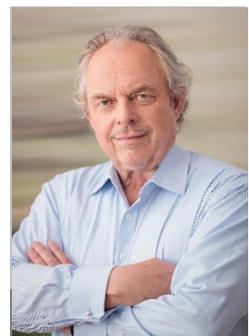


Modulare Aufstockungen im urbanen Raum

Christian A. Czerny
LiWood AG
München, Deutschland



Modulare Aufstockungen im urbanen Raum

1. Nachverdichtung als Lösung der Wohnraumproblematik

Bevölkerungswachstum – Ressourcenknappheit – Klimawandel

Diese Themen sind die drängendsten unserer Zeit und stellen die Bauwirtschaft vor große Herausforderungen. Es gilt schnellen Wohnraum zu schaffen und das in Verbindung mit einer nachhaltigen Bauweise.

Steigende wirtschaftliche Attraktivität in Verbindung mit der allgemeinen Lebensqualität bedingt eine Zuwanderung in die deutschen Ballungszentren und steigert die Nachfrage an Wohnraum. Nach Einschätzungen der Politik und der Bauwirtschaft besteht ein jährlicher Bedarf an 350.000 bis 400.000 neuen Wohnungen. Die Konsequenz: steigende Mieten und ein hoher Bedarf an bezahlbarem Wohnraum innerhalb der Stadtgrenzen, der auf Jahre hinaus nicht mehr gedeckt werden kann. Daraus leitet sich eine Zielsetzung der Regierung von 400.000 neuen Wohnungen pro Jahr ab. Dieses Ziel wurde laut statistischem Bundesamt bisher nicht erreicht. Im Jahr 2022 wurden lediglich 295.300 Wohnungen fertiggestellt – immerhin 0,6 % mehr als noch im Vorjahr. Dennoch ergibt sich ein Defizit von über 100.000 Wohnungen, das zum Teil auf einen massiven Flächenmangel, vor allem in den Innenstädten, zurückzuführen ist. Dieser treibt die Baulandpreise in die Höhe – in Stuttgart zwischen 2011 und 2021 bereits um 58%.

Für das Jahr 2020 formulierte die Bundesregierung ein sogenanntes «30-Hektar-Ziel». Das bedeutet, dass bis 2030 nur noch maximal 30 Hektar Land täglich als neue Siedlungs- und Verkehrsflächen in Anspruch genommen werden dürfen. Laut dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz sind es 2021 noch 55 Hektar am Tag. Die Städte und Kommunen stehen also vor der Herausforderung, trotz dieses Ressourcenmangels im Stadtgebiet Wohnraum zu schaffen und den Wohnungssuchenden kosten- und zeiteffizient Wohnungen zur Verfügung zu stellen, ohne neue Wohngebiete ausweisen zu müssen.

In Zusammenarbeit mit Politik, Wohnungsgenossenschaften und Bauträgern müssen alternative Konzepte entwickelt und verwirklicht werden: Bauen im Bestand, Schließen von Baulücken, Überbauung von ineffizient genutzten Flächen wie Bau- und Supermärkten, Busbahnhöfen oder Parkplätzen, Ergänzung bestehender Gebäude mit Anbauten, Umbautungen oder Aufstockungen.



Abbildung 1: Die Möglichkeiten einer Nachverdichtung durch Aufstockung, Punkthäuser und Brückenbauten anhand einer fiktiven Siedlung © LiWood

1.1. Auf Deutschlands Dächern schlummert Potential für 1,5 Mio. Wohnungen

Eine Möglichkeit der Nachverdichtung, die besonders vom Holzbau profitiert, ist die Aufstockung von Bestandsbauten. Hierfür eignen sich vor allem Wohnsiedlungen der 1950er bis 1970er Jahre, diese bieten laut einer Studie der Universität Darmstadt Potential für etwa 1,5 Millionen Wohnungen. Diese Siedlungen verfügen über offene Baustrukturen und eine geringe Wohnungsdichte. Auch sind viele Zeilen nur zwei bis vier Stockwerke hoch, was eine gute Voraussetzung für eine Aufstockung bietet. Durch die vertikale Ergänzung bestehender Quartiere lassen sich zigtausend Wohnungen innerhalb der Stadtgrenzen schaffen.

1.2. Aufstockungen verbinden die Schaffung neuen Wohnraums mit der Aufwertung des Bestands

Ein entscheidender Vorteil besteht in der bereits vorhandenen Infrastruktur und dem Entfall von Anschaffungskosten für das Baugrundstück. Diese machen meist einen nicht unwesentlichen Teil der Gesamtkosten aus. Freie, bebaubare Grundstücke in der Innenstadt sind rar und die hohen Grundstückspreise nicht für den geförderten Wohnungsbau geeignet. Eine Aufstockungsmaßnahme kann zu günstigen Mietpreisen führen und stellt zudem eine qualitative Aufwertung für das gesamte Quartier dar. Die obersten Stockwerke profitieren energetisch von den Aufstockungen, dadurch wird eine Reduktion des Energiebedarfs der bisherigen obersten Nutzungseinheit von bis zu 40% erreicht. Eine Aufstockung hat meistens auch weitere Instandhaltungs- und Modernisierungsarbeiten zur Folge, wie neue Fenster, Nachrüstung von Aufzügen, energetische Sanierungen der Fassaden oder neue Außenanlagen. Diese führen zu einem Gewinn für das gesamte Viertel, da sich auch die Infrastruktur an die neue Bewohnerdichte anpasst, was die Ansiedlung von neuen Geschäften, Praxen und sogar pädagogischen Einrichtungen zur Folge hat.

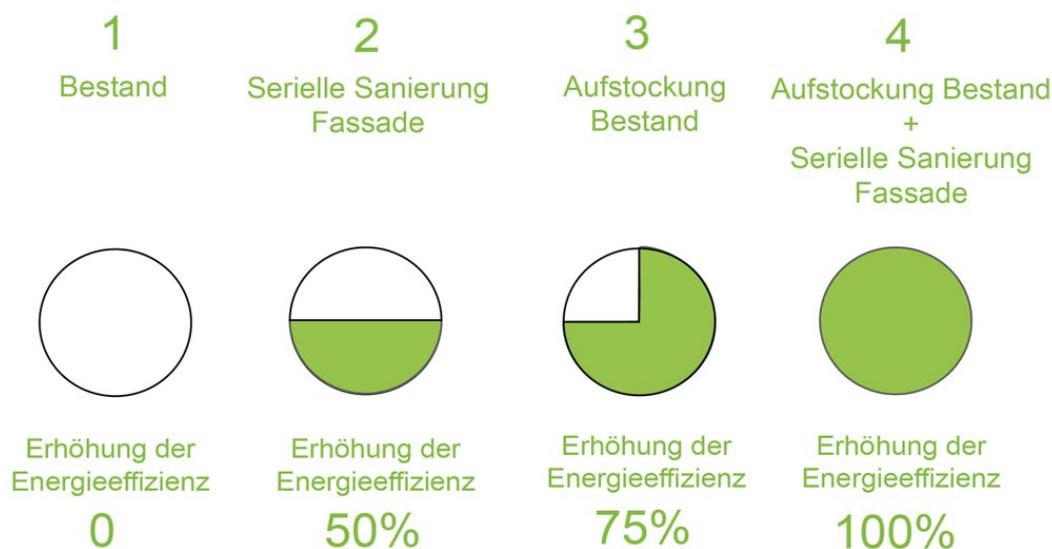


Abbildung 2: Auswirkungen der Maßnahmen auf die Energieeffizienz des Bestands © LiWood

2. Holz ist die Antwort

Der Holzmodulbau eignet sich hervorragend für eine Bestandsaufstockung. Er ist flexibel und lässt die unterschiedlichsten Wohnungsformen zu, vom Studierendenapartment bis hin zur 5-Zimmerwohnung. Gegenüber konventionellem Bauen ist ein Bauprojekt im Holzmodulbau besonders leise und sauber, da durch die Vorfertigung und den Baustoff Holz auf Wasser verzichtet werden kann.

Der Holzbau, speziell in modularer Ausführung, ist die große Chance der urbanen Nachverdichtung. Der hohe Vorfertigungsgrad ist hierbei ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Er macht eine schnelle, effiziente und vor allem ruhige Quartierserweiterung möglich. Wichtig – denn das Ziel ist es Wohnraum zu schaffen und den Bewohnern des Bestandes dabei möglichst wenig in den Alltag einzugreifen. Diese bleiben während der gesamten Bauzeit in ihren Wohnungen. Somit ist keine Umsiedlung durch den Bauherrn nötig und es entstehen keine zusätzlichen Kosten.

Ein letzter und entscheidender Vorteil einer Aufstockung in Massivholz ist die Statik. Durch das geringe spezifische Gewicht des Holzes und seiner herausragenden statischen Eigenschaften eignet sich das Produkt zur Aufstockung von Bestandsbauten besonders gut. Aufstockungen in Holzbauweise sind im Vergleich zur konventionellen Aufstockung um über 50% leichter, was ein entsprechend höheres Ausnutzungspotential darstellt.

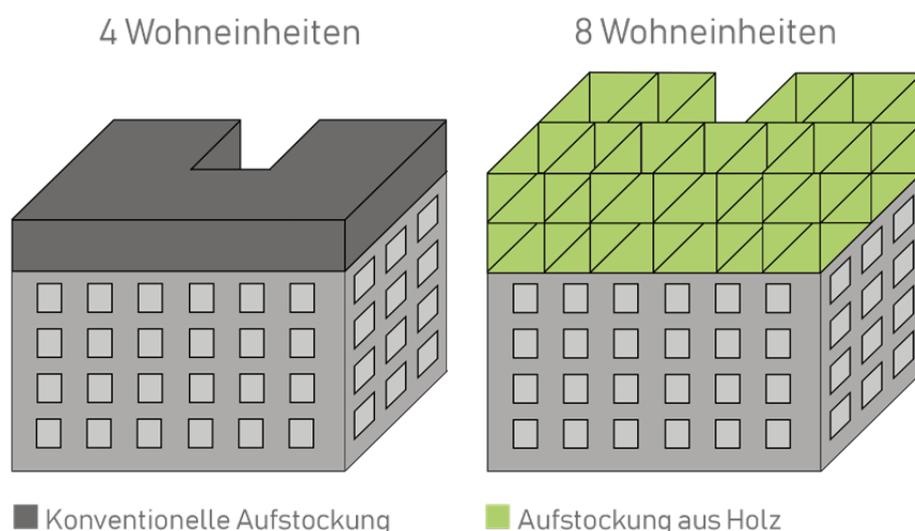


Abbildung 3: Aufstockungspotentiale im direkten Vergleich © LiWood

3. Aufstockung am Beispiel der Nachverdichtungsmaßnahme im Quartier Fürstenried West

Das Quartier Fürstenried West entstand in den 1970er Jahren und bietet in ca. 1.500 Mietwohnungen derzeit Platz für 2.700 Bewohner. In diesem Jahr startet die Versorgungskammer Bayern mit der Umsetzung eines großangelegten Nachverdichtungsprojekts, das neben Wohnraumschaffung durch Neu-, Anbau und Aufstockungen auch Maßnahmen zur Mobilität und zur energetischen Sanierung umfasst.



Abbildung 4: Übersichtsplan des Quartiers Fürstenried West, 12 Neubauten (rot), 9 Aufstockungen (blau)
© Hines Immobilien GmbH

Die Aufstockung der vier X-Bauten mit jeweils zwei neuen Geschossen in Holzmodulbauweise wird durch die Firma LiWood aus München ausgeführt. Das Nachverdichtungskonzept der gesamten Siedlung stammt von Hines Immobilien GmbH. Insgesamt wird das Wohngebiet um 650 Mietwohnungen erweitert. Die Schaffung von zukunftsfähigem und sozialen Wohnen ist die Motivation hinter diesem Projekt. Etwa ein Drittel der neuentstehenden Mietwohnungen werden sozial gefördert. Das übrige Drittel wird zu einem mittleren Preissegment verfügbar sein.

Die vier X-Bauten werden um ein viertes und fünftes Stockwerk erweitert. Durch diese Aufstockung entstehen 30 Wohnungen für etwa 84 Bewohner. Die großzügigen 2-5 Zimmer Wohnungen sind mit großen Balkonen und Terrassen ausgestattet.

Die Wahl des Baustoffes Holz macht durch dessen herausragende statische Eigenschaften mit zugleich geringem spezifischem Gewicht dieses Projekt erst möglich. Eine energetische Sanierung der Fassaden und der Fenster geht mit der Aufstockungsmaßnahme einher und führt zu einem Mehrwert für das ganze Gebäude. Die Aufstockungsarbeiten beginnen im Spätsommer dieses Jahres.

Die zusätzliche Schaffung von neuen Spielplätzen, eines Quartierplatzes mit Supermarkt, einer Quartiers- und Mobilitätszentrale und eines Nachbarschaftstreffe macht die Nachverdichtungsmaßnahme als Gesamtkonzept hochinteressant, effizient und vernünftig.

4. Wie läuft eine Aufstockung ab?



Abbildung 5: Ablauf einer Aufstockung in modularer Bauweise mit energetischer Sanierung der Fassade
© LiWood

Die Firma LiWood hat es sich zur Aufgabe gemacht, den Holzmodulbau stetig weiterzuentwickeln, um so den aktuellen Bauherausforderungen genügen zu können und den Entscheidungsträgern der Städte und Wohnbaugenossenschaften zu nachhaltigen Lösungen ihrer Bauaufgaben zu verhelfen. Die Grundrisse der unterschiedlichen Wohnungen werden aus 45 Modultypen zusammengesetzt. Das Projekt erfordert daher eine wesentlich komplexere Planung und Logistik und hebt den Modulbau auf ein neues Niveau.

Der Abbruch der Bestandsdächer erfolgt im bewohnten Zustand. Die Dächer werden stückweise abgetragen und mit einem Kran direkt in die Mulden verladen, diese Vorgehensweise ist besonders lärmarm. Daraufhin wird der freigelegte Bestand durch Abdichtungsmaßnahmen geschützt. Durch die Herstellung eines Ringankers als Zwischengeschoss auf dem Bestand, werden nicht nur ideale Bedingungen zum Aufsetzen der Module geschaffen, er erlaubt auch eine Erschließung völlig unabhängig vom Bestand. Sogar die Ausführung der Treppenhäuser in Holzmassivbauweise ist möglich und vermeidet hohe Punktlasten gegenüber Stahlbetontreppenhäusern.

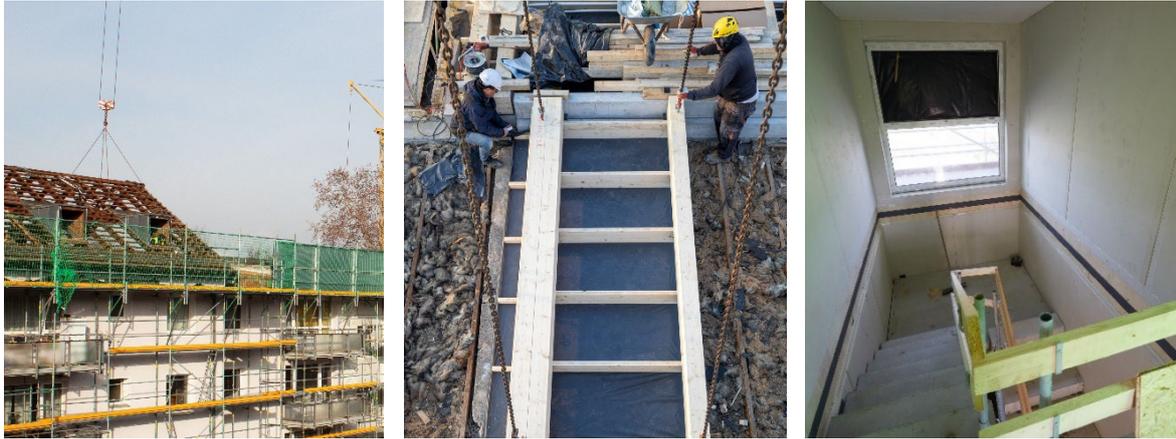


Abbildung 6, 7, 8: (links) Abriss der Bestandsdächer, (Mitte) Platzierung der Module auf dem Ringanker (rechts) Treppenhaus in Holzmassivbauweise © LiWood; ©skykamera

Auch die Fertigbäder werden aus Massivholz bestehen – ein wesentlicher Faktor für die Nachhaltigkeit. Die Badmodule werden bereits mit allen Installationen und komplett fertiggestellter Innenausstattung als «Modul im Modul» montiert. Auf dem Hochbau werden sie anschließend innerhalb weniger Minuten zusammengeschlossen. Die Vorfertigung des Bades bringt eine völlig neue Effizienz in die Bauabläufe des mehrgeschossigen Holzbaus.

Das Badmodul ist jedoch noch viel mehr als nur ein Bad: Es wird als technische Gesamteinheit konzipiert und ist so die Technikzentrale jeder Wohn- bzw. Nutzungseinheit. Die Bäder werden für jedes Bauvorhaben individuell geplant und seriell gefertigt. Dabei besteht selbstverständlich auch die Möglichkeit, barrierefreie und rollstuhlgerechte Bäder nach Wunsch entsprechend zu realisieren.

Die Konzeption gewährleistet eine optimale Revisionierbarkeit der Installationen. Jedes Bad ist mit einer Wohnungsstation ausgestattet. Diese liefert das benötigte Warmwasser für das Bad, Küche etc. sowie die Energie für das Beheizen der gesamten Wohnung. Die benötigten Anschlüsse der Küche sind bereits in der Rückwand des Bades enthalten. Die Badmodule beinhalten zudem die Elektrounterverteilung. Die Bäder werden im Gebäude übereinander positioniert, um einen durchgängigen Steigschacht für die Medien und Installationen zu generieren.

4.1. Die Feldfabrik als Kernstück des LiWood-Konzeptes

Die LiWood-eigene Feldfabrik, eine elementierte Halle aus Brettsper Holz konstruiert, stellt ein wesentliches Alleinstellungsmerkmal von LiWood dar.



Abbildung 9: Die Feldfabrik – eine mobile Montagehalle aus massivem Holz ©skykamera

In dieser mobilen Montagehalle werden die vorgefertigten Bauteile wie Decken, Wände, Böden und Bäder angeliefert und auf einem Schienensystem zum Modul komplettiert. LiWood erstellt für jedes Projekt die individuellen Konstruktions- und Werkpläne. Danach werden Bauteile teils eigenproduziert und teils von möglichst regionalen, baustellennahen Betrieben und Zulieferern gefertigt. Das Kreuzlagenholz für Wände, Decken und die

eigenproduzierten Fertigbäder stammt aus Deutschland und Österreich und darüber hinaus aus nachhaltiger Forstwirtschaft. Etwa 5 Module verlassen die Halle täglich. Das bedeutet, dass mit einer einzigen Montagelinie über 100 m² Wohnraum produziert werden. Die Montagelinie lässt sich entsprechend der Bauaufgabe individuell anpassen. Die Feldfabrik lässt sich innerhalb weniger Wochen auf geeigneten Untergrund aufstellen. Für die Montage der Bauteile wird ein eigens für die Feldfabrik konzipierter Hallenkran mit mehreren Brücken eingesetzt.

Das Konzept der Feldfabrik unterstreicht den Nachhaltigkeitsgedanken, unter den LiWood seine Arbeit stellt. Nicht nur die Wahl der Materialien folgt diesem, sondern auch die Logistik. Das «just-in-time» Prinzip und die damit verbundene «lean production» – als eine schlanke Produktion – erfordern eine präzise Vorplanung des gesamten Projekts. Durch die Montage vor Ort kann der Transport der Module von einer stationären Fabrik auf die Baustellen in ganz Deutschland und auch in das europäische Ausland vermieden werden. Somit werden viele LKW-Fahrten gespart oder auf ein Minimum beschränkt, da ein Transport mit kompakter Beladung der vorgefertigten Elemente effizient ist. Der CO₂ Ausstoß wird durch die gesparten Fahrten gesenkt und externe Kosten reduziert (ein LKW belastet die Straße 10.000-mal mehr als ein PKW).



Abbildung 10: Modulmontage in der Feldfabrik ©LiWood

Auf dem Hochbau kann währenddessen parallel an mehreren Bauten gearbeitet werden. Damit verkürzt sich die Projektzeit drastisch. Die gesamte Bauphase der 4 Häuser in der Fürstenried umfasst nur 12 Monate. Die bestehenden Dächer werden rückgebaut und im Rahmen der Aufstockung als Flachdach ausgeführt. Das Setzen der Module nimmt pro Haus etwa zwei Wochen in Anspruch – ein verschwindend kleiner Teil der Gesamtbauphase. Während in einem Haus der Innenausbau und die Fassadenarbeiten stattfinden, werden im nächsten Haus die nächsten Module gesetzt, während in einem Dritten erneut das Dach für die Aufstockung abgetragen wird.



Abbildung 11: Versetzen eines Moduls am Hochbau am Beispiel der Fritz-Kissel-Siedlung Frankfurt ©skykamera

5. Nachverdichtung – nicht nur die Lösung für den Wohnungsbau

Die Montessorischule in München Neuperlach ist ein Paradebeispiel für innerstädtische Nachverdichtung. Sie vereint das Potential des Standortes direkt an der Münchner U-Bahnstation «Quiddestraße» mit den Ansprüchen der modernen Montessoripädagogik. Über einer langbestehenden Tiefgarage errichtet ist das Schulgebäude an der Albert-Schweitzer-Straße aufgeständert; die Zufahrt zur Tiefgarage wurde überbaut und beherbergt in diesem Bereich Klassenzimmer auf zwei Stockwerken. Die Überbauung dieser Tiefgarage konnte nur durch den Einsatz des Baustoffes Holz mit seinem geringen Gewicht und gleichzeitig hervorragenden statischen Eigenschaften umgesetzt werden.

Durch den Holzbau im urbanen Kontext können unsere Städte zu riesigen Kohlenstoffspeichern werden, da Holz signifikant mehr Kohlenstoff speichert als bei der Verarbeitung emittiert wird. Gleichzeitig wird der Verbrauch endlicher Rohstoffe durch die Substitution konventioneller Baustoffe reduziert. Deswegen ist Bauen mit Holz hochökologisch.