben an. Der Mehrwert digital vorhandener Daten ist dabei signifikant. Nicht nur, dass sie auf Knopfdruck einen Überblick bieten, sie sind entscheidend, um künftig erfolgreich und regelkonform arbeiten zu können. So werden Materialinformationen nicht nur in den von der Regierung angedachten digitalen Gebäuderessourcenpässen zum Einsatz kommen, sondern auch das Fundament für die Erstellung von Nachhaltigkeitsreportings im Rahmen von ESG und EU-Taxonomie bilden.

3.4. Kennedy-Netzwerk/Innovationpartner

Es wird somit deutlich, dass nur die Branche gemeinsam in der Lage ist das Mammutprojekt Circular Economy umzusetzen. Madaster hat das bereits früh erkannt und im Rahmen der Markterschließung 2020 in Deutschland ein breitgefächertes Netzwerk aus 33 Mitstreiter:innen aufgebaut, die die Vision einer Welt ohne Abfall teilen. Dieses Kennendy-Netzwerk trägt seinen Namen in Erinnerung an den amerikanischen Präsidenten John F. Kennedy, einem der größten Visionäre seiner Zeit. In seiner berühmten Mondansprache sagte er, er wisse zwar nicht genau, wann die Amerikaner zum Mond fliegen würden, aber dass sie es werden, sei gewiss. Genau so hält es Madaster mit seinen Kennedys. Gemeinsam stehen sie für die Etablierung einer echten Kreislaufwirtschaft – in Deutschland und international. Wann es jedoch wirklich soweit ist, bleibt noch offen.

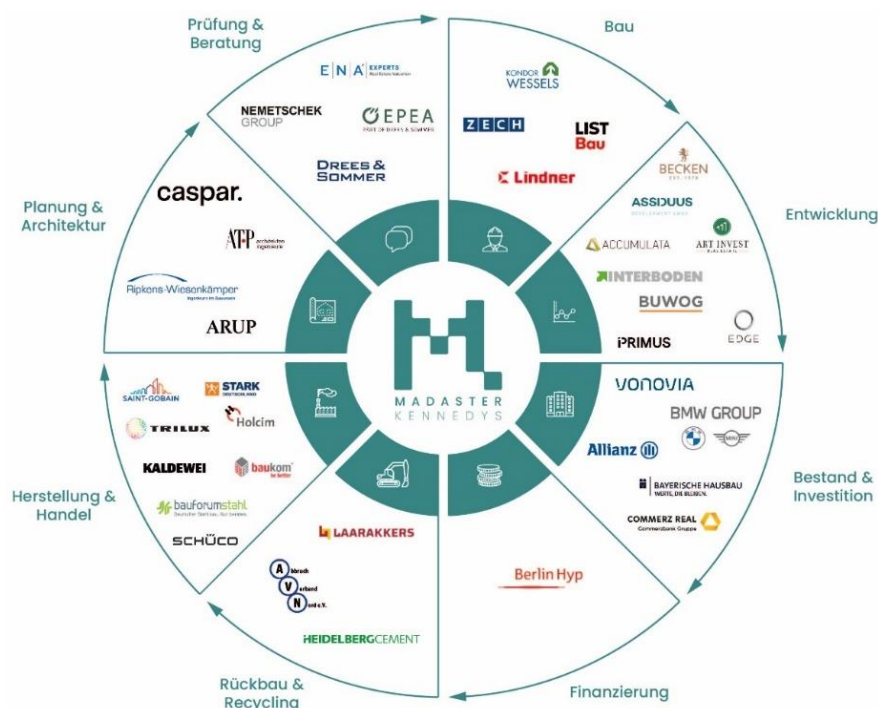


Abbildung 4: Kennedy-Netzwerk von Madaster [8].

4. Literaturverzeichnis

- [1] Leibnitz-Institut für Wirtschaftsforschung (2019): Junge ziehen in die Städte, Alte aufs Land – Binnenmigration verschärft demografische Probleme (<https://www.rwi-essen.de/presse/wissenschaftskommunikation/pressemitteilungen/detail/junge-ziehen-in-die-staedte-alte-aufs-land-binnenmigration-verschaerft-demografische-probleme>)
- [2] Henger, R.; Voigtländer, M. (2021): Wohnungsbedarf: Enge Städte, leeres Land ([https://www.iwkoeln.de/presse/pressemitteilungen/ralph-henger-michael-voigt-laender-enge-staedte-leeres-land.html#:~:text=Deutschland-weit%20m%C3%BCssen%20j%C3%A4hrlich%20308.000%20neue,der%20deutschen%20Wirtschaft%20\(IW\)\)](https://www.iwkoeln.de/presse/pressemitteilungen/ralph-henger-michael-voigt-laender-enge-staedte-leeres-land.html#:~:text=Deutschland-weit%20m%C3%BCssen%20j%C3%A4hrlich%20308.000%20neue,der%20deutschen%20Wirtschaft%20(IW))))
- [3] Umwelt Bundesamt (2021): Abfallaufkommen (<https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/abfallaufkommen#bau-abbruch-gewerbe-und-bergbauabfalle>)
- [4] Jöst, U. (2021): Holzbau: Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Ökologie (<https://www.architekturzeitung.com/architekturmagazin/91-fachartikel/4157-holzbau-nachhaltigkeit-klimaschutz-und-oekologie>)
- [5] Blumenröder, S. (o. J.): Wie nachhaltig ist Bauen mit Holz wirklich? (https://www.bundesbaublatt.de/artikel/bbb_Wie_nachhaltig_ist_Bauen_mit_Holz_wirklich_3691961.html)
- [6] Partner und Partner Architekten (o.J.): Woodscrapper – Kreisläufe schließen (<https://www.woodscrapper.de/>)
- [7] Umwelt Bundesamt (2019): Altholz (<https://www.umweltbundesamt.de/altholz#hinweise-zum-recycling>)
- [8] Madaster: Eigene Grafiken
- [9] UmweltDialog (2019): Nachhaltiges Bauen liegt im Trend (<https://www.umweltdialog.de/de/verbraucher/leben-und-wohnen/2018/Forsa-Umfrage-Nachhaltiges-Bauen-liegt-im-Trend.php>)