



**LiWood**  
LIVING IN WOOD

## **Modulares und nachhaltiges Bauen aus Holz**

eine Unternehmenspräsentation der

**LiWood Holzmodulbau AG**

**Städtebauliche Nachverdichtung am Beispiel von modularem Bauen**

Christian Czerny, Vorstand  
LiWood Holzmodulbau AG  
Rückertstraße 5  
80336 München  
[www.liwood.com](http://www.liwood.com)

# Agenda



- ➔ ➤ **LiWood – Living in Wood**
- **Typologien der Nachverdichtung**
  - **Nachverdichtung durch Punkthäuser  
am Beispiel Hasenberg und Ramersdorf in München**
  - **Umsetzung einer Aufstockung  
am Beispiel der Platensiedlung in Frankfurt**
- **Potentiale in der Stadt München**
- **Serielle Vorfertigung und Holzmodulbauweise für Nachverdichtungen**
- **Holz ist die Antwort**

## **LiWood – Living in Wood – bietet mit dem modularen Holzbau einen neuen Ansatz für die Schaffung von bezahlbarem Wohnraum**



- **Holz als wesentlicher Werkstoff ist in Zeiten der Diskussion um CO<sub>2</sub>-Emissionen und Nachhaltigkeit eine Lösung für serielles und zukunftsweisendes Bauen**
  - kurze Bauzeit durch hohen Vorfertigungsgrad möglich
  - geringe Lärm- und Schmutzmission auf der Baustelle entspricht dem Kriterium der Nachhaltigkeit
  - sehr geringe Neben- bzw. Bewirtschaftungskosten für Heizung im KfW 40 Standard
  - angenehmes und gesundes Wohnklima unmittelbar ab Nutzungszeitpunkt
  
- **LiWood hat den Holzbau in den letzte Jahren technisch weiter entwickelt um diesen Herausforderungen gerecht zu werden**
  
- **Studentisches Wohnen**
  - **Punkthäuser für Soziales Wohnen**
    - **Aufstockung von bestehenden Quartieren**

**Die Weiterentwicklung des Holzbaus in technischer Hinsicht ist unser strategisches Ziel,  
um schnell und nachhaltig Wohnraum zu schaffen**



### **Studentisches Wohnen in Heidelberg, 2013**

265 Bettplätze für das Studierendenwerk Heidelberg  
Bauzeit von 5 Monaten ab Oberkante Bodenplatte



### **Studentisches Wohnen in Trier, 2015**

84 Bettplätze für das Studierendenwerk Heidelberg  
Bauzeit von 4 Monaten ab Oberkante Bodenplatte



## Die Weiterentwicklung des Holzmodulbaus erlaubt flexible Grundrissdispositionen durch das Zusammenschalten mehrerer Module



### Städtebauliche Nachverdichtung mit Punkthäusern in 2017

8 Gebäude für die GWG München in Hasenberg und Ramersdorf

Bauzeit 6 Monate



Die FAAG in Frankfurt beschreibt mit einer groß angelegten Maßnahme der Nachverdichtung neue Wege zur Schaffung von bezahlbarem Wohnraum



### Aufstockung der Platensiedlung in Frankfurt 2018 / 2019



- Ein ganzes Quartier (19 Gebäude) wird um jeweils zwei Geschosse aufgestockt
- Darüber hinaus kommen Brücken- und Kopfbauten zur Ausführung
- Ebenso werden zusätzlich Tiefgaragen geschaffen
- LiWood baut im Zeitraum von einem Jahr 380 neue Wohnungen
- Mit diesem Projekt hat LiWood den Holzbau in eine neue Dimension weiter entwickelt

## Die modulare Bauweise aus Holz erlaubt eine signifikante Bauzeitersparnis gegenüber dem konventionellen Bauen



### Hohe Zeitersparnis mit LiWood



- geringe Belastung für Umwelt und Anwohner durch reduzierte Bauverunreinigungen und Lärmemissionen
- keine Entmietung notwendig; Aufstockung in bewohntem Zustand
- frühere Nutzung des Gebäudes verringert die Zeit ohne (Miet-) Einnahmen
- ökologische Materialwahl, vorwiegend Massivholz als dauerhafter CO<sub>2</sub>-Speicher
- nachhaltige Konzeption der Gebäude - z.B. Revisionierbarkeit aller Installationen

## Das Prinzip der vorgefertigten Bauteile und der Feldfabrik basiert auf dem Ansatz der Nachhaltigkeit und der Schnelligkeit



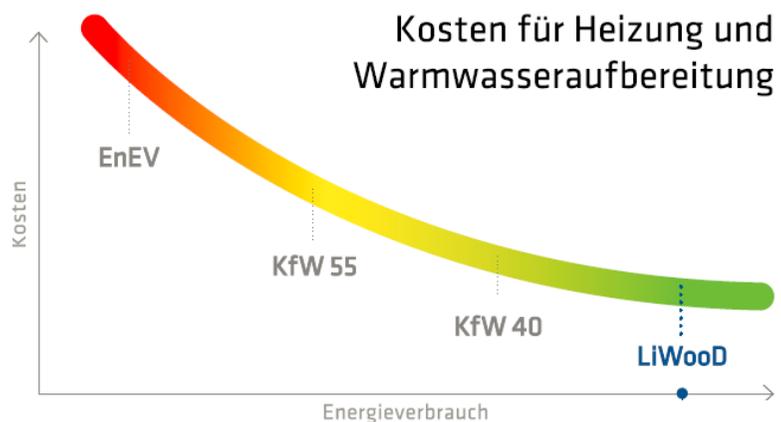
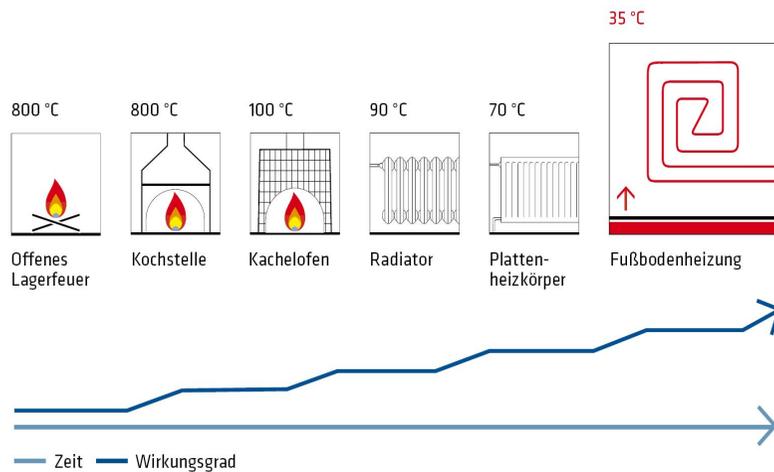
- Die Feldfabrik wird in der Nähe des Baugrundstücks aufgebaut und dient als Montagehalle für die Wohnmodule
- Hier werden aus den zeitgesteuert angelieferten Bauteilen die kompletten Wohnmodule assembliert
- Diese sind innen weitgehend fertig und enthalten bereits sämtliche Installationen
- Bis zu sechs Module pro Tag können in einer einzigen Fertigungsstraße produziert werden. Wegen der hervorragenden Skalierbarkeit können auch mehrere Fertigungsstraßen parallel an der Komplettierung arbeiten
- Vor Ort entstehen nur geringe Bauverunreinigungen, Lärmemissionen und Umweltbelastungen

## Bauen mit dem Werkstoff Holz ist ein wesentlicher Faktor für die Nachhaltigkeit eines Gebäudes und erlaubt einen extrem hohen Vorfertigungsgrad



- Die Baumaterialien werden im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung sorgfältig ausgewählt und verarbeitet
- Hauptbestandteil des Gebäudes ist Holz: so bestehen je nach Projekt alle tragenden Innen- und Außenwände, Böden und Decken aus massivem Brettsperrholz
- Die Bauteile werden nach detaillierten LiWood™-Konstruktions- und Werksattplänen hergestellt
- Die Modulplatten werden mit Leerrohren, Heizung, Estrich, Aussparungen für das Bad und Konsolen für die Fertigteilplatten der Erschließungsgänge als Fertigteile konzipiert

# Die Kombination von Flächenheizung mit ökologischen Baustoffen ist energieeffizient



## INTELLIGENT KOMBINIERT

- + Dämmeigenschaften von Holz mit mineralischer Dämmung
  - + Luft-Wasser-Wärmepumpe
  - + Photovoltaik
  - + Flächenheizung
- 
- = Hohe Energieeffizienz

Bei LiWood erzeugen die Gebäude selbst die benötigte Energie für den Betrieb, wodurch die Energiekosten dauerhaft gegen Null laufen



- Energieerzeugung für Heizung und Warmwasser durch Luft-Wasser-Wärmepumpen
- Erzeugung des dafür benötigten Stroms durch hauseigene Photovoltaikanlage
- Überschuss-Strom wird für Individualverbrauch genutzt (keine Einspeisung)
- Einsatz von Flächenheizung

**Die durchgängige Revisionierbarkeit vom Technikraum bis in jede Nutzungseinheit gewährleistet die Langlebigkeit und damit Nachhaltigkeit des Gebäudes**



# Agenda



➤ **LiWood – Living in Wood**



➤ **Typologien der Nachverdichtung**

- **Nachverdichtung durch Punkthäuser  
am Beispiel Hasenberg und Ramersdorf in München**
- **Umsetzung einer Aufstockung  
am Beispiel der Platensiedlung in Frankfurt**

➤ **Potentiale zur Nachverdichtung in der Stadt München**

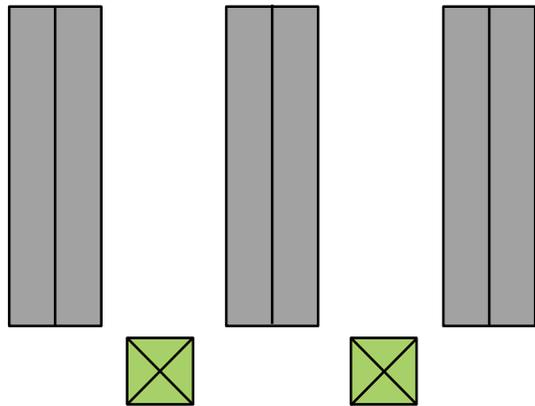
➤ **Serielle Vorfertigung und Holzmodulbauweise für Nachverdichtungen**

➤ **Holz ist die Antwort**

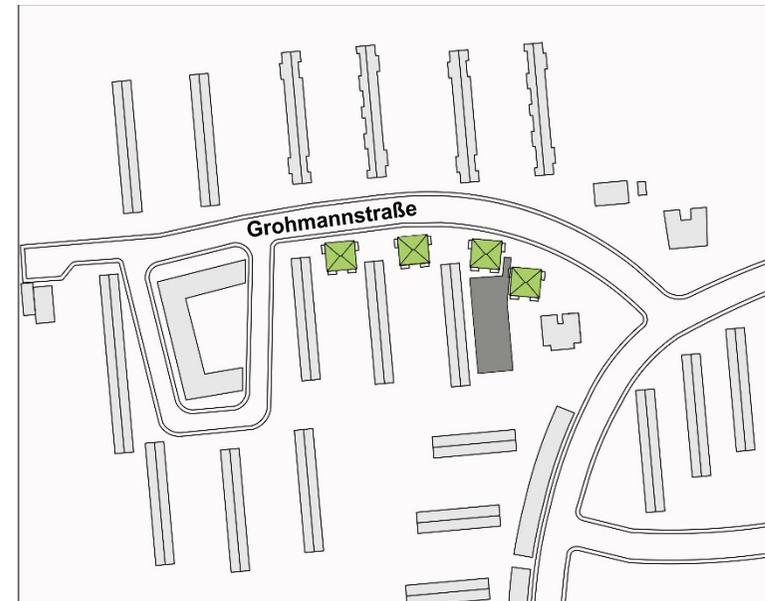
LiWood hat Punkthäuser entwickelt, um historisch bedingte Abstandsflächen zwischen den Gebäuden zu nutzen



## Punkthäuser



- Punkthäuser sind in ihren Abmessungen fast quadratisch und damit optimal geeignet, um Baulücken mit historisch bedingten Abstandsflächen zu füllen



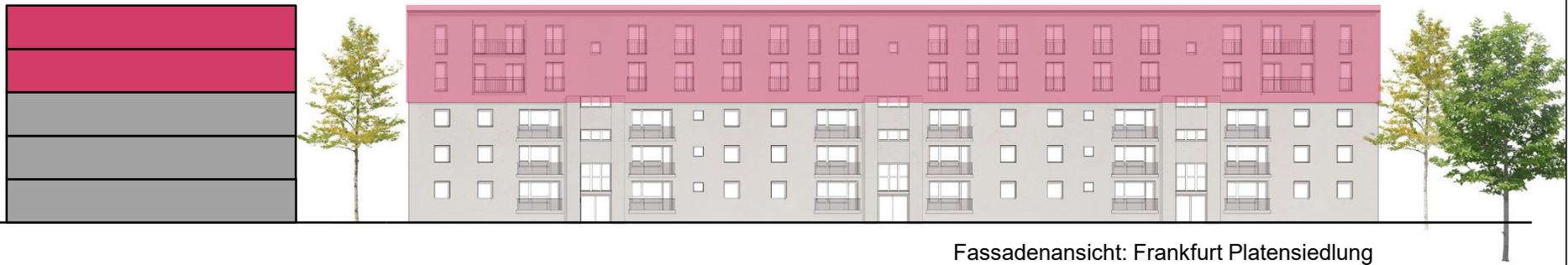
Lageplan: die Punkthäuser der GWG im Hasenberg!

- Bestandsgebäude
- Punkthäuser als Neubauten

## Aufstockungen auf bestehende Gebäude sind durch die Weiterentwicklung des Holzbaus eine wirtschaftliche Alternative für Nachverdichtung



### Aufstockung



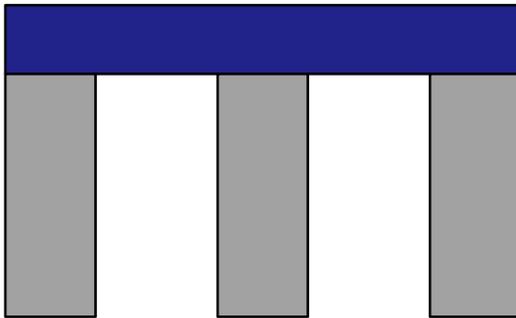
- Dreigeschossige Bebauungen können in der Regel um weitere zwei Geschosse erweitert werden
- Der Holzbau bietet dafür eine wirtschaftliche Lösung

- Bestandsgebäude
- Aufstockungsmaßnahme

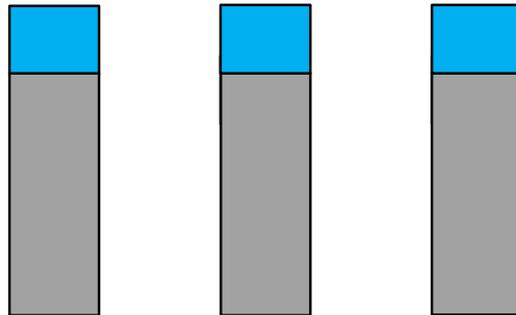
# Eine Kombination aus Brückenbauten, Kopfbauten und Aufstockungen wird in der Platensiedlung in Frankfurt realisiert



## Brückenbauten



## Kopfbauten



- Bestandsgebäude
- Brückenbauten als Neubauten
- Kopfbauten als Neubauten
- Aufstockungen



Frankfurt, Platensiedlung

# Agenda



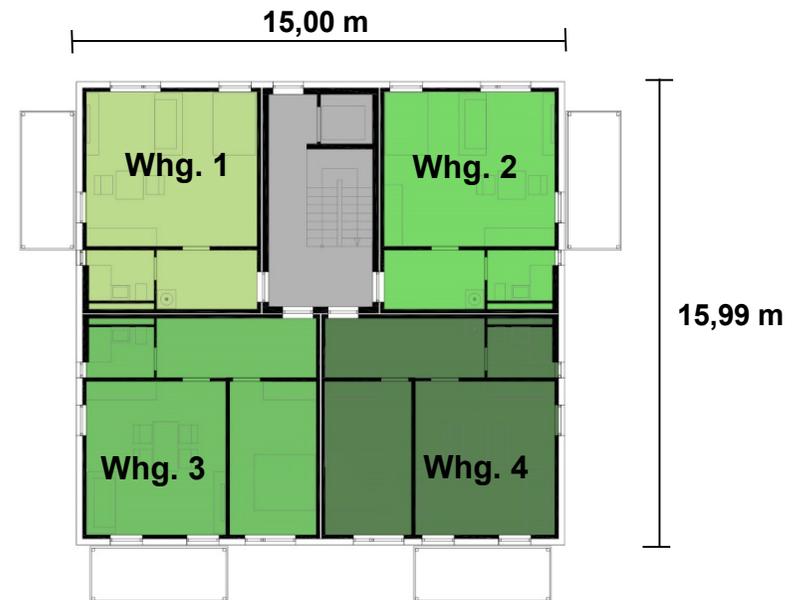
- **LiWood – Living in Wood**
- **Typologien der Nachverdichtung**
- ➔
  - **Nachverdichtung durch Punkthäuser  
am Beispiel Punkthäuser in Hasenberg und Ramersdorf München**
  - **Umsetzung einer Aufstockung  
am Beispiel der Platensiedlung in Frankfurt am Main**
- **Potentiale zur Nachverdichtung in der Stadt München**
- **Serielle Vorfertigung und Holzmodulbauweise für Nachverdichtungen**
- **Holz ist die Antwort**

Um das Potential von bestehenden Freiflächen in den innerstädtischen Quartieren zu nutzen hat LiWood ein Punkthaus entwickelt, das sich in die Bestandsbebauung einfügt.



## Das Punkthaus als Nachverdichtungssystem

Ramersdorf Puechberger Straße: vier LiWood-Punkthäuser für die GWG in 2018 realisiert



- zusätzlich zu weiteren Nachverdichtungsvorhaben oder als Einzelmaßnahme möglich
- zur Ergänzung der Quartiere der 1950er und 1960er
- beinahe quadratische Grundfläche
- Maße unter 16 Meter erlauben Halbierung der Abstandsflächen (BayBO)

**Auf Grund der Gegebenheiten in Ramersdorf / Hasenberg I war das Punkthaus eine gute und akzeptierte Lösung zur Nachverdichtung**



## Vorteile

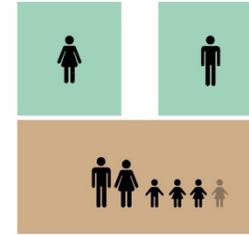
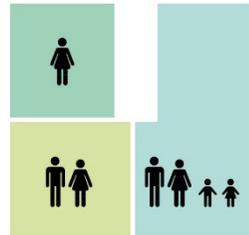
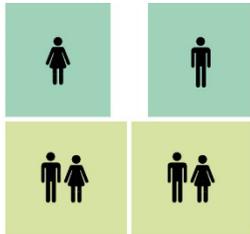
- Bestand bleibt unberührt
- keine Wohnflächenverluste durch Umbau oder Abriss
- Modernisierung des Quartiers nicht zwingend notwendig
- Äußerst kurze Bauzeiten und damit geringe Belastung der Anwohner



## Herausforderungen

- Abstandsflächen (Verschattung, Frischluftschneisen...)
- Verlust von Freifläche

Durch die Kombination von Modulen verschiedener Größe kann der jeweils geforderte Wohnungsmix hergestellt und auch nachträglich einfach verändert werden



Standardgrundriss



Variante I

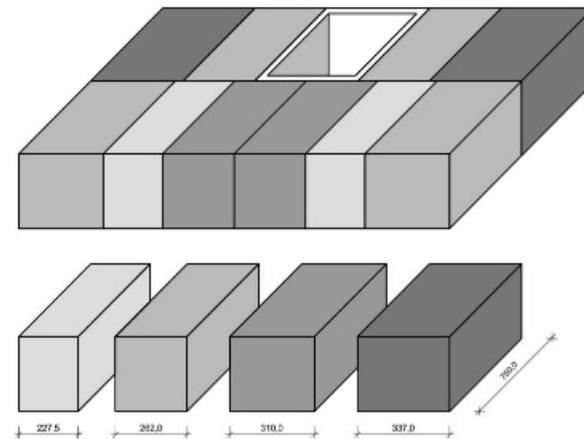
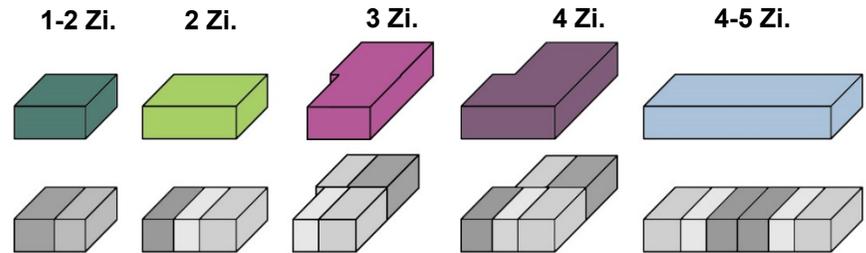


Variante II

Die modulare Struktur eines Gebäudes zu entwickeln - ohne Kompromisse in der Vielfalt einzugehen - ist wichtiger Bestandteil in der Realisierung



Jeweils 10 Module bilden das Geschoss eines Punkthauses



Vier verschiedene Modulgrößen bilden flexible Grundrisse

# Agenda



- **LiWood – Living in Wood**
- **Typologien der Nachverdichtung**
  - **Nachverdichtung durch Punkthäuser  
am Beispiel Hasenberg und Ramersdorf München**
  - **Umsetzung einer Aufstockung  
am Beispiel der Platensiedlung in Frankfurt**
- **Potentiale zur Nachverdichtung in der Stadt München**
- **Serielle Vorfertigung und Holzmodulbauweise für Nachverdichtungen**
- **Holz ist die Antwort**

**Aufstockungen sind ein sinnvoller Weg die Potentiale eines Quartiers zu nutzen und Wohnraum zu schaffen, ohne neues Bauland auszuweisen**



## Vorteile

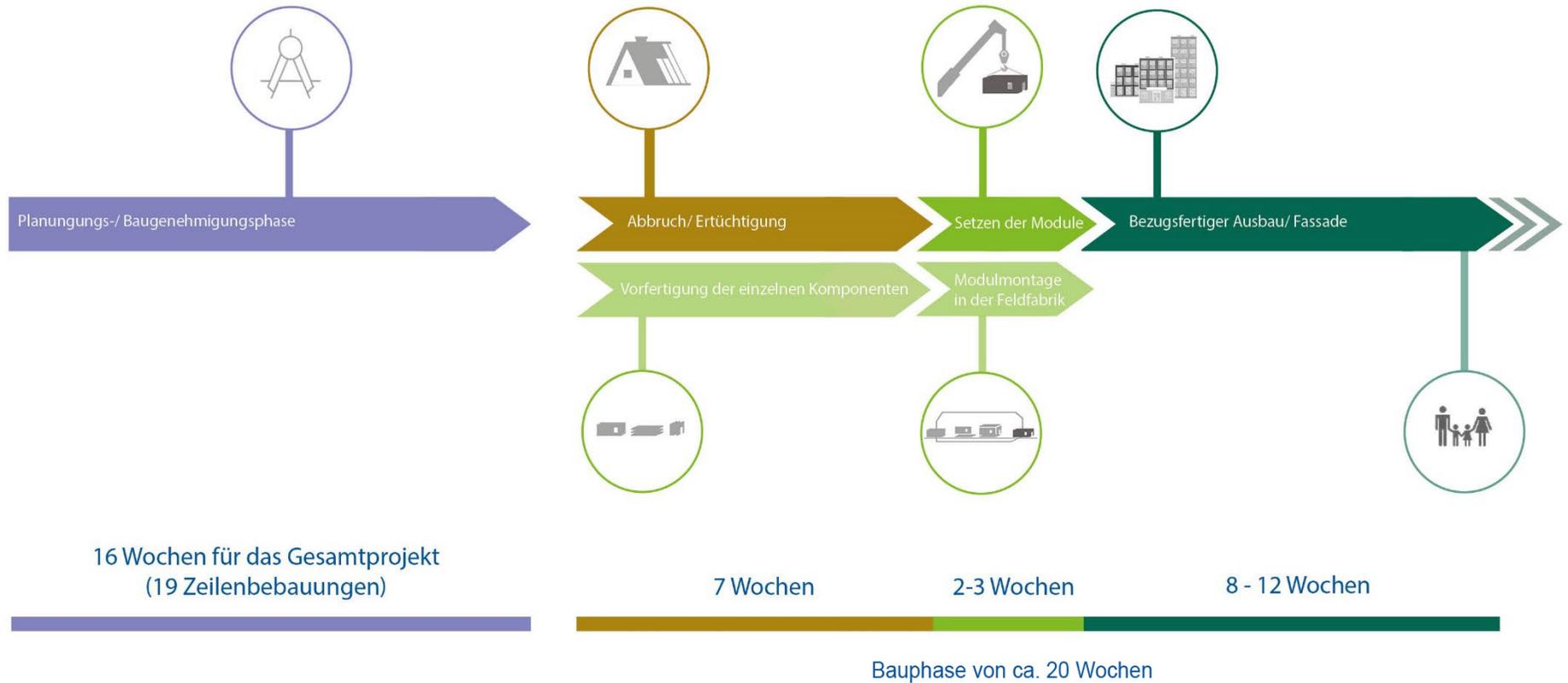
- kein zusätzliches Bauland notwendig
- Erwerb von Grundstücksfläche entfällt
- Verbesserung der Energieeffizienz des gesamten Gebäudes
- kann mit Holzbau im bewohnten Zustand erfolgen

## Herausforderungen

- Zusätzlicher Bedarf an Parkplätzen muss realisiert werden
- Akzeptanz der Bewohnerschaft



Durch die kurzen Bauzeiten im Holzbau kann innerhalb von rund 20 Wochen einen Riegelbau mit 20 neuen Wohnungen aufstockt und somit ca. 1.000 m<sup>2</sup> Wohnraum geschaffen werden



- Das Setzen der Module am Hochbau stellt einen verschwindend geringen Anteil am gesamten Bauprozesses dar
- Dies reduziert Lärm- und Schmutzbelästigung der unmittelbaren Nachbarn erheblich



Die bestehenden Dächer werden rückgebaut und mittels der Aufstockung erneuert; ein Mehrwert für den Bestand



## Phase des Abbruchs und der Ertüchtigung – ca. 8 Wochen



- Der Abbruch des Dachstuhls erfolgt im bewohnten Zustand
- Das Dach wird stückweise und lärmreduziert abgetragen
- Der Bestand wird durch Abdichtungsmaßnahmen geschützt

Alle vorgefertigten Bauteile werden zeitgesteuert in die Feldfabrik geliefert und Module werden auf einem Schienensystem in der Feldfabrik assembliert



### Boden



### Bad



### Innenwände



### Außenwand

### Decke

### Fassade

- Die Produktion der Module basiert auf vorgefertigten Komponenten, die zeitgesteuert angeliefert werden
- Die koordinierte Anlieferung und Montage entlang der Fertigungsstraße gewährleistet einen reibungslosen Fertigungsprozess mit parallelen Abläufen

Innerhalb von 2-3 Wochen werden 58 Module gesetzt und das Haus somit um zwei Stockwerke erweitert



### Module Aufrichten 2-3 Wochen



- ca. alle 2 Stunden wird ein Modul an die Baustelle geliefert
- dort wird es mit einem Autokran auf das Gebäude gehoben und gebunden
- so entstehen innerhalb von nur 2-3 Wochen zwei neue Stockwerke mit 20 Wohneinheiten

Die Arbeiten an der Fassade und der Innenausbau finden gleichzeitig statt



Bezugsfertiger Ausbau und Fassade 8-12 Wochen



- Aufwertung der Gesamtanlage durch die Aufstockung
- Einheitliche Gestalt der Siedlung und modernes Erscheinungsbild

Die Häuser werden nach etwa 20 Wochen Bauzeit bezugsfertig an den Bauherren übergeben

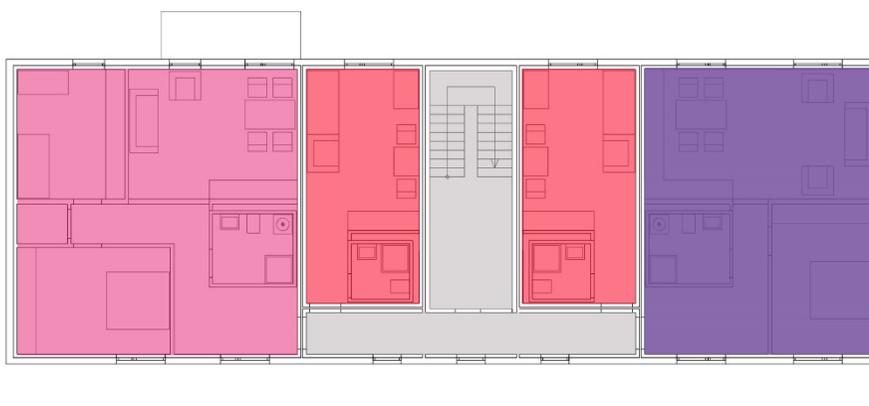


Bezugsfertiger Ausbau und Fassade 8-12 Wochen



- Hoher Vorfertigungsgrad der Module ermöglicht äußerst zügigen Aufbau
- Der schlüsselfertiger Zustand wird am Hochbau in nur 8-12 Wochen erreicht
- Hochwertige Materialien gewährleisten Langlebigkeit

Die Wohnraumschaffung durch eine Aufstockung in Holzmodulbauweise ist ökonomisch, umweltverträglich und in städtebaulicher Hinsicht sinnvoll



Die verschiedenen Wohnungstypen in der Frankfurter Platensiedlung mit 1-3 Zimmern bieten Platz für:

- 1-Zimmer-Wohnung
- 2-Zimmer-Wohnung
- 3-Zimmer-Wohnung

Entwurf: Stephan Forster Architekten

**Aufgrund des spezifischen Gewichtes des Holzes bei gleichzeitig herausragend statischen Eigenschaften können auf Bestandsbauten in der Regel statt einem Geschoss (konventioneller Bau) zwei Geschosse aufgestockt werden**



- Eine statische Ertüchtigung ist bei Bedarf möglich
- Durch geringfügige Eingriffe, wie die Herstellung eines Ringankers, werden ideale Bedingungen zum Aufsetzen der Module geschaffen
- Ausführung der Treppenhäuser in Holzmassivbauweise projektbedingt möglich, Punktlasten werden gegenüber Stahlbetontreppenhäusern vermieden, Gewicht verringert
- Durch das spezifische Gewicht des Holzes und seine gleichzeitigen herausragenden statischen Eigenschaften können auf Bestandsbauten statt einem Geschoss i.d.R. zwei Geschosse aufgebaut werden, das Gewicht der Aufstockung in Holzbauweise wird um 50% gegenüber konventioneller Bauweise verringert

**Holz und Holzwerkstoffe**

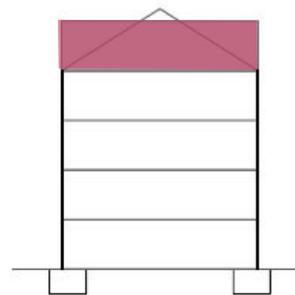
• Nadelholz 4,0 bis 6,0 kN/m<sup>3</sup>

**Mauerwerk** (abhängig von der Rohdichte)

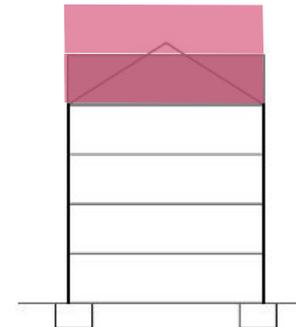
• Mauerziegel 7,0 bis 20,0 kN/m<sup>3</sup>

**Beton und Mörtel** 20,0 kN/m<sup>3</sup>

• Stahlbeton 25,0 kN/m<sup>3</sup>

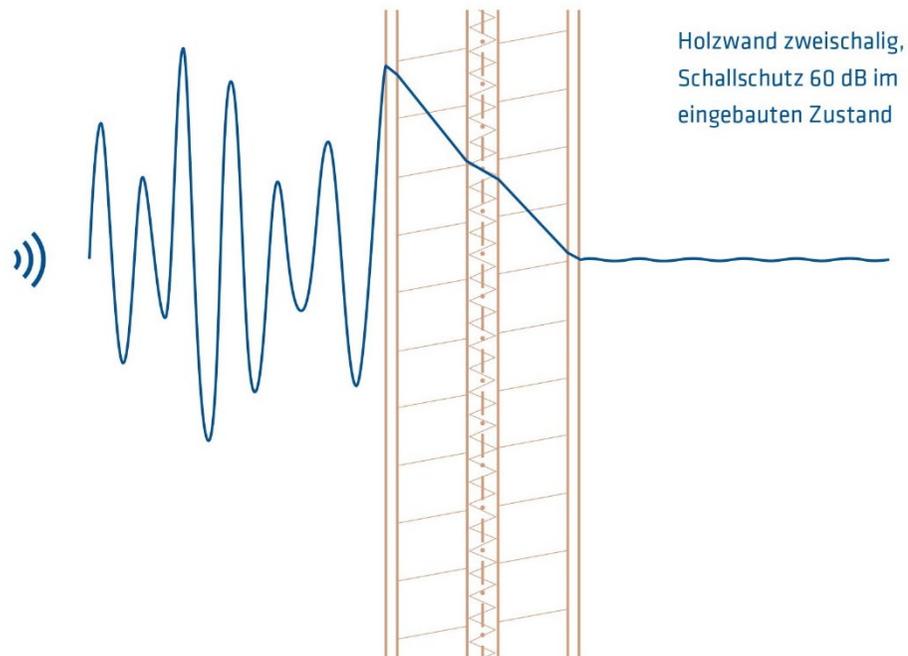


Aufstockung in konventioneller Bauweise



Aufstockung in Holzmodulbauweise

## Sämtliche erhöhte Schallschutzanforderungen sind im Holzbau realisierbar

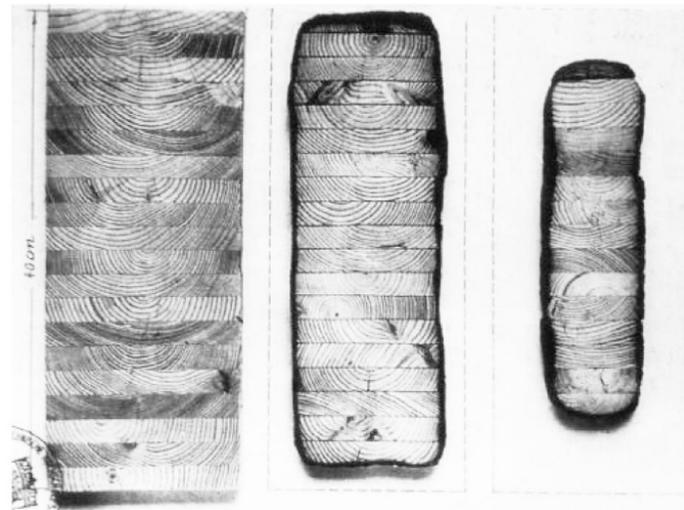


- Durch die Entwicklung entsprechender Bauteilaufbauten werden die Schallschutzanforderungen an Trennwände und Decken zu anderen Wohnungen umgesetzt
- Die Bauteilaufbauten werden projektspezifisch optimiert und entsprechend der Anforderungen umgesetzt, z.B. Trockenestriche, vorgefertigte Zementestriche
- Schallentkoppelung von Bauteilen aufgrund der modularen Bauweise bereits konstruktiv gelöst
- Schallschutzanforderungen bei Gebäuden mit erhöhter Lärmbelastigung durch stark befahrene Straßen werden durch eine grundstücks- und ausrichtungsoptimierte Planung sowie entsprechende Ausstattung der Fenster umgesetzt

## Mit dem Baustoff Holz können die Brandschutzbestimmungen hervorragend erfüllt werden



- Vernachlässigbar geringe Wärmeausdehnung, Holzbauteile durchwärmen sehr langsam und bleiben formstabil
- Schutz der Holzbauteile durch die entstehende Kohleschicht im Brandfall
- „normal entflammbar“ bei mittlerer Rauchentwicklung
- Bemessung der tragenden Bauteile entsprechend Abbrand (ca. 0,7 mm/min): **ca. 2 cm sind nach 30 Minuten abgebrannt**
- ab Gebäudeklasse 4 Verkleidung des Holzes mit Gipsfaserplatten nötig; diese binden beim Brand austretende Feuchtigkeit und kühlen zusätzlich
- Kein plötzliches Versagen des Materials, wie etwa bei Stahlgebäuden



Querschnitt eines Biegeträgers aus Brettschichtholz nach 30 und 60 Minuten Brandbeanspruchung. Aufgrund der bekannten Abbrandgeschwindigkeit ist die rechnerische Bemessung einfacher Rechteckquerschnitte problemlos  
Quelle: db deutsche bauzeitung

# Agenda

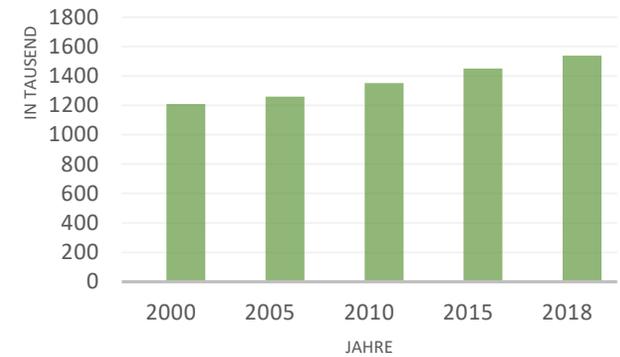


- **LiWood – Living in Wood**
- **Typologien der Nachverdichtung**
  - **Nachverdichtung durch Punkthäuser  
am Beispiel Hasenberg und Ramersdorf München**
  - **Umsetzung einer Aufstockung  
am Beispiel der Platensiedlung in Frankfurt**
- ➔ ➤ **Potentiale zur Nachverdichtung in der Stadt München**
- **Serielle Vorfertigung und Holzmodulbauweise für Nachverdichtungen**
- **Holz ist die Antwort**

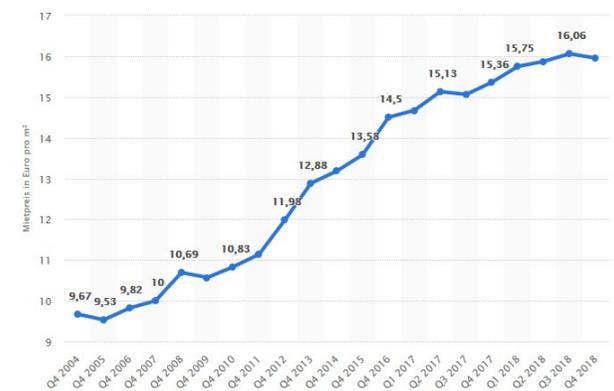
# Wohnraumbedarf und Mietkostenentwicklung in München



Entwicklung der Einwohnerzahlen in München

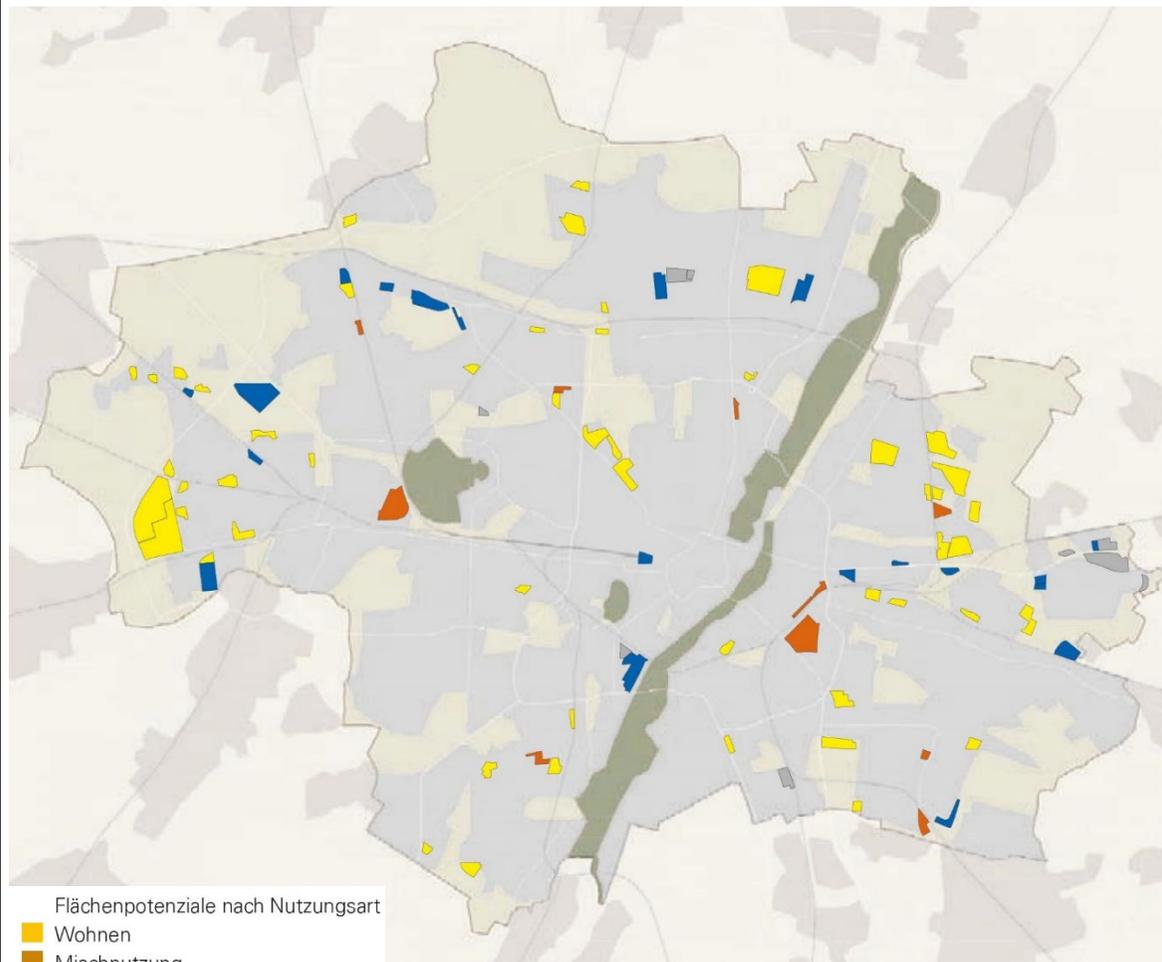


Mietpreisentwicklung in München



Quelle: Statistisches Landesamt Bayern statista 2019

## Knappe Flächenressourcen in München, Wohnraumbedarf und Urbanisierung



Flächenpotenziale nach Nutzungsart  
■ Wohnen  
■ Mischnutzung  
■ Gewerbe  
■ sonstige Nutzung

### Verbleibende Entwicklungspotentiale 2012:

- Schaffung neuen Wohnraumes
- Erhalt der Grünfläche
- Modernisierung des Bestandes
- Verbesserung der Infrastruktur
- Aufwertung der Quartiere

Quelle: Langfristige Siedlungsentwicklung LHM

## Nachverdichtungspotenzial München

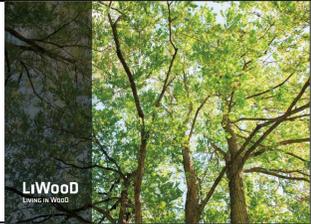


### Gebiete mit Verdichtungseignung:

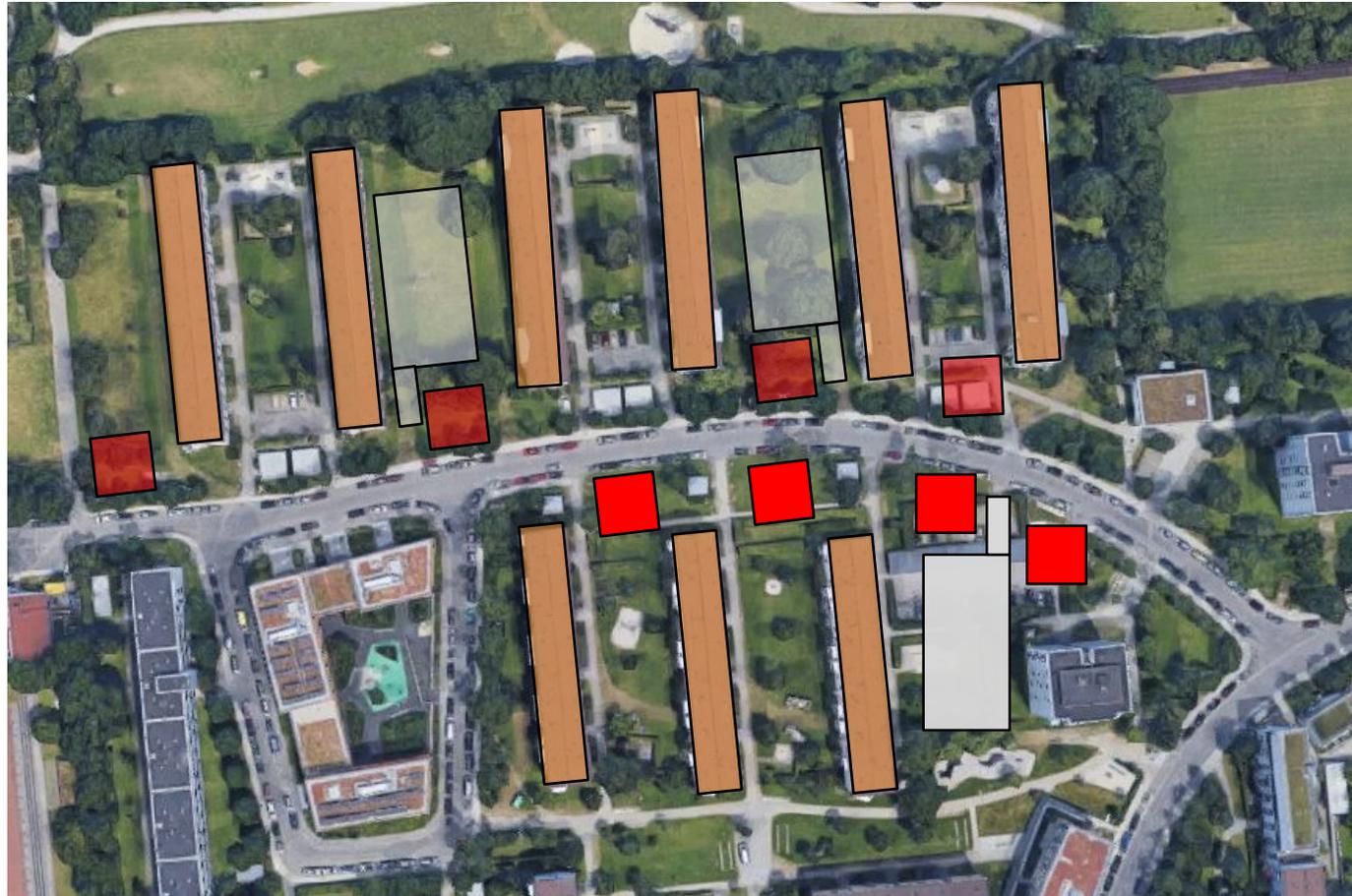
- Innerstädtische Wohn- und Mischgebiete
- Einheitlich strukturierte Wohnsiedlungen
- Offene Bauweise / Ein- und Zweifamilienhausgebiete

Quelle: Gutachten Qualifizierte Verdichtung TUM

## Nachverdichtungspotential in den Zeilensiedlungen Hasenberg und Ramersdorf



## Konzeptionelle Nachverdichtung der Siedlung Hasenberg, Grohmannstraße



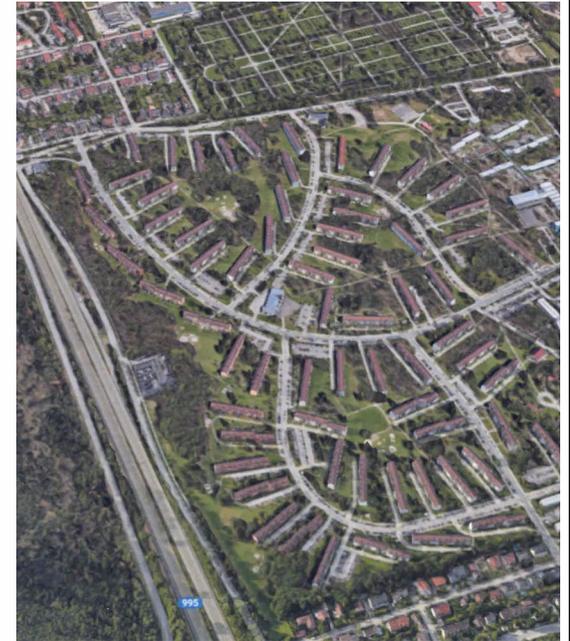
-  Punkthäuser, fertiggestellt in 2018
-  weitere Punkthäuser möglich
-  Tiefgaragen fertiggestellt in 2018
-  weitere Tiefgaragen möglich
-  potentielle Aufstockungen

## Konzeptionelle Nachverdichtung der Siedlung Ramersdorf, Puechbergerstraße



-  Punkthäuser, fertiggestellt in 2018
-  weitere Punkthäuser möglich
-  Tiefgaragen fertiggestellt in 2018
-  weitere Tiefgaragen möglich
-  potentielle Aufstockungen

# Nachverdichtungspotenzial München

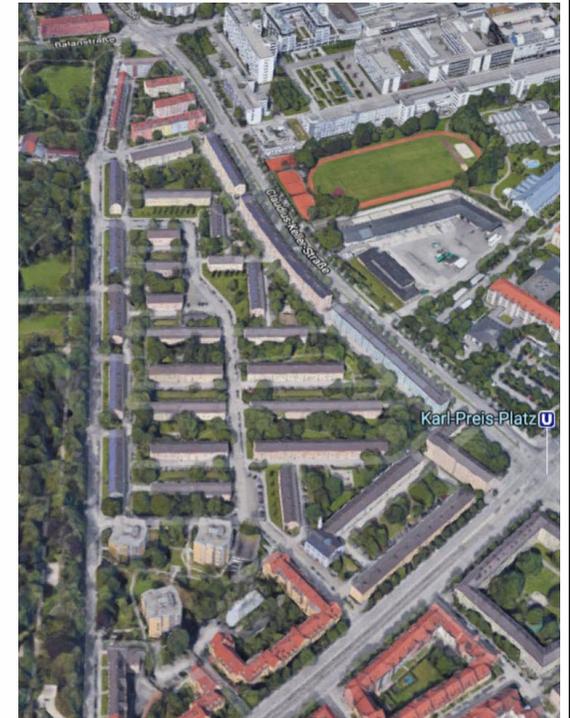


Siedlung Perlacher Forst

# Konzeptionelle Nachverdichtung der Siedlung Perlacher Forst, Cincinettistraße



# Nachverdichtungspotenzial München

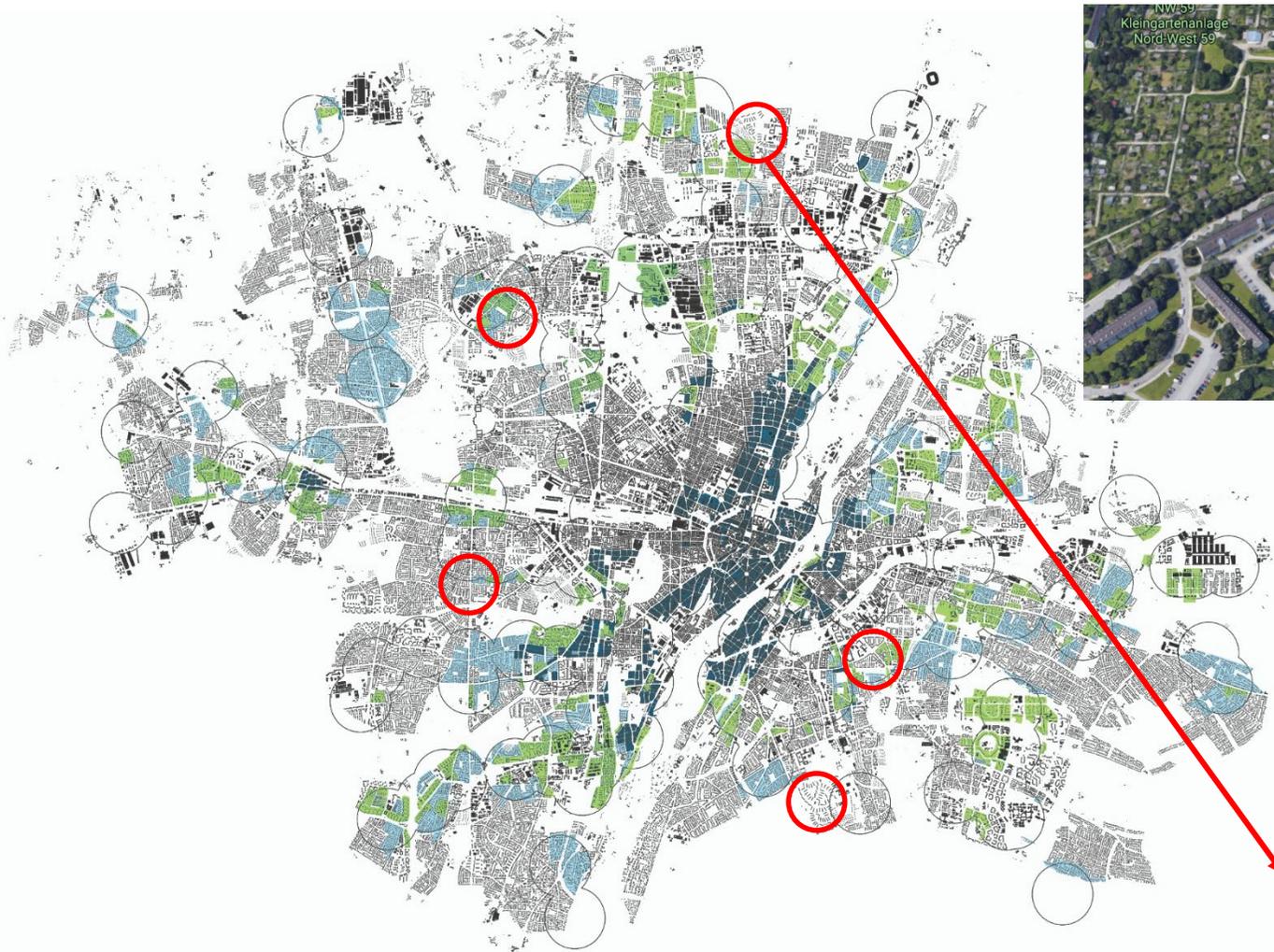


**Zeilenbebauung  
Triester Strasse**

# Konzeptionelle Nachverdichtung der Siedlung Triester Straße



# Nachverdichtungspotenzial München



**Bundeswehrsiedlung  
Neuherberg**

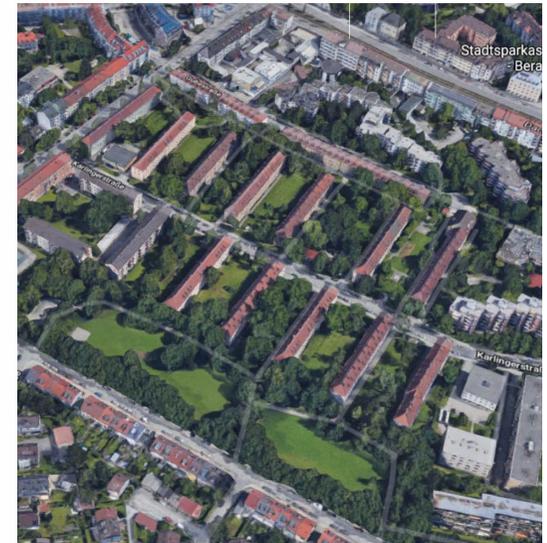
# Konzeptionelle Nachverdichtung der Bundeswehresiedlung Neuherbergstraße



# Nachverdichtungspotenzial München



**Abbruch und Neubau  
Karlinger Straße**



# Konzeptionelle Neubebauung durch Erstellung von Wohnraum bei Entmietung der Siedlung in der Karlinger Straße



# Nachverdichtungspotenzial München



**Zeilensiedlung  
Maxstadtstraße**

# Konzeptionelle Nachverdichtung der Zeilenbebauung in der Maxstadtstraße



# Agenda



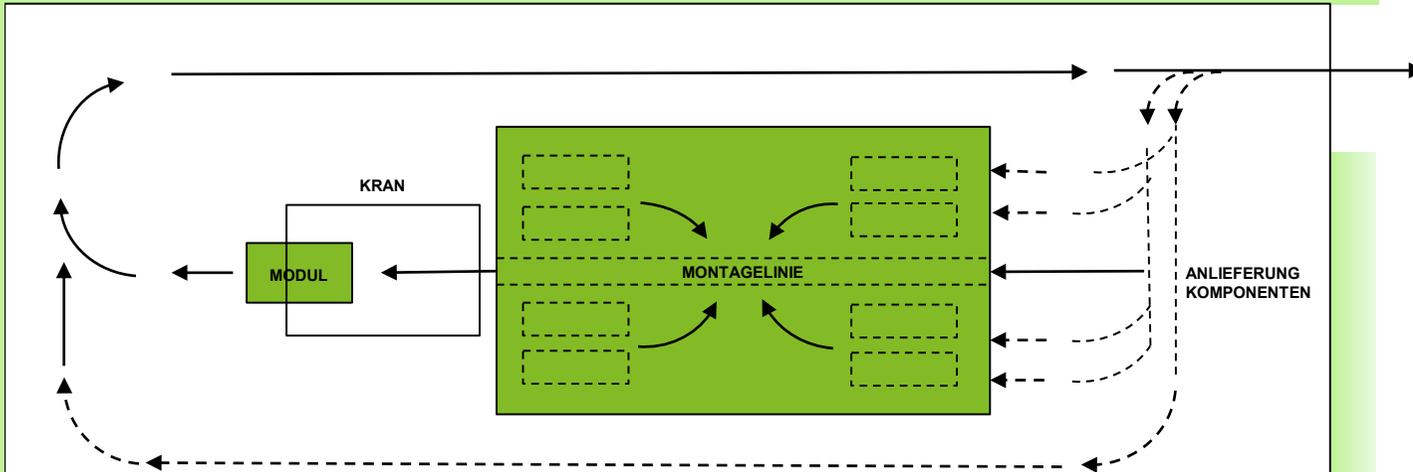
- **LiWood – Living in Wood**
- **Typologien der Nachverdichtung**
  - **Nachverdichtung durch Punkthäuser  
am Beispiel Hasenberg und Ramersdorf München**
  - **Umsetzung einer Aufstockung  
am Beispiel der Platensiedlung in Frankfurt**
- **Potentiale zur Nachverdichtung in der Stadt München**
- ➔ ➤ **Serielle Vorfertigung und Holzmodulbauweise für Nachverdichtungen**
- **Holz ist die Antwort**

## Die Feldfabrik - eine portable und erweiterbare Montagehalle - wird direkt oder in unmittelbarer Nähe der Baustelle aufgestellt



- Die Feldfabrik wird in der Nähe des Baugrundstücks aufgebaut und dient als Montagehalle für die Raummodule
- Zeitgesteuert angelieferte Bauteile werden zu Modulen montiert
- ca. 5 Module pro Tag können in einer Fertigungsstraße produziert werden. Ab entsprechender Größe des Bauvorhabens, können auch mehrere Fertigungsstraßen parallel an der Komplettierung arbeiten
- Vor Ort entstehen kaum Bauverunreinigungen und Umweltbelastungen sowie angenehme Arbeitsbedingungen für das Montageteam

# Ein zeitgesteuerter Montageprozess auf der schienengeführten Montagelinie sichert die Effizienz der Produktivität und den Output



FELDFABRIK TEAM



LAGERFLÄCHEN



**Die Module werden so weit wie möglich vorgefertigt und die Oberflächen für die Fertigstellung vorbereitet**



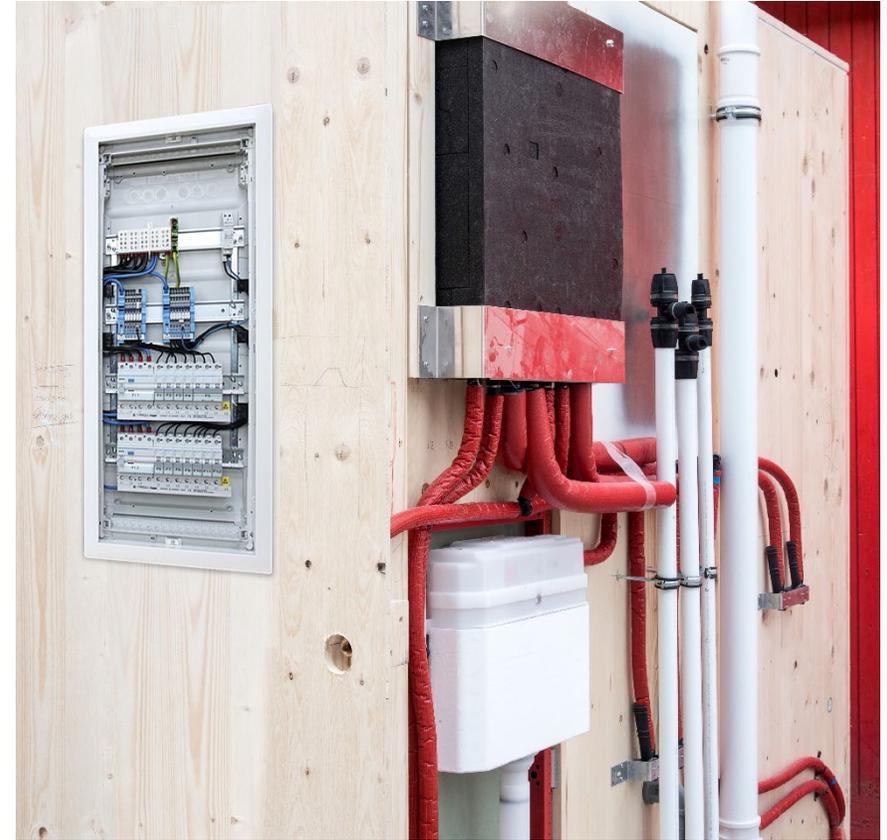
Die innerhalb eines Tages gefertigten Module werden sofort im Anschluss zum Gebäude versetzt



Fertiggestellte Wohnung

- Die Raummodule verlassen die Feldfabrik weitestgehend fertiggestellt mit sämtlichen Installationen
- Dabei wird ein optimaler Vorfertigungsgrad angestrebt, wobei z.B. schwer zugängliche Flächen, etwa hinter Heizkörpern, einen Voranstrich erhalten
- Der verbleibende Innenausbau wird auf dem Hochbau komplettiert

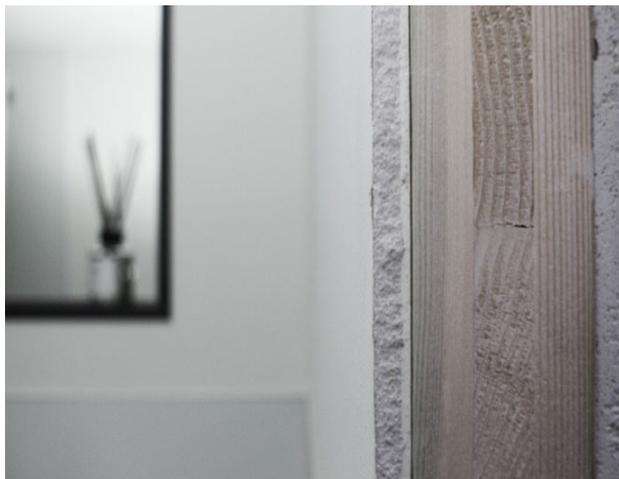
**Die vollkommen vorgefertigten und mit sämtlichen Installationen versehenen Bäder kommen aus dem eigenen Werk in Baden Württemberg**



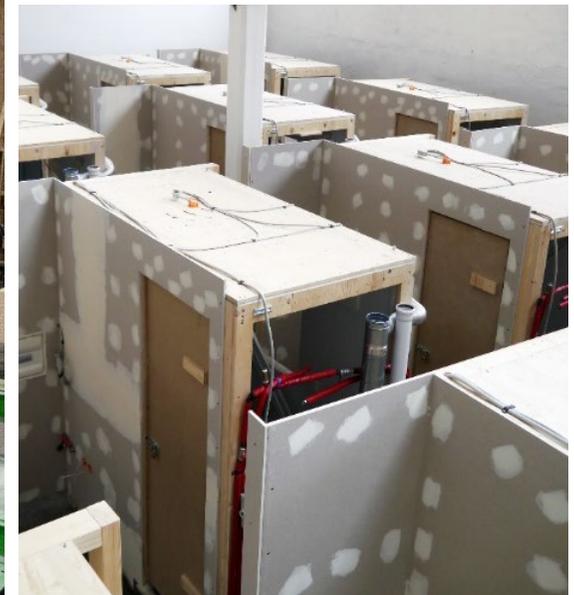
Die Bäder werden für jedes Bauvorhaben individuell geplant und vorgefertigt



Die Ausstattungsmerkmale und die Ausbaumaterialien werden entsprechend gewählt



Die Bäder kommen als Komponenten in die Feldfabrik und werden dort in das Modul eingebaut



# Agenda

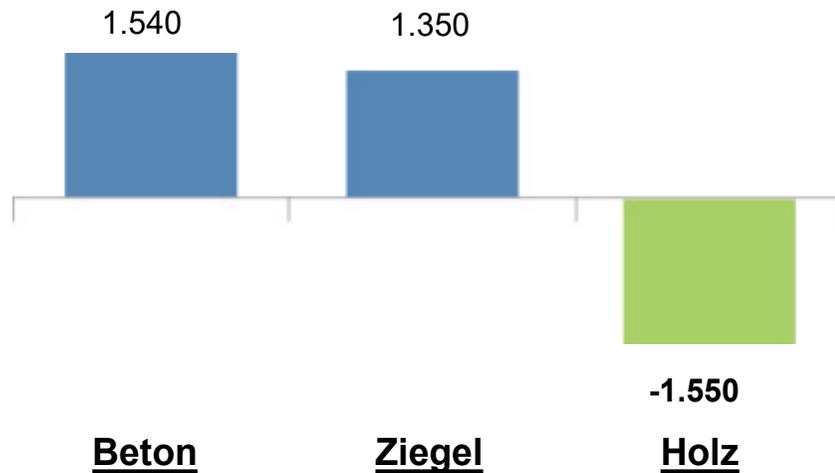


- **LiWood – Living in Wood**
- **Typologien der Nachverdichtung**
  - Nachverdichtung durch Punkthäuser  
am Beispiel Hasenberg und Ramersdorf München
  - Umsetzung einer Aufstockung  
am Beispiel der Platensiedlung in Frankfurt
- **Potentiale zur Nachverdichtung in der Stadt München**
- **Serielle Vorfertigung und Holzmodulbauweise für Nachverdichtungen**
- ➔ ➤ **Holz ist die Antwort**

## Holz ist DER Speicher für CO<sub>2</sub>



### CO<sub>2</sub>-Emission von Baustoffen bei der Produktion (pro 1t)

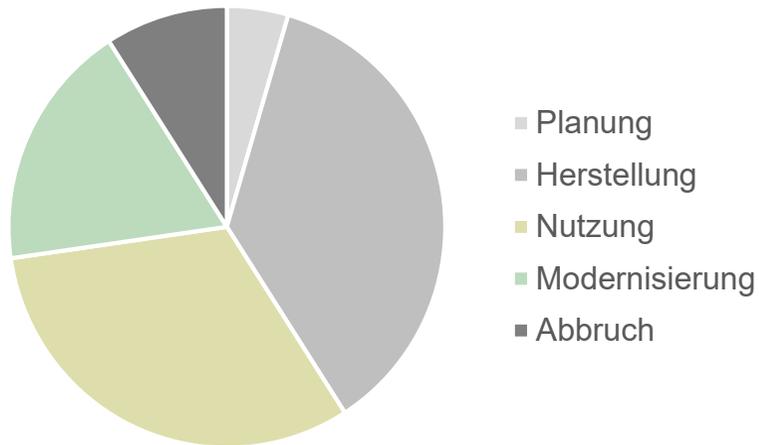


- Als einziger Werkstoff speichert Holz mehr CO<sub>2</sub> als bei der Produktion anfällt und ist damit hoch-ökologisch
- Holz hat hervorragende Dämmeigenschaften, ist diffusionsoffen und bietet ein angenehmes Raumklima
- Die Zementherstellung beispielsweise ist für zehn Prozent der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich
- Die Baumaterialien werden im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung sorgfältig ausgewählt und verarbeitet
- Effizienzhäuser im KfW-40-Standard sind durch die Kombination eines Tragwerks in Holzmassivbauweise, ein kompaktes Dämmpaket und regenerative Energiequellen problemlos und wirtschaftlich umsetzbar

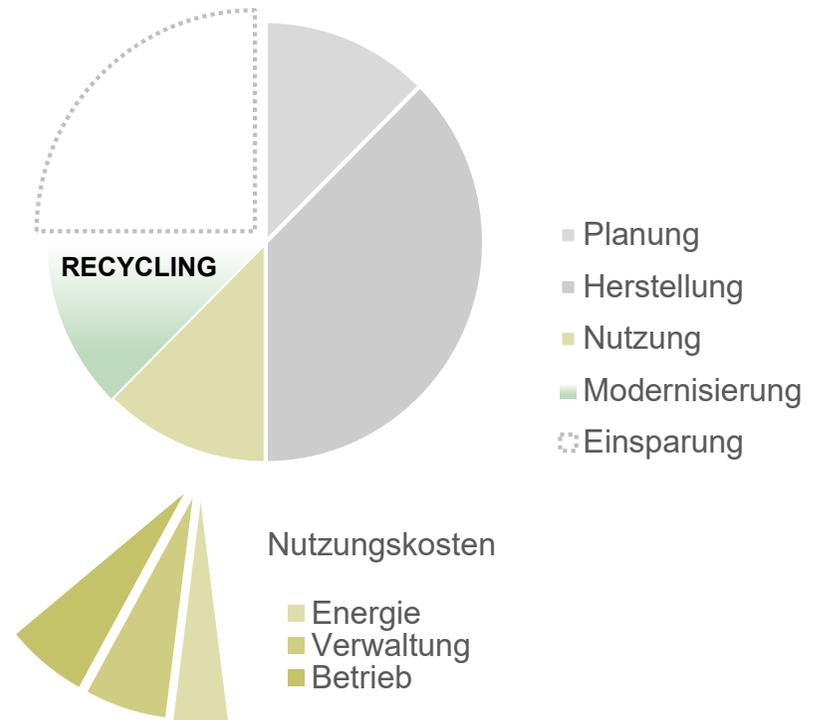
Ein Vergleich von verschiedenen Gebäuden führt zu der Feststellung, dass ein Holzmodulbau mit KFW40-Standard deutliche Vorteile bei den Nutzungs- und Instandhaltungskosten aufweist.



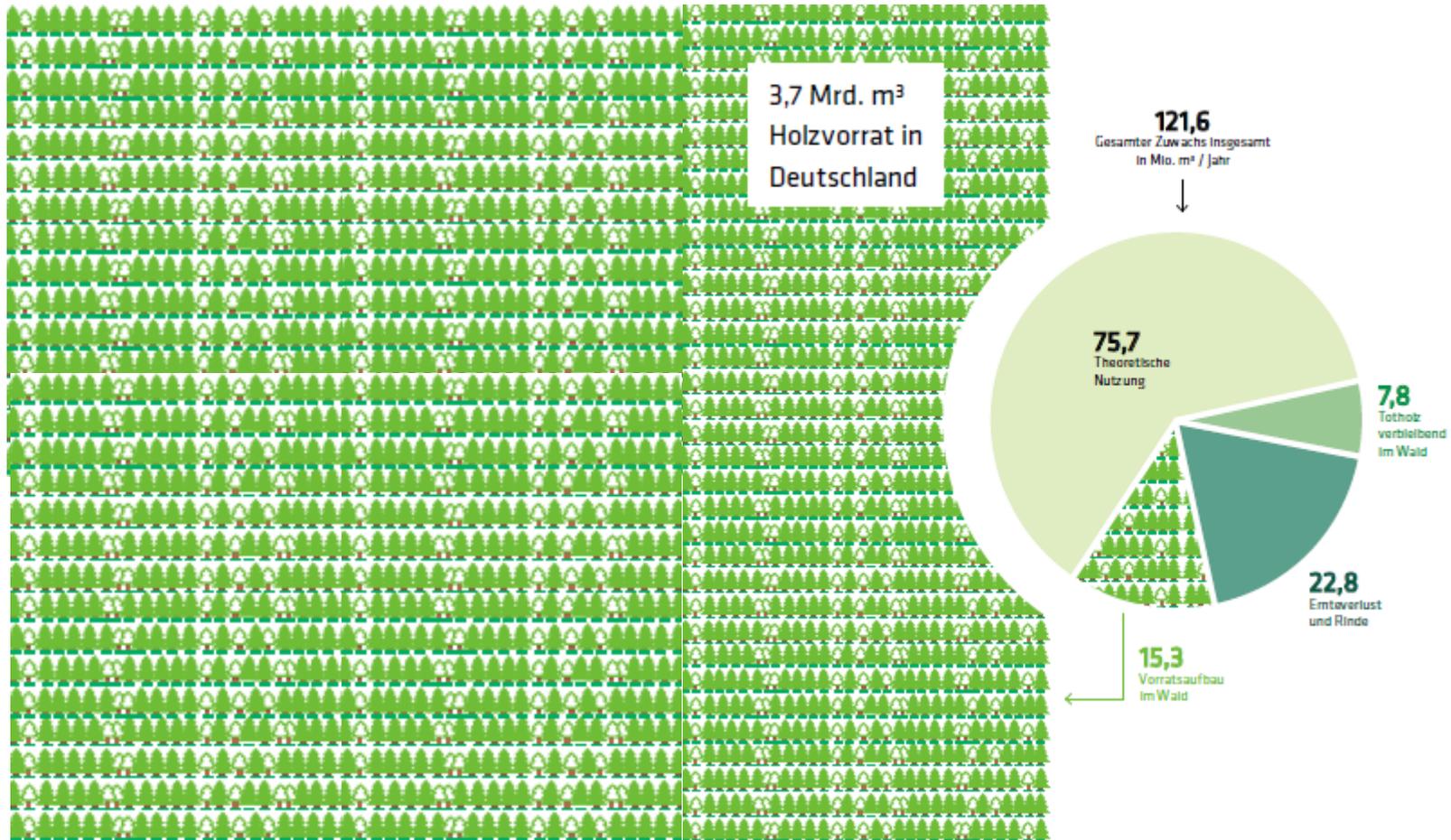
Lebenszykluskosten  
konventionell gebautes Gebäude



Lebenszykluskosten  
Holzmodulbau KFW40



In Deutschland könnte theoretisch das gesamte Bauvolumen eines Jahres aus dem jährlichen Zuwachs des Rohstoffs Holz realisiert werden



## Bauen mit Holz bietet zahlreiche Vorteile.



# 1

### Lebensdauer

Die Lebensdauer eines Gebäudes aus Holz beträgt je nach Nutzung 60-100 Jahre und ist dadurch mit Gebäuden konventioneller Bauart gleichzustellen.



# 4

### Raumklima

Holz ist diffusionsoffen. Es kann aufgrund seiner Porenstruktur Feuchtigkeit aus der Raumluft aufnehmen und diese bei Trockenheit wieder an die Umgebung abgeben. Diese regulatorische Eigenschaft sorgt für ein besonders gutes Raumklima.

# 5

### Herkunft

Holz wächst fast überall und in der Regel von ganz allein. Es muss nicht über die Ozeane verschifft werden und spart somit nicht nur viele Kilometer an Transportwegen ein, sondern unterstützt zusätzlich die heimische Wirtschaft.

# 2

### Prozess

Die Holzbauweise ermöglicht eine emissionsarme Baustelle und verzichtet weitgehend auf die Verwendung von Wasser vor Ort.

# 3

### Wärmedämmung

Holz ist ein denkbar schlechter Wärmeleiter. Durch die vielen Mikroluftfestschlüsse im Material kann es die Wärme schlecht weitergeben. Daher ist der Baustoff Holz eine hervorragende Grundlage zum Bau von Häusern, da er die Wärme im Raum speichert.





01

LIWOOD