



**Aspekte der Planung und  
Auswirkung auf  
Ausschreibung und Kosten**

VORTRAG; proHolz Webinare, Aspekte der Planung und Auswirkung auf Ausschreibung und Kosten  
einszueins architektur ZT GMBH – Arch. DI Markus Pendlmayr – 03.11.2022











Baugruppe : Städtebau : Wettbewerb  
**Urban Fabric Uthingen**



Forschung : Partizipation : Städtebau : Wohnbau  
**Transform Ternitz**



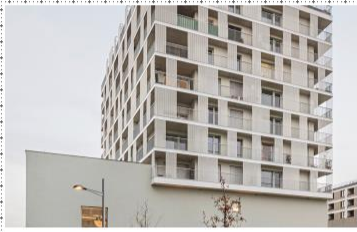
Baugruppe : Partizipation : Wohnbau  
**Wogenau**



Wettbewerb : Wohnbau  
**Genossenschaftliches Wohnen am Teilsrain**



Baugruppe : Partizipation : Wohnbau  
**Wohnprojekt Leuchtturm Seestadt**



Wohnbau  
**Le Lac Sportif – Quartier am Seebogen!**



Workshop  
**Workshops vis-à-wien**



Baugruppe : Partizipation : Wohnbau  
**OASE.inklusive – ein gemeinschaftliches Wohnprojekt!**



Baugruppe : Partizipation : Wohnbau  
**Wohnprojekt WILLDA wohnen**



Baugruppe : Partizipation : Wohnbau  
**vis-à-vis**



Wettbewerb : Wohnbau  
**Holzstadt Breitenlee**



Baugruppe : Partizipation : Wohnbau  
**Die Auenweide**



Baugruppe : Partizipation : Wohnbau  
**Gleis 21**



Baugruppe : Partizipation  
**die HausWirtschaft**



Baugruppe : Partizipation  
**OPENhauswirtschaft**





**1 Rechenbeispiel**

**2 Ressource / Arbeitszeit**

**3 Standortfaktoren**

**4 Gebäudehöhe**

**5 Reiner Holzbau /Hybridbau**

**6 Fertigung / Elementierung**

**7 Sonderbauteile**

# 1

## Rechenbeispiel

**Zentrum für Menschen mit  
Körper- oder Mehrfachbehinderung  
in Süddeuschland**

**Herstellungskosten: Vorentwurfstand 2021: rund 35 Mil. EUR**

**Entwurfsstand Herbst 2022: rund 49 Mil. EUR / + 40%**

**+ mögliche Zusatzkosten: rund 11 Mil. EUR / + ~70%**



**mögliche Zusatzkosten: rund 11 Mil. EUR / + ~70%**

**22.000 m<sup>3</sup> Brettsperrholz oder rund 120.000 m<sup>2</sup> Geschoßdecke**



**3.800.000 m<sup>2</sup> Gipskartonplatten**



# 2

## teurer Rohstoff > Faktor Ressource

Abb. 8 rechte Seite: Materialentnahme in Gt (vertikale Achse links) und globales GDP in Milliarden US\$ (vertikale Achse rechts). Nach [13].

Abb. 9 Seite 34

Bruttoinlandsprodukt  
BIP  
Engl.: GDP Gross domestic product, Maß wirtschaftlicher Leistung einer Nation, Nationsvereinigung oder der Welt.

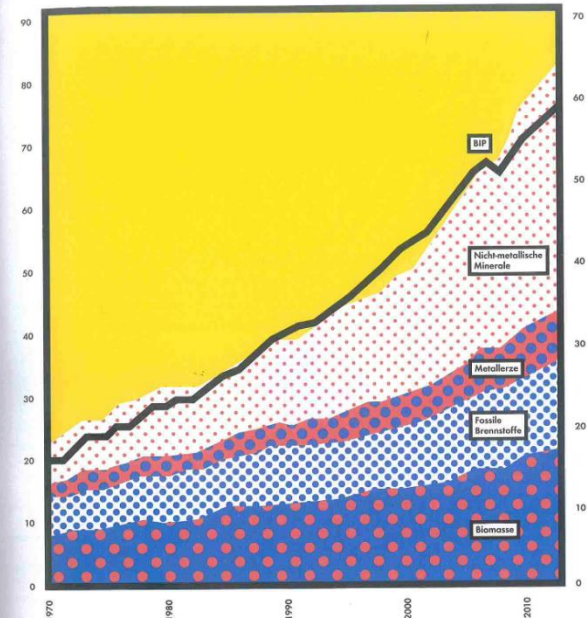
### Materialverfügbarkeit und Materialkonsum

Im Jahr 2015 wurden jährlich ca. 84 Gt an Material aus der Erde entnommen bzw. von ihr geerntet. **Abb. 8** Den größten Anteil hieran haben nichtmetallische Mineralien mit ca. 38 Gt pro Jahr, gefolgt von Biomasse mit ca. 20 Gt und fossilen Energieträgern mit ca. 15 Gt. Im Zeitraum von 1900 bis zum Jahr 2005 hat sich die jährliche globale Materialentnahme verachtfacht. Die globale Materialentnahme stieg damit in den vergangenen einhundert Jahren doppelt so schnell an wie die Weltbevölkerung [12]. **Abbildung 8** zeigt auch, dass die Materialentnahme in der Zeit seit 1970 sehr gut mit dem Bruttoinlandsprodukt  $\uparrow$  korreliert, woraus wiederum folgt, dass das Bruttoinlandsprodukt in diesem Zeitraum per capita zugenommen hat. **Abb. 9**

Die heutige regionale Verteilung des Materialverbrauchs zeigt die schon fast typischen Charakteristika: Während auf den durchschnittlichen Erdenbürger eine jährliche Materialentnahme von ca. 11 t entfällt, beträgt dieser Wert in den USA ca. 20 t  $\text{cap}^{-1}$ , in Deutschland ca. 17 t  $\text{cap}^{-1}$  und in Italien ca. 11 t  $\text{cap}^{-1}$  [12]. Als global nachhaltiges Maß gelten 8 Tonnen pro Kopf und Jahr [15]. Das „UN International Resource Panel“ (UNIRP) warnt davor, dass sich die bisherigen Zuwachsraten im Ressourcenverbrauch nicht durchhalten lassen. Ein weltweit schnell anwachsendes Wohlstandsniveau, angetrieben durch aufsteigende Mittelschichten in Asien, Südamerika und Afrika dürfte dazu führen, dass sich der Ressourcenverbrauch bis 2030 auf 186 Gt pro Jahr noch einmal dramatisch erhöhen und dabei gegenüber heute mehr als verdoppeln wird [16]. Bei einzelnen Materialien werden noch dramatischere Zuwachsraten im Verbrauch prognostiziert. So wird etwa erwartet, dass der Kupferverbrauch bis 2030 gegenüber 1980 um bis zu 300 Prozent wächst, wenn nicht massiv gegengesteuert wird [16]. Die Nachfrage würde damit bereits 2030 das Produktionsmaximum von 27  $\text{Mt a}^{-1}$  um ca. 10 % übersteigen.

Der Bedarf an Lithium, das beispielsweise für die Informations- und die Batterietechnik bislang unersetzlich ist, könnte sich bis 2050 vervierfachen. Die ehemalige Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit Barbara Hendricks bemerkte hierzu lapidar: „Eine solche Menge steht überhaupt nicht zur Verfügung“ [16].

32





# teure bzw. mangelnde Arbeitskräfte > Faktor Zeit



Foto: Produktion Kaufmann Bausysteme, 2022, Kalwang, einzueins.



Foto: Laubenganghof die Hauswirtschaft, 2022, Wien, einzueins.



**3**

# **Standortfaktoren**



## Baustellen- einrichtung

Quelle: [Videos – Weissenseer](#), 01.11.2022, Mineroom Leoben,  
2016. Anlieferung Außenwände





**Gleis 21**  
Baugruppenprojekt



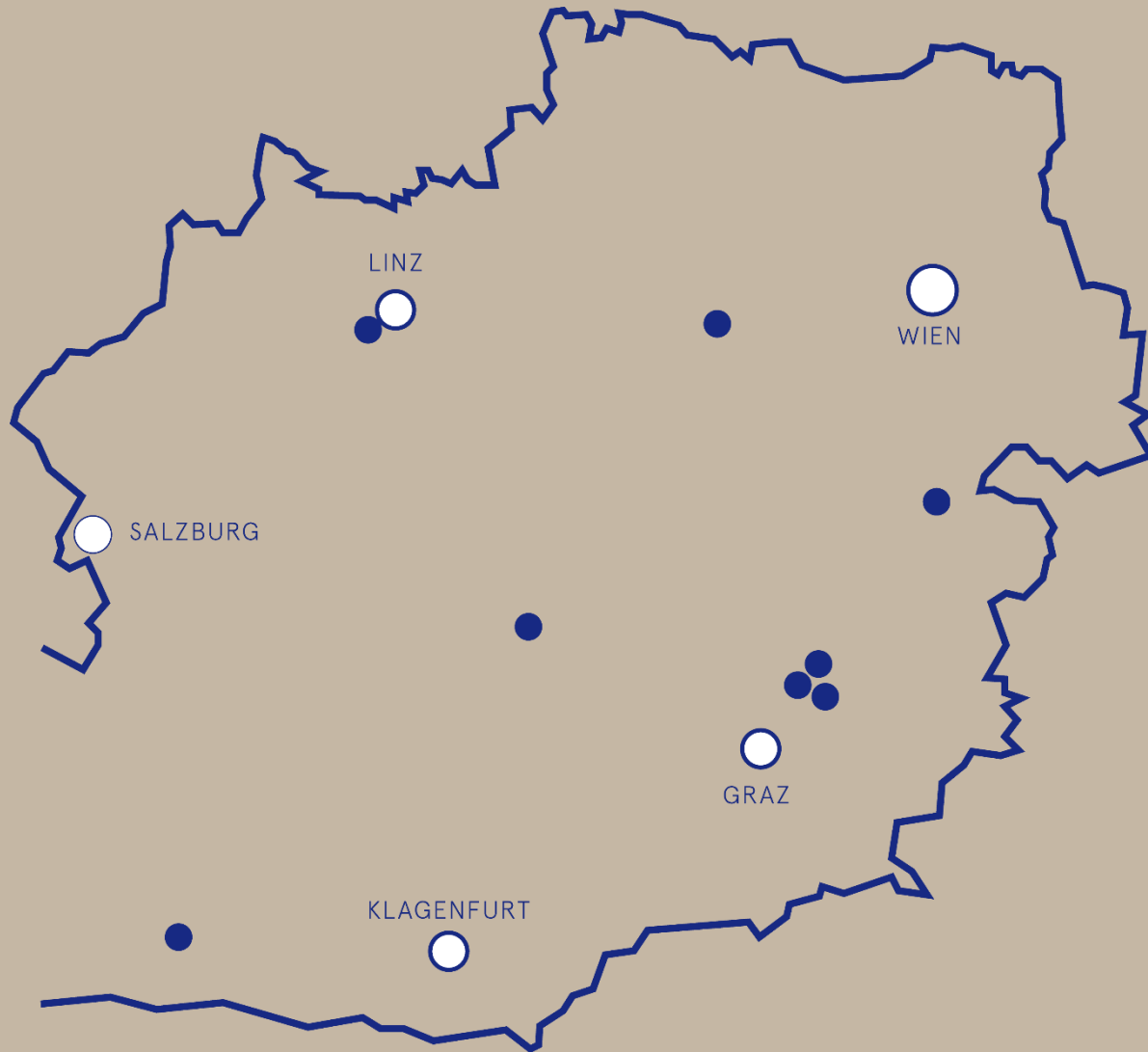
Quelle: [Sonwendviertel Ost \(gbster.at\)](https://www.gbster.at), 01.11.2022, Blick vom Grünen Markt

## Rahmenbedingungen









GRAZ

LINZ

SALZBURG

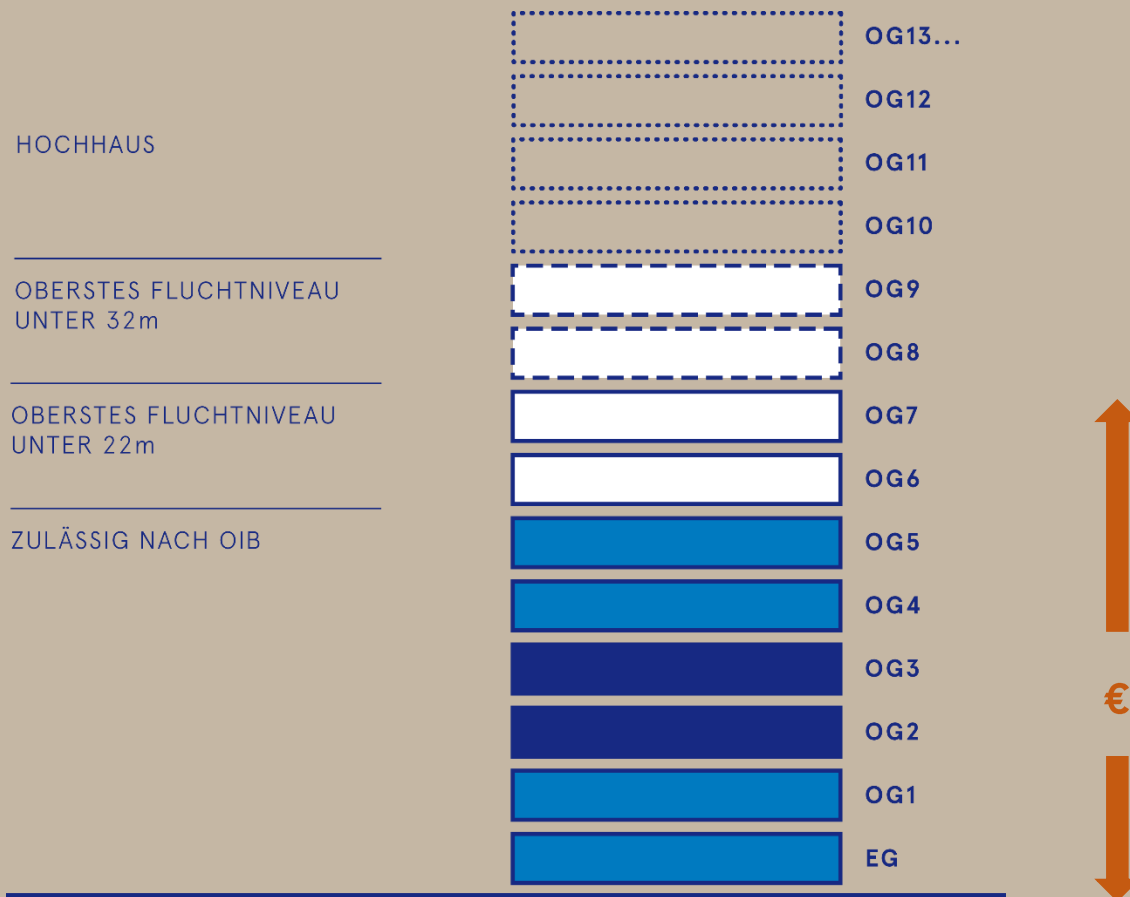
WIEN

KLAGENFURT

### Holzbauunternehmen

**4**

**Gebäudehöhe**



## Gebäudehöhen und Kosten im mehrgeschossigen Holzbau





**Wohnprojekt  
Auenweide**  
Baugruppenprojekt

**2 ½ Geschoße**









Wohnprojekt  
Wogenau  
Baugruppenprojekt

**4 Geschoße**





**GeQ**  
das Gesundheitsquartier

**7 Geschoße**





#### Flexible Holz-Beton-Hybridbauweise

Nachhaltigkeit wird nicht nur im Programm, sondern auch in der intelligenten, vom Baustoff Holz geprägten Systembauweise sowie der Holzfassade umgesetzt.

Die Außenwände werden ab dem 1. OG als Holz-Riegel-Wände vom Generalun-

ternehmen im Werk vorgefertigt und mit Längen bis 12 Metern auf der Baustelle versetzt.

Die Holz-Beton-Verbund-Decken spannen über 7,6 Meter frei und ermöglichen in Kombination mit der Mittelgangerschließung eine sehr flexible und an den Marktanforderungen orientierte Wohnungsaufteilung.

Die große stützenfreie Tragtiefe bietet im Erdgeschoß und im belichteten Untergeschoß ideale Gewerbeflächen für eine lebendige Stadt im Neubauareal.

In den Wohnungen oder auf den Balkonen ist der Baustoff Holz z.B. über die Holzuntersicht der Decken spürbar und erlebbar.





**Vis a Wien**  
Baugruppenprojekt

**8 1/2 Geschoße**



**5**

**reiner Holzbau /  
Hybridbauten**













*Quelle:* Markus Pendlmayr

## Schnittstellen



**6**

**Fertigung /  
Elementierung**



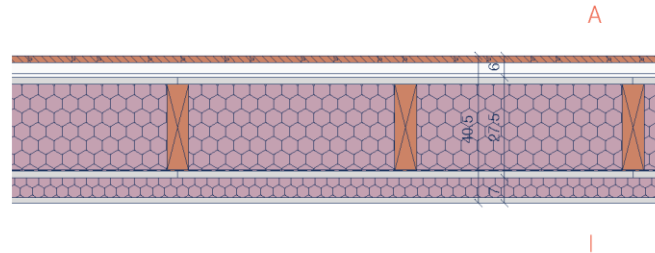
Quelle: <https://www.technowood.swiss/komponente/tw-mill-e/>; 02.11.2022, Fertigungsstraße Fa. Technowood

**Fertigungsbreiten;  
Lieferbreiten und -höhen**

## Außenwand

gesamt 40.50 cm

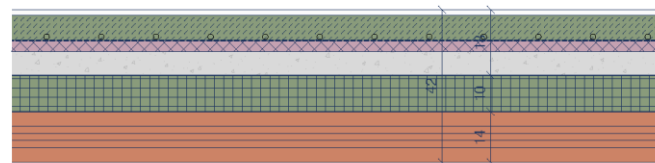
01.90 cm	Holzschalung Fichte, Nut u. Feder
03.00 cm	Konterlattung Fichte
01.00 cm	Fassadenbahn / punktuelle Abstandhaltung
01.50 cm	Gipsfaserplatte
24.00 cm	Riegel / MW-Dämmung
01.80 cm	Gipsfaserplatte
00.60 cm	Abstand
05.00 cm	MW-Dämmung
01.25 cm	Gipskartonplatte



## Trenndecke Wohnung/Wohnung

gesamt 42.00 cm; 5.80 m Spannweite;  
auf Abbrand dimensioniert; REI90

01.50 cm	Bodenbelag lt. Architektur
08.00 cm	Heizestrich (+Abdichtung in Feuchträumen)
00.02 cm	Trennlage PE-Folie
03.00 cm	TDPS/TDPT
00.05 cm	Dampfbremse PE-Folie
06.50 cm	Polystyrolbeton Rieselschutz
24.00 cm	XC Holz-Beton-Verbund Fertigteildecke (14 cm BSP Holz + 10 cm Beton)

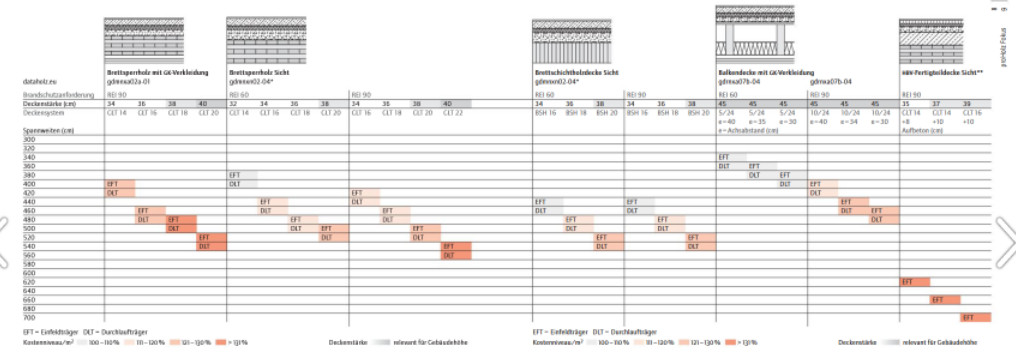




# Mehrgeschossiger Wohnbau Planen und Bauen



## Decken



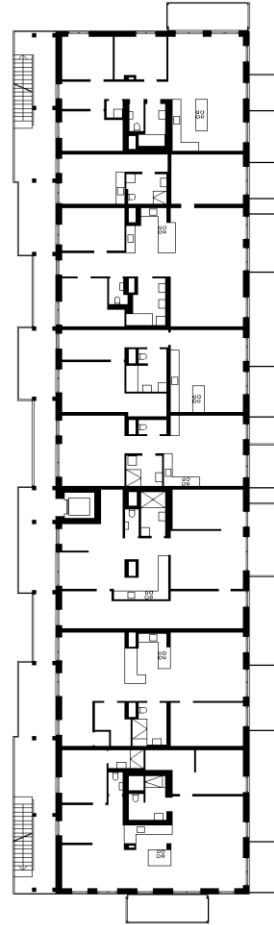
Die Wahl des Deckensystems ist entscheidend für die Wirtschaftlichkeit des Holzbauentwurfs. Eine Holzdecke ist dann effizient, wenn sie die Anforderungen der Statik, des Brandschutzes, des Schallschutzes, der Optik und der Kosten mit wenigen Bauteilschichten erfüllt.

Im mineralischen Massivbau sind Gesamtdeckenstärken von etwa 35 cm üblich (20 cm Decke + 15 cm Fußbodenanstrich). Auch der Holzbau muss mit diesem Referenzmaß auskommen, wenn eine maximale Gebäudehöhe vorgegeben ist. Um eine Deckenstärke von etwa 35 cm zu erreichen, eignet sich eine Massivholzdecke in Schichtenbauweise. Diese wird mit einem Schalung, 4 cm Trittschalldämmung und 6 cm Nassschicht auf einer Brettsperrholplatte von 16 cm ausgeführt. Dieses System erfüllt die schallschutztechnischen Anforderungen einer Wohnungs-trennendeck.

Ist die Holzdecke unerkleidet, bringt dies wesentliche Vorteile mit sich. Die gesamte Deckenstärke kann als tragender Überschritt genutzt werden. Das hochwertige Material Holz ist als Deckenmaterial gestalterisch ansprechend sichtbar und spart viele weitere Bearbeitungsschritte wie Spachteln, Fugenabblöschung und Anstriche. Die Decke kann auch nach späteren optischen Geänderten mit Gipsplatten verkleidet werden, wenn dafür zusätzlich zum Raumhöhe eingeplant werden. Durch den Materialschon vor dem mit Gipsplatten beklebten Wänden und der Schalungsteile können auch Risikobildungen vermieden werden, weil die Fuge kleine Formänderungen erfolgte Feuchteinträgen aufnimmt.

Ist die Gebäudehöhe kein limitierender Faktor, ist eine Balkendecke eine wirtschaftlich attraktive Lösung. Balkendecken bieten eine hohe Materialeffizienz: schlanke, hohe Balken sind material-effizienter als breite und niedrige. Ein typischer Deckenaufbau einer Balkendecke, die die Schallschichtanforderungen einer Wohnungs-trennendecke erfüllt, kommt beispielsweise auf eine Gesamtstärke von 45 cm.

Welche Systeme für welche Spannweiten wirtschaftlich sind, ist in der Tabelle ersichtlich. Sie zeigt die Zusammenhänge von Spannweite, Deckenstärke und Kosten und hilft bei der Suche nach einer optimalen Decke für das jeweilige Projekt. Die Übersicht ersetzt keine statischen Berechnungen. Insbesondere die Spannweiten bei Durchlaufträgern müssen im Einzelfall statisch geprüft werden.



Grundriss  
Wohngeschoß







**7**

# **Sonderbauteile**

# zuschnitt 86



## Balkone im Holzbau

Der Balkon als Bauelement in der Architektur heute ebenso selbstverständlich wie komplex. In diesem Zuschnitt zeigen wir anhand gelungener Beispiele die Vielfalt an gestalterischen Ansätzen und beleuchten die konstruktiven Herausforderungen von Balkonen im Holzbau.







suie  
eins  
eins

**Danke!**