

# **Holzbau in nachhaltiger und moderner Stadtentwicklung – ein Praxisbeispiel aus Schweden, umsetzbar in Deutschland?**

**Tobias Schauerte, ek.-lic.,  
Växjö University, School of Technology and Design**

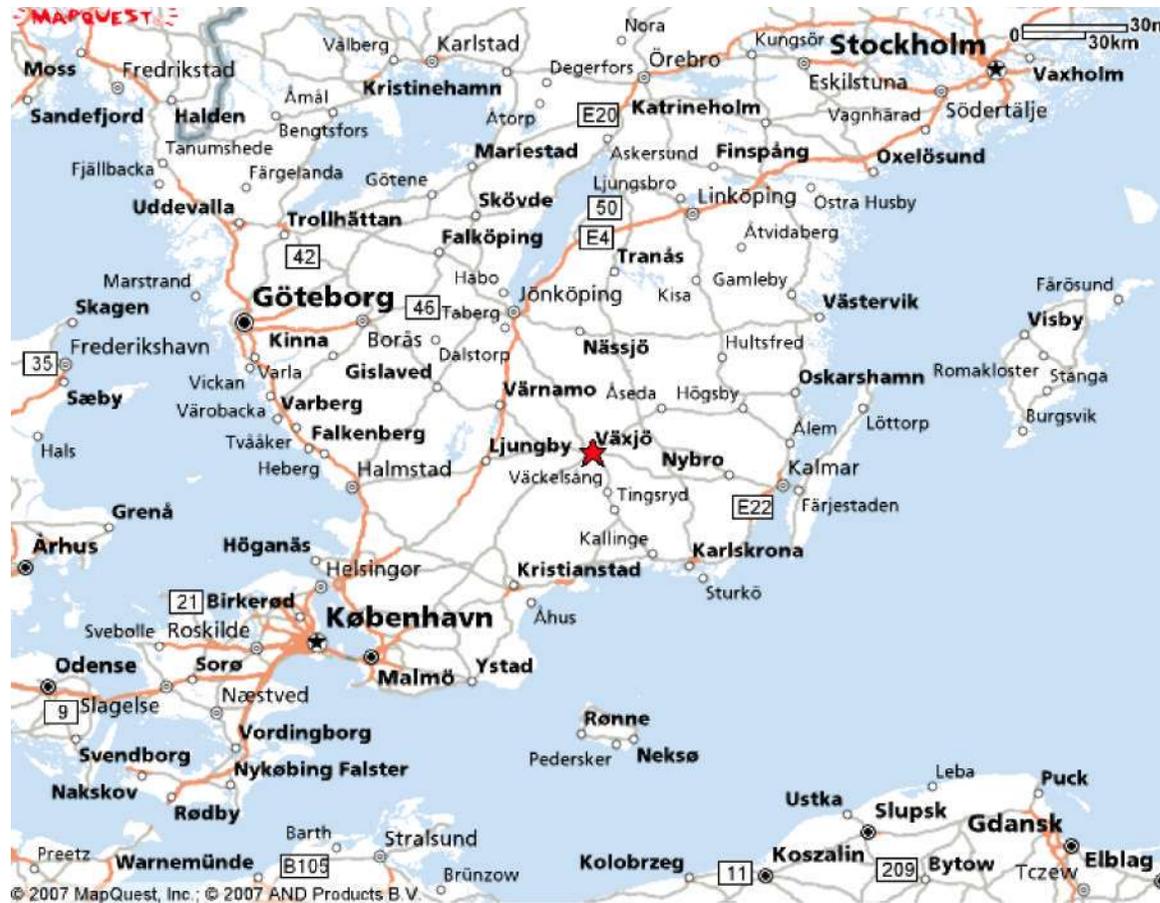


# Agenda

---

1. Växjö Universität
2. Die schwedische Holzbaustrategie
3. Nachhaltige Stadtentwicklung in Växjö
4. Välle Broar - die moderne Holzstadt
  - 4.1. CBBT - Zentrum für Bauen und Wohnen mit Holz
  - 4.2. Limnologen - das höchste moderne Holzhaus Europas (der Welt?)
5. Was denken Deutsche über mehrgeschossigen Wohnungsbau aus Holz?
6. Limnologen und das Vogelnest

# 1. Växjö Universität



# 1. Växjö Universität

---

- 1999: Von der Hochschule zur Universität
- Aus 9.000 Studenten 2001 wurden 15.000 Studenten 2006
- Aus 65 000 Einwohnern wurden 80 000
- Mehr als 1.200 Kurse in 50 verschiedenen Bereichen
- 52 Studiengänge auf Bachelor und 42 auf Master Niveau

# 1. Växjö Universität

---

- TD: u.a. Architektur, Bauwesen, Wald- u. Holztechnik, Maschinenbau, Produktentwicklung, Design ...
- Immer mehr Studiengänge und Kurse in Englisch
- Einjähriger Master (60 ECTS) zum Bauingenieur
- Über 650 internationale / Austauschstudenten 2005
- Kooperation mit mehr als 300 Universitäten in 45 Ländern

## 2. Die schwedische Holzbaustrategie

---

- Hintergrund: die großen Stadtbrände im 18. Jahrhundert
  - Verbot von Holz in tragenden Konstruktionen mit mehr als zwei Etagen
  - Brandursachen waren jedoch: Beleuchtung, Erwärmung ...
  
- Änderung der Gesetzestexte 1994
  - Välluden 1995

## 2. Die schwedische Holzbaustrategie

---



---

*Tobias Schauerte, Technik und Design*

## 2. Die schwedische Holzbaustrategie

---

- Wegen der Nichtbeachtung von Holz wurden damals angewandte Bautechniken nicht weiterentwickelt.
  - Wenig Konkurrenz am Markt mit einer zu geringen Anzahl an Baumaterialien und -techniken.
  - Der Markt war auf Beton und Stahlbau eingestellt und ist dies teilweise immer noch.
- Startschuss der Holzbaustrategie im Jahre 2004

## 2. Die schwedische Holzbaustrategie

---

Zielsetzung:

→ Erhöhung der Konkurrenz von Baumaterialien und Bautechniken

Durch mehrere etablierte Alternativen steigen die Wahlmöglichkeiten und somit der Wettbewerb

→ Schaffung von Arbeitsplätzen durch einen erhöhten Grad an Weiterverarbeitung des Rohstoffes Holz im eigenen Land

→ Höherer Vorfertigungsgrad von Bauteilen (industrialisiertes Bauen)

Besseres Arbeitsumfeld, wetterunabhängig, bessere Qualitätskontrolle, kostengünstiger; → besseres und preiswerteres Endprodukt

## 2. Die schwedische Holzbaustrategie

---

Zielsetzung:

→ Umweltschutz; nachhaltiges Bauen

Durch Substitution von Stahl und Beton durch Holz wird der CO<sub>2</sub> Ausstoß bedeutend verringert.

Beispiel: 70m<sup>2</sup> Wohnung in einem mehrgeschossigen Wohnhaus

## 2. Die schwedische Holzbaustrategie

---

### Vision

**In 10 bis 15 Jahren soll das Baumaterial Holz eine selbstverständliche Alternative in Bauten aller Art in Schweden sein - und auf etwas längere Sicht ebenfalls in Europa!**

Wie soll diese Strategie umgesetzt werden?

*„...wenn wir es wirklich ernst meinen und wir die gesetzten Ziele erreichen wollen, dann brauchen wir regionale Innovatoren, die sich trauen, Projekte von enormer Größenordnung durchzuführen, in denen sich alles um Holz als Baumaterial dreht.“*

Ulrika Messing, ehem. schwedische Wirtschaftsministerin

# 3. Nachhaltige Stadtentwicklung in Växjö

---

Vor rund 20 Jahren:

- “grüne Welle” vs. Grundstein für eine der erfolgreichsten Stadtentwicklungen der Welt!

Växjö ignorierte alle ignoranten Spötter!

- Konkretisierung der Ziele erfolgte 1996: Verringerung des CO<sub>2</sub> Ausstosses um 70% bis zum Jahre 2025 und auf längere Sicht komplett frei von fossilen Brennstoffen (Kohle, Gas, Öl)!

# 3. Nachhaltige Stadtentwicklung in Växjö

---

## Erster Schritt:

Änderung der Energieversorgung von Heizöl auf Fernwärme durch Bioenergie im Jahre 1980.

## Ergebnis heute:

95 % der erzeugten Energie (Fernwärme und Elektrizität) werden durch Holzabfälle der regionalen Holzverarbeitungsunternehmen erzeugt. Früher benötigte man allein für die Erwärmung etwa 70 000 m<sup>3</sup> Heizöl.

→ Verringerung des CO<sub>2</sub> Ausstosses um 200 000 Tonnen pro Jahr!

# 3. Nachhaltige Stadtentwicklung in Växjö

## Weitere Schritte:

- Erwärmung des Schwimmbades mit Solarenergie
- Erwärmung des Flughafens mit Pellets
- Hybridmotoren in allen Dienstwagen der öffentlichen Verwaltung
- Subventionen für diese Motoren für Privatpersonen
- Umweltfreundliche Motoren und Kraftstoffe (Rapsdiesel etc.) im öffentlichen Personennahverkehr

# 3. Nachhaltige Stadtentwicklung in Växjö

---

Resultat:

**Senkung des CO<sub>2</sub> Ausstosses pro Einwohner und Jahr um 30 % auf 3.5 Tonnen bis 2005.**

- *Sustainable Energy Europe Award*, European Union, 2007
- *Best Environmental Practice in Baltic Cities Award*, Union of Baltic Cities, 2007
- *Local Initiatives Award for Excellence in Atmospheric Protection*, United Nations, 2000
- Besucheransturm aus aller Welt: von USA bis Nordkorea
- Associated Press, The Independent, The Herald, NY Times, FAZ, etc.

## 4. Välle Broar – die moderne Holzstadt

---



## 4. Välle Broar – die moderne Holzstadt

---

- Välle Broar ist die Verankerung der nationalen Holzbaustrategie auf kommunaler Ebene
- Erschließung von 150.000 m<sup>2</sup> zwischen VXU und Stadtzentrum
- Über 10 - 15 Jahre, Start 2006
- Unterschiedliche Teilprojekte im Välle Broar Projekt
- Bau von etwa 1 000 Wohnungen, dies ist jedoch nicht das Hauptziel des Projekts

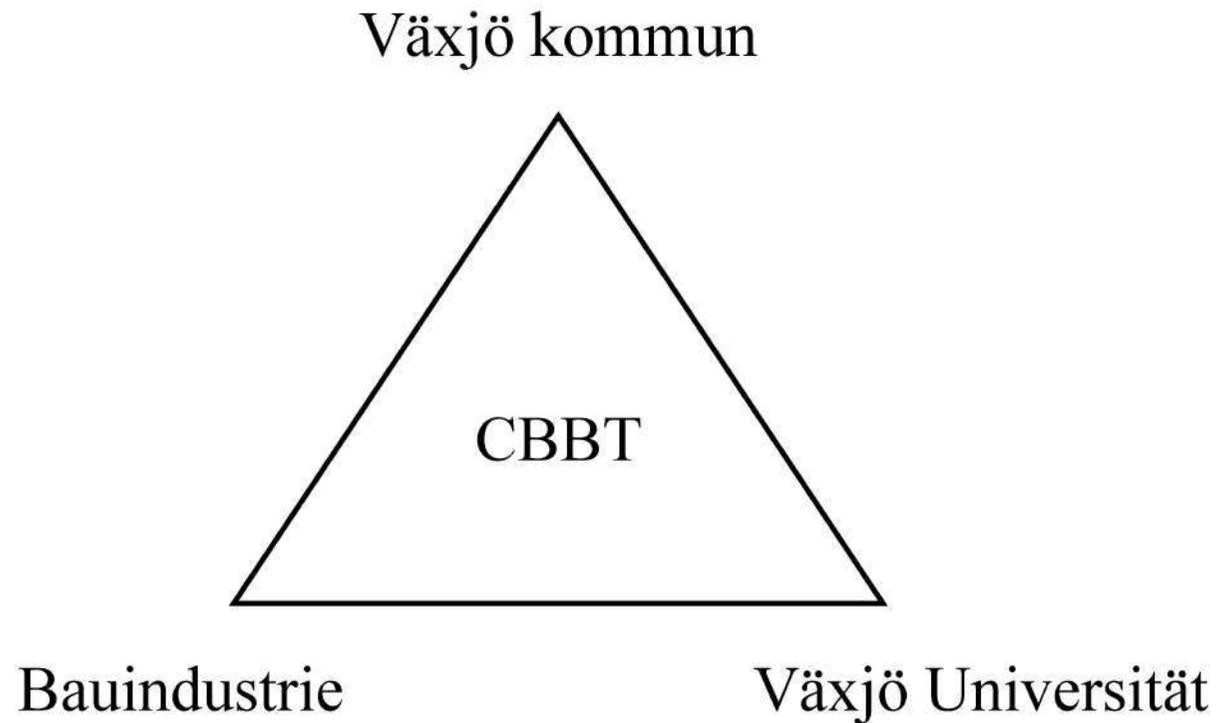
## 4. Välle Broar – die moderne Holzstadt

---

- Der moderne, mehrgeschossige Holzbau soll weiter entwickelt werden, um Kernkompetenzen zu schaffen.
- Kernkompetenzen nicht nur vertikal, sondern auch horizontal.
- Alle Teilprojekte in Välle Broar sollen für jegliche Form von erwünschten Untersuchungen und Forschungsprojekte offen sein.

## 4.1. CBBT – Zentrum für Bauen und Wohnen mit Holz

---



## 4.1. CBBT – Zentrum für Bauen und Wohnen mit Holz

---

- Mit vereinten Kräften für den Holzbau - und nicht jeder für sich...
- Jährlicher Forschungsetat z.Zt. 800 000 €, Aufstockung auf 2 Mio € in den nächsten Jahren
- Forschungsergebnisse des ersten Teilprojekts fließen in die Planung des zweiten Teilprojekts mit ein usw.
- Ganzheitliche Bauausstellung über 10 - 15 Jahre, an der Forschungsfront modernen, mehrgeschossigen Holzbaus

## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---

- Einige Forschungsbeispiele 1/2:
  - Different strategies in the project development and planning stages
  - Measurement of deformation in massive load-bearing assemblies
  - Measurement and modeling of resonance frequency
  - Structural and acoustic Performance of wall and floor connections in timber framed dwellings

## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---

- Forschungsbeispiele 2/2:
  - Vibration properties in timber frames
  - Deformations in timber frames with floor heating
  - Market study: End-users perceptions of wooden multifamily houses
  - Supply-Chain and logistics between all entrepreneurs
  - ...

## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---

- 4 Häuser mit je 8 Etagen und 34 Eigentumswohnungen
- Vom Ein-Zimmer (36.5 m<sup>2</sup>) bis zu Vier-Zimmer Apartments (114 m<sup>2</sup>)
- 200 interessierte, potentielle Käufer für die ersten 67 Wohnungen
- Alle Wohnungen haben See-Aussicht von mindestens einem Balkon
- Gemeinschaftssauna und Steg am See

## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---



## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---



## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---



## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---

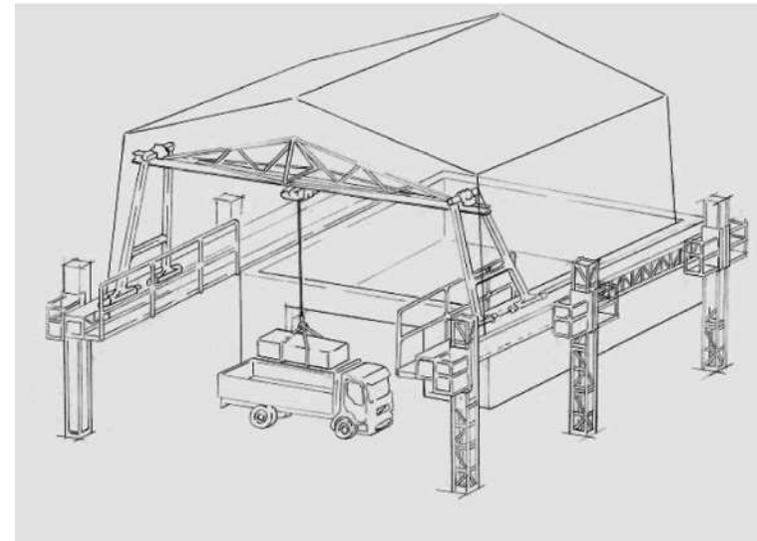


## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---



## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)



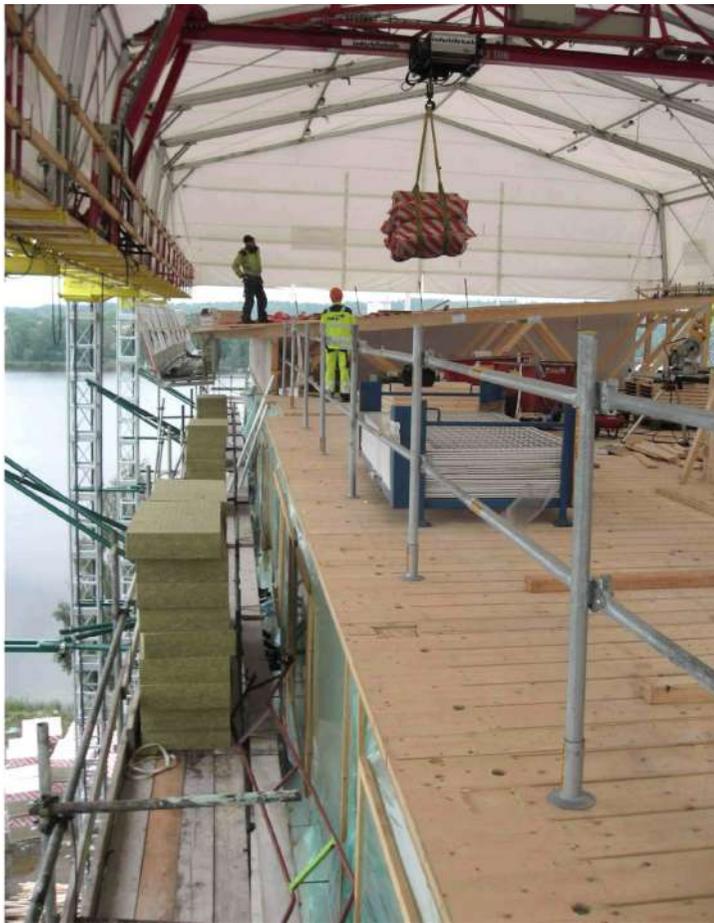
## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---



## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---

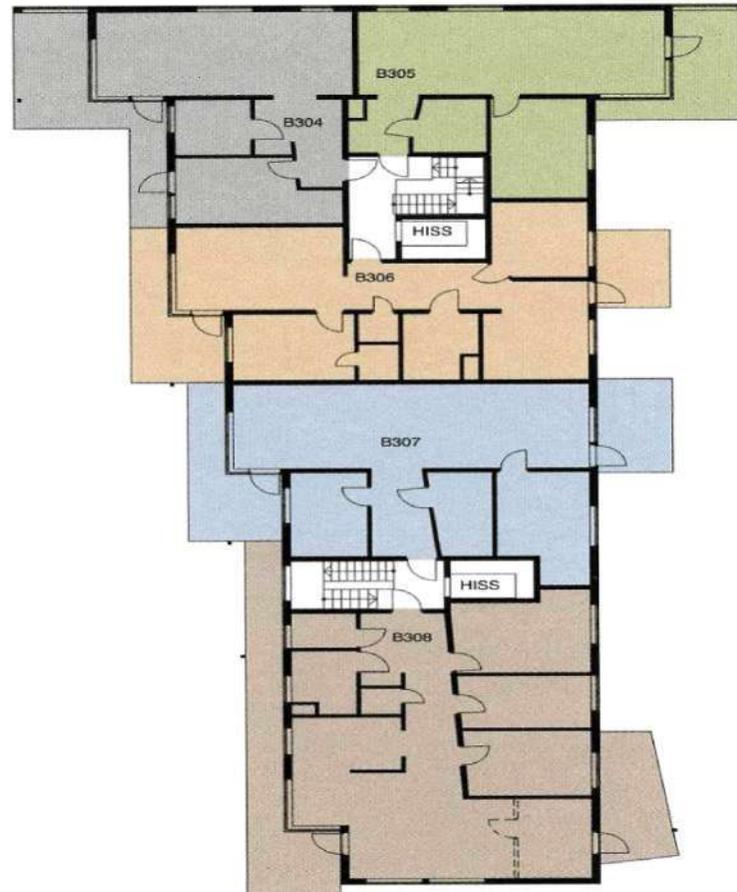


---

*Tobias Schauerte, Technik und Design*

## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---



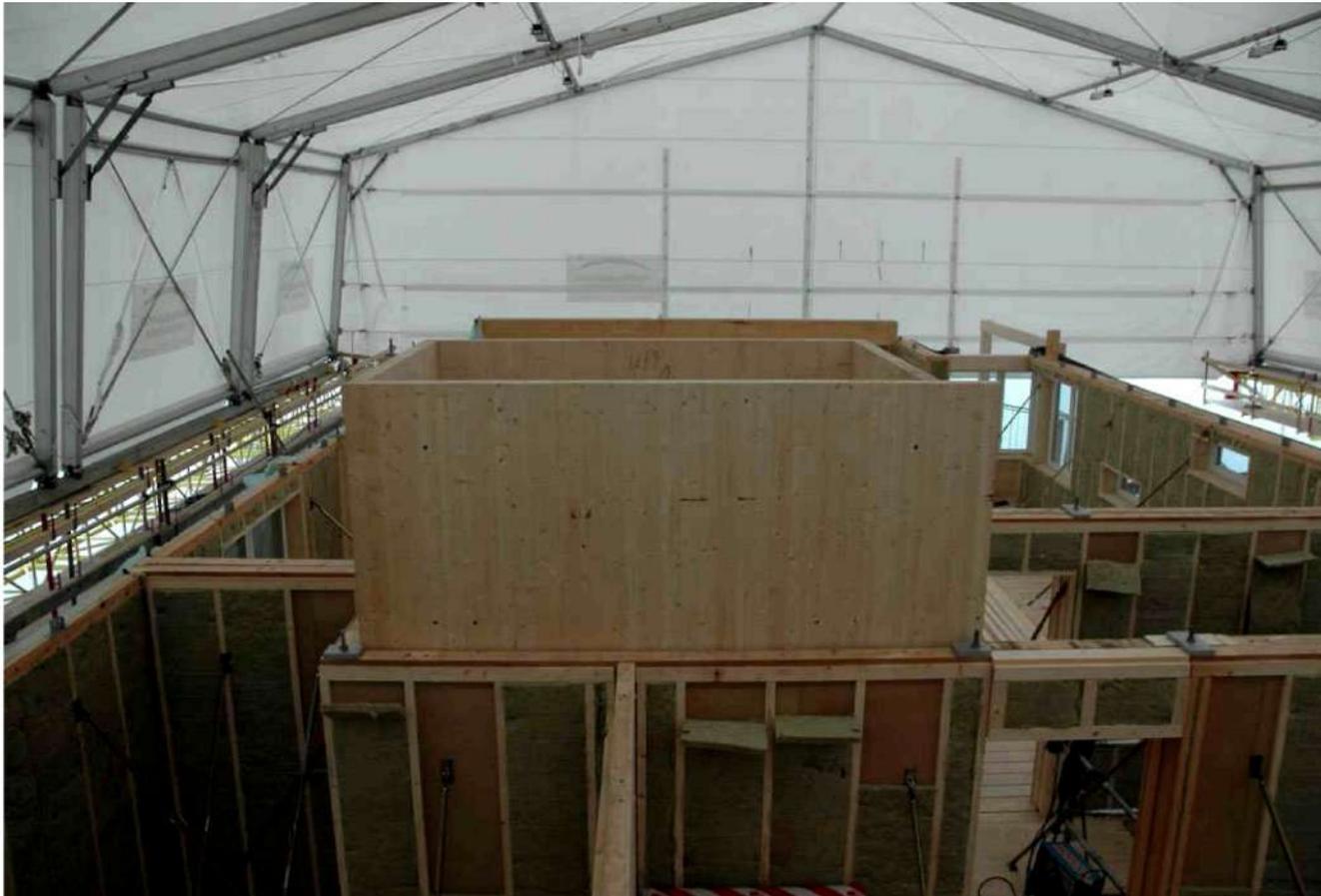
## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---



## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---



## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

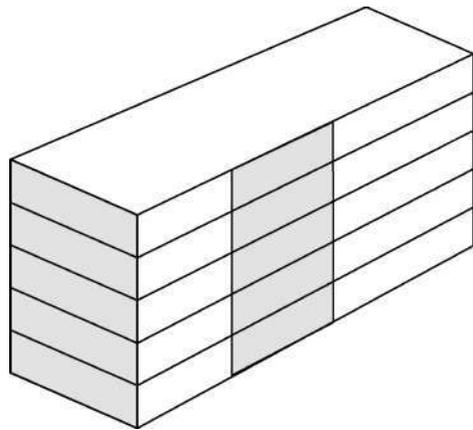
---



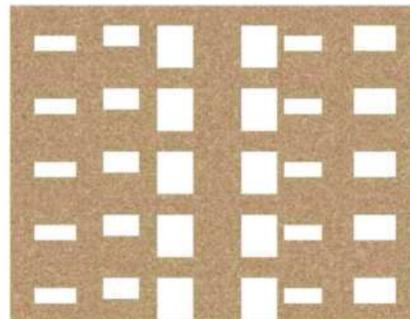
## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---

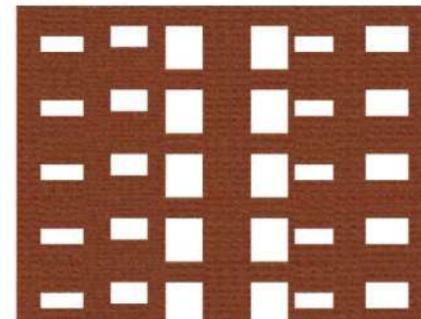
Bautechnik: eine Kombination aus Holzrahmenbauweise (45 x 120 mm) und Kreuzlagerholzplatten



2' by 4' (45x120mm)

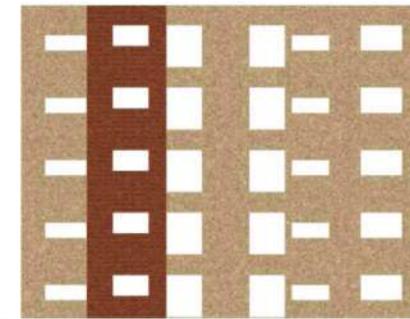


KLH



+

=



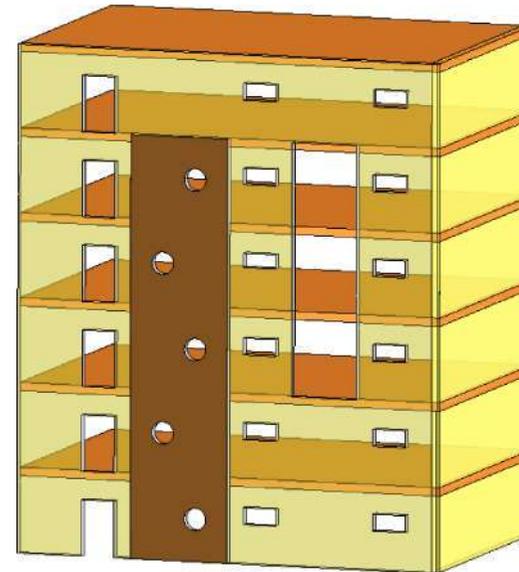
## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---

Mit der konventionellen Bautechnik sind nur einige Fenster etc. möglich



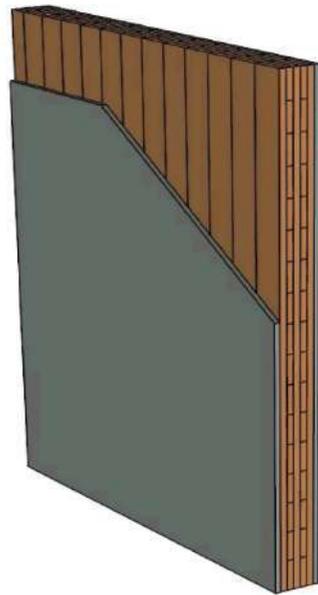
Diese neue und moderne Kombination erlaubt dem Architekten als Designer einen grösseren Spielraum



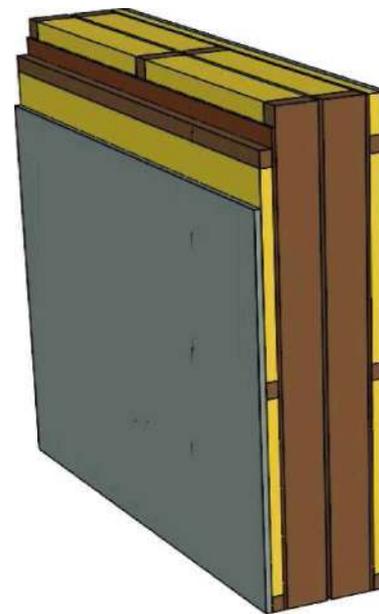
## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---

### Tragende Wände 1



Raumtrennwand



Wohnungstrennwand

## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---



## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---

### Wohnungstrennwände



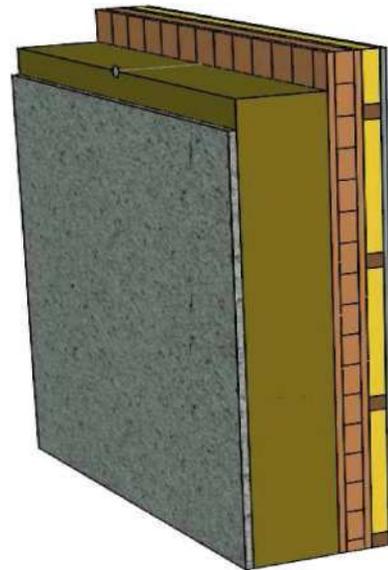
## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)



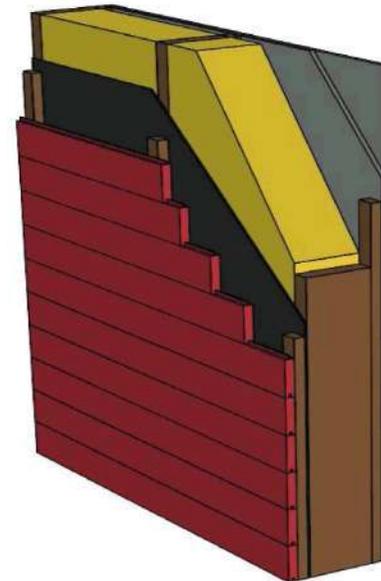
## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---

### Tragende Wände 2



Aussenwand mit  
Putzfassade

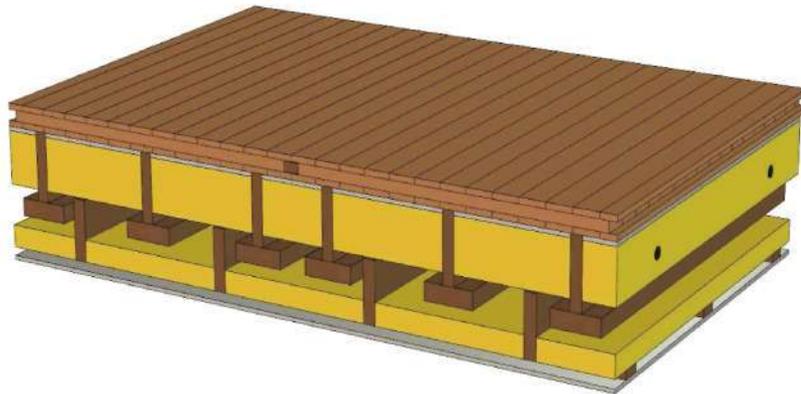


Aussenwand mit  
Holzfassade

## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---

### Fussböden / Decken



## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---

### Verankerung (der "Türme")



## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---

Stand der Dinge  
am 15. Oktober  
um 08.30 Uhr



## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---



## 4.2. Limnologen – das höchste moderne Holzhaus Europas! (der Welt?)

---



## 5. Was denken Deutsche über mehrgeschossigen Wohnungsbau aus Holz?

---

- Produktpositionierung
- Produktwahrnehmung
- kurzlebige Konsumgüter vs. langlebige Investitionsgüter
- Means-End Methode
- Means-End Kette: Attribute → Konsequenzen → pers. Werte

## 5. Was denken Deutsche über mehrgeschossigen Wohnungsbau aus Holz?

---

Beispiel für eine Means-End Kette:

- Produktkategorie: Joghurt
- Produkt: Danone, Erdbeergeschmack, 0.1 % Fett, ohne Zuckerzusatz

Niedriger Fettgehalt → Gewicht halten → gesund leben

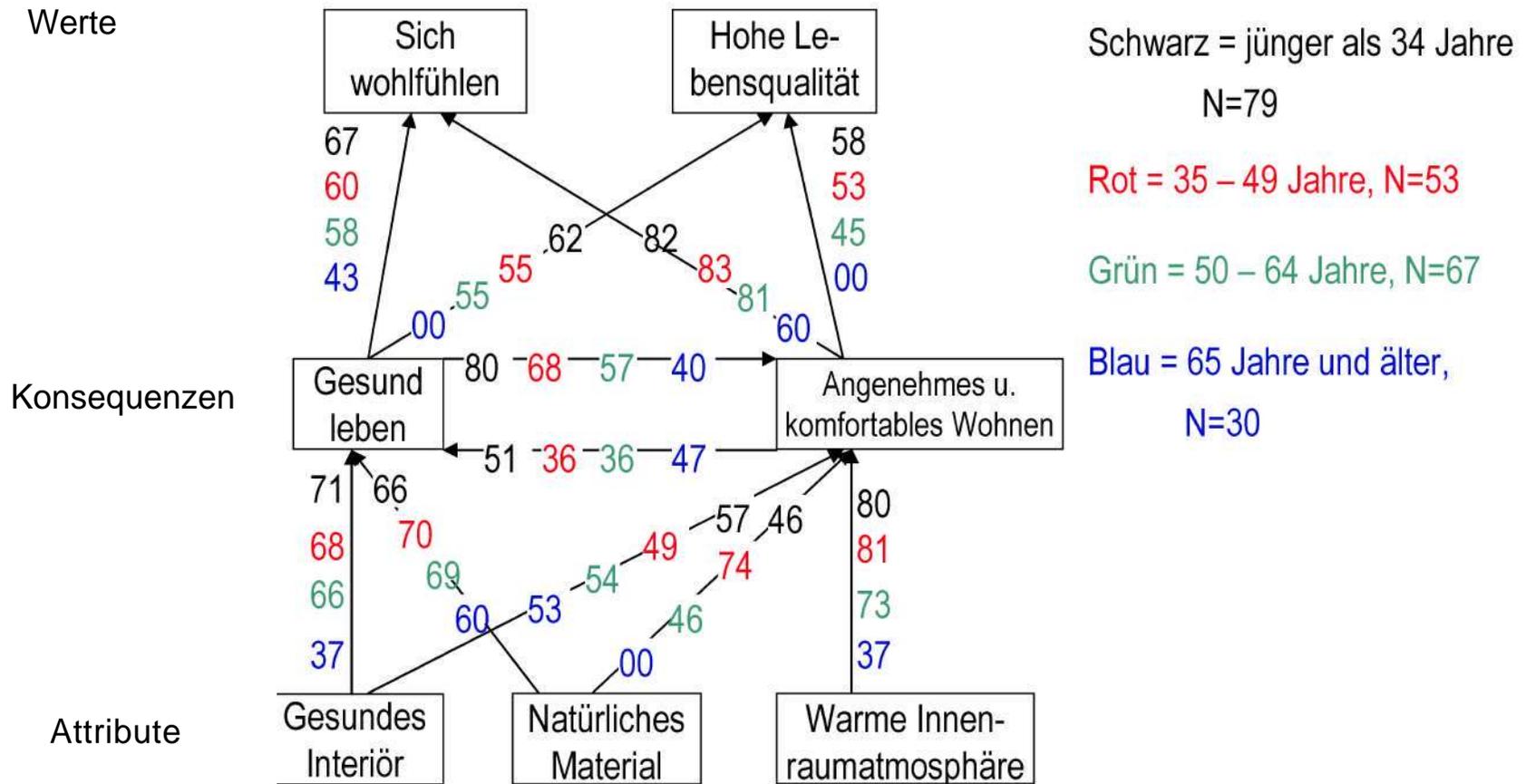
Fruchtig → guter Geschmack → das Leben genießen

# 5. Was denken Deutsche über mehrgeschossigen Wohnungsbau aus Holz?

**Matrix 1**

	11. Healthy Living	12. Pleasant & Comfortable Housing	13. High Quality- & Safety-Standards	14. Individual Housing	15. Too Many Repairs	16. Housing As A Factor Of Insecurity	17. Good Image & Reputation	18. Financial Disadvantages	19. Positive For The Environment	20. Limited Disadvantages	21. Limited Freedom Of Action	22. Inspires & Wakes Up Creativity
1. Natural Material												
2. Individual Architecture						X						
3. Healthy Interior												
4. Warm Interior Atmosphere												
5. Not Common Housing												
6. Innovative & Modern												
7. High Construction- & Material-Risk												
8. Lower Costs												
9. Higher Costs												
10. Energy Saving												

# 5. Was denken Deutsche über mehrgeschossigen Wohnungsbau aus Holz?

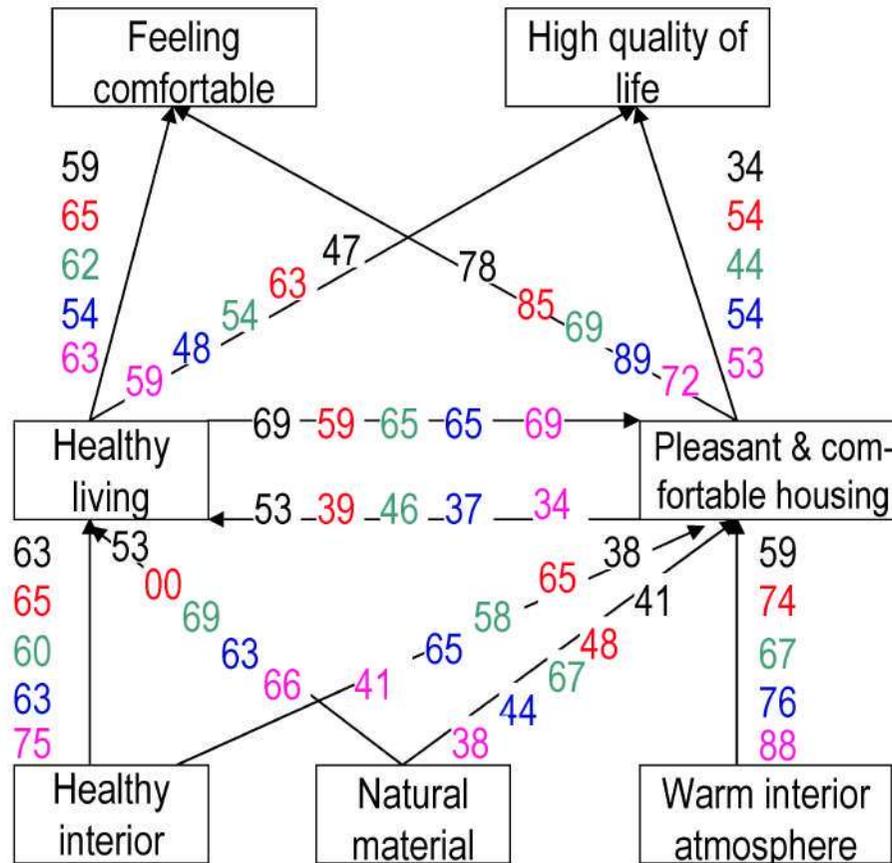


# 5. Was denken Deutsche über mehrgeschossigen Wohnungsbau aus Holz?

VALUES

CONSEQUENCES

ATTRIBUTES



Black = less than 10.000 €,  
N=32

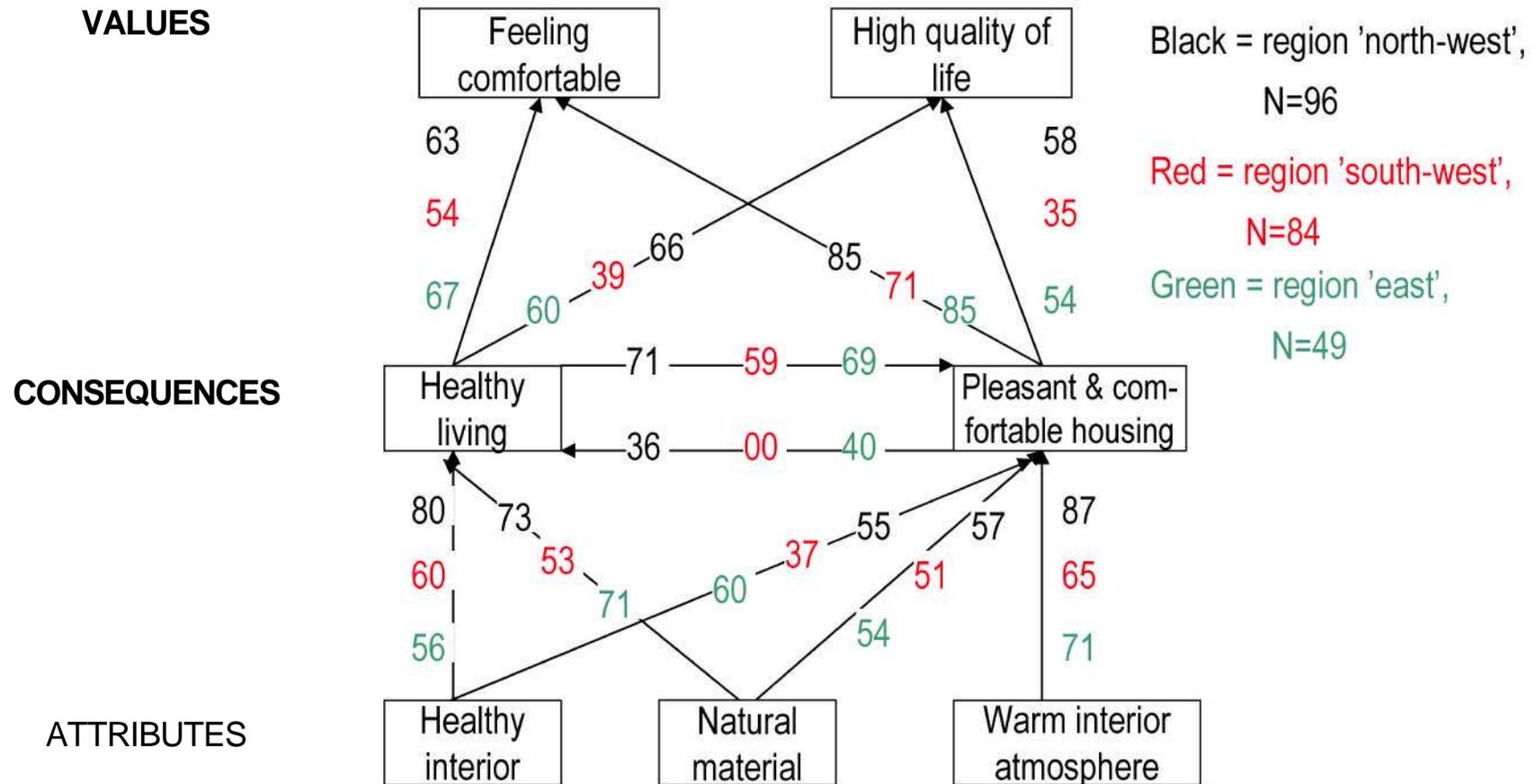
Red = 10.000 – 19.999 €,  
N=54

Green = 20.000 – 29.999 €,  
N=53

Blue = 30.000 – 49.999 €,  
N=54

Pink = 50.000 € and more,  
N=32

# 5. Was denken Deutsche über mehrgeschossigen Wohnungsbau aus Holz?



## 5. Was denken Deutsche über mehrgeschossigen Wohnungsbau aus Holz?

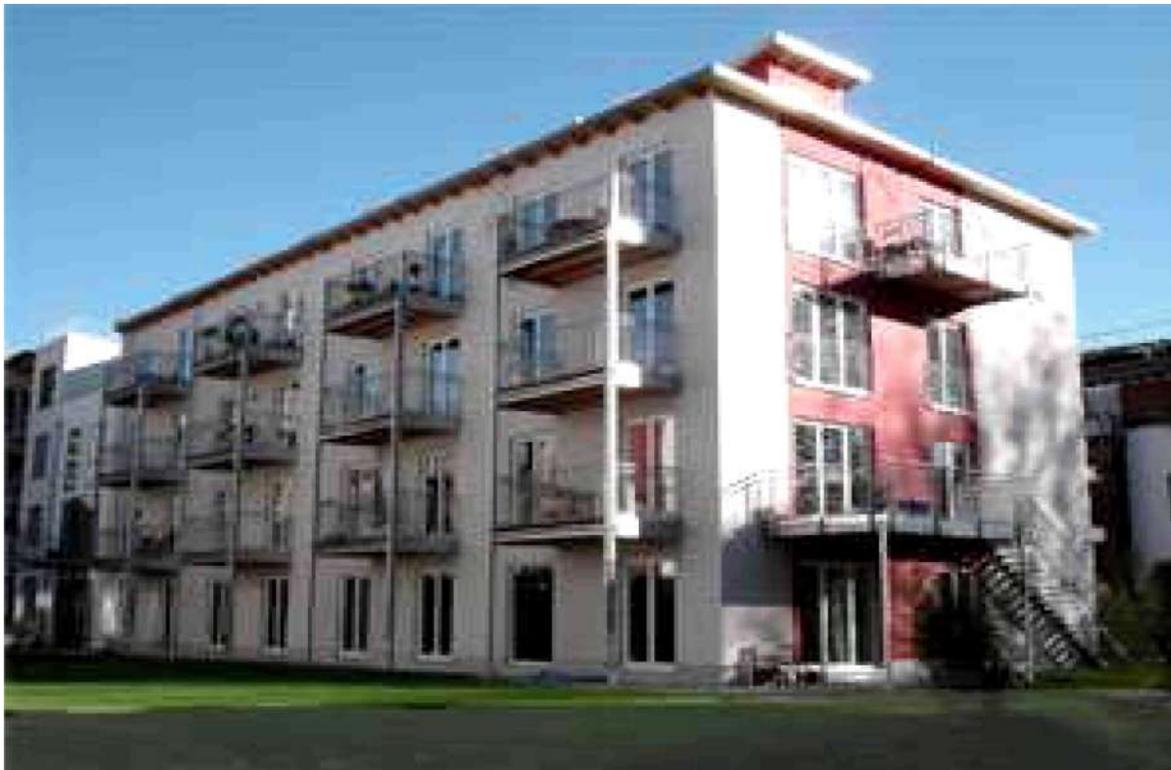
---



## 5. Limnologen und das Vogelnest

---

Vergleichsobjekt: Vogelnest in Freiburg



## 5. Limnologen und das Vogelnest

---

Vergleichsparameter:

	Luftschall Min. $R'_w$ [dB]		Trittschall Min. $L'_{n,w}$ [dB]
	Wand	Decke	
DIN 4109 und VDI 4100 SSt I	53 (49)	54 (49)	53 (60) Limnologen
<b>DIN 4109/Beilage 2</b>	55 (53)	55 (53)	46 (56)
<b>VDI 4100 SSt II</b>	56 (57)	57 (57)	46 (52)
<b>VDI 4100 SSt III</b>	59 (61) Limnologen	60 (61) Limnologen	39 (48)

## 5. Limnologen und das Vogelnest

---

### **Vergleichsparameter:**

#### - Brandschutz

Vogelnest schafft REI 60 mit vier Etagen.

Limnologen schafft REI 90 mit acht Etagen!

Schlussfolgerungen?

## Weitere Informationen

**[tobias.schauerte@vxu.se](mailto:tobias.schauerte@vxu.se)** (Vortragshalter, Växjö Universität)

**[erik.serrano@vxu.se](mailto:erik.serrano@vxu.se)** (Vorsitzender CBBT, Växjö Universität)

**[hans.andren@kfabvaxjo.se](mailto:hans.andren@kfabvaxjo.se)** (Projektleiter Välle Broar, eigenständige Gebäudeverwaltung Växjö kommun)

**[erland.ullstad@kommun.vaxjo.se](mailto:erland.ullstad@kommun.vaxjo.se)** (Architekt, adj.Prof., verantwortlicher Representant Växjö kommun)

**[anders.baudin@vxu.se](mailto:anders.baudin@vxu.se)** (Prof., Mitglied der Klimakommission in Växjö)

**[www.vxu.se](http://www.vxu.se)** (Uni Växjö)

**[www.vaxjo.se/english](http://www.vaxjo.se/english)** (Växjö kommun)

**[www.diva-portal.org/vxu/theses](http://www.diva-portal.org/vxu/theses)** (Perceptions of wooden multifamily houses in Germany)