





031.C



12.01

# Zukunftsfähiger Schulbau 12 Schulen im Vergleich

Deutsche Bundesstiftung Umwelt  
Bauband 2

Edition **DETAIL**





Grundschule an der Haimhauserstraße in München, 1898



Eerste Openluchtschool in Amsterdam, 1930



Schulanlage Wandermatte in Wabern, 1956



Hohenstaufen-Gymnasium in Göttingen, 1959



Gymnasium Sonthofen, 1974



Mittelschule Buchloe, 1976



Gymnasium der Stadt Baesweiler, 1978



Schule im Park in Ostfildern, 2002



Max-Born-Berufskolleg in Recklinghausen, 2008



Berufliche Oberschule Erding, 2011



Gymnasium Buchloe, 2013



Schmuttertal-Gymnasium in Diedorf, 2015



Grundschule an der Haimhauserstraße in München, 1898



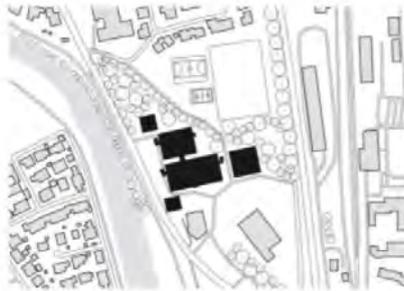
Erste Openlightschool in Amsterdam, 1930



Schulanlage Wandermatte in Wabern, 1956



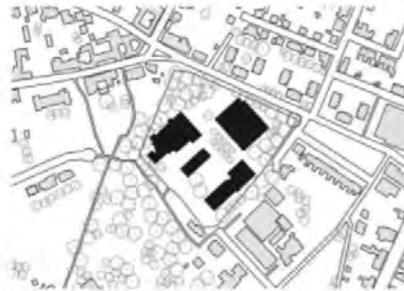
Hohenstaufen-Gymnasium in Göttingen, 1959



Gymnasium Sonthofen, 1974



Mittelschule Buchloe, 1978



Gymnasium der Stadt Bad Weiler, 1978



Schule im Park in Ostfildern, 2003



Max-Born-Berufskolleg in Recklinghausen, 2008



Berufliche Oberschule Erding, 2011



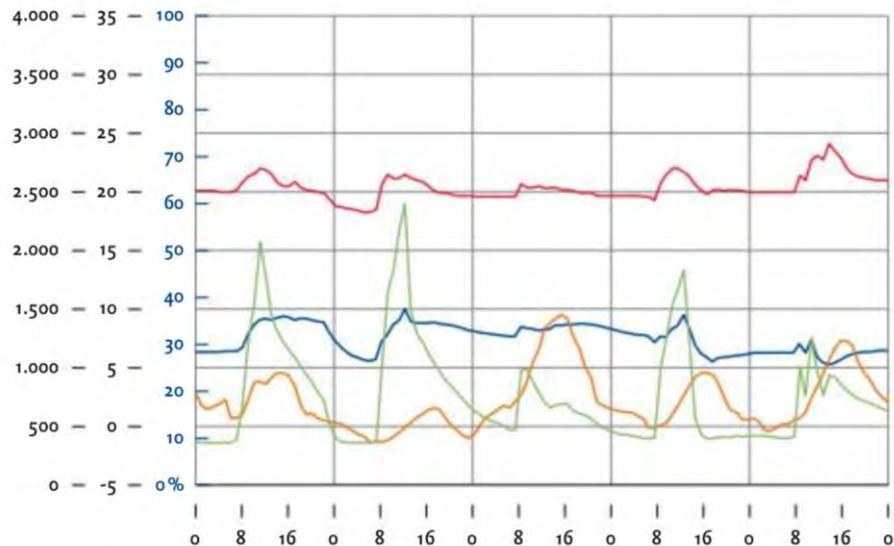
Gymnasium Buchloe, 2013



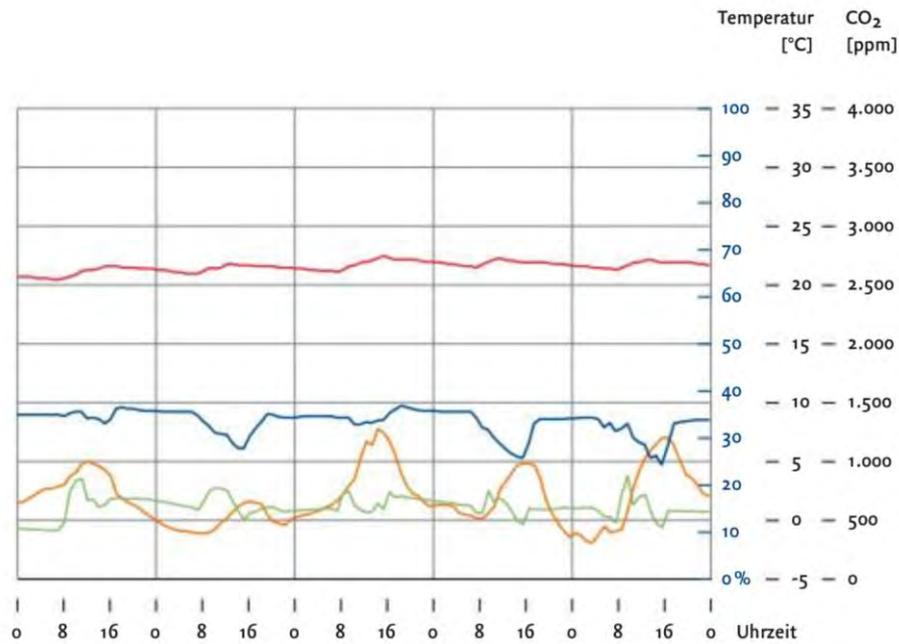
Schmuttertal-Gymnasium in Diedorf, 2015

# Repräsentative Woche kalt

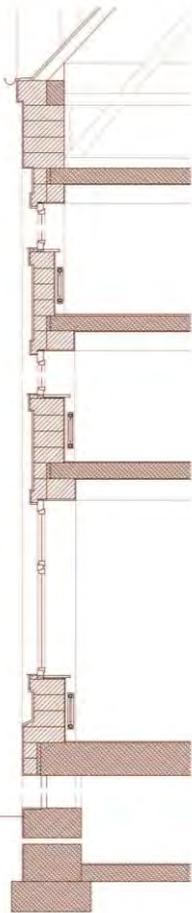
— Außenlufttemperatur [°C]  
 — Raumlufttemperatur [°C]  
 — CO<sub>2</sub>-Konzentration [ppm]  
 — Relative Raumluftfeuchte innen [%]



Grundschule an der Haimhauserstraße in München  
(29. 02. – 04. 03. 2016)



Schmuttertal-Gymnasium in Diedorf (29. 02. – 04. 03. 2016)



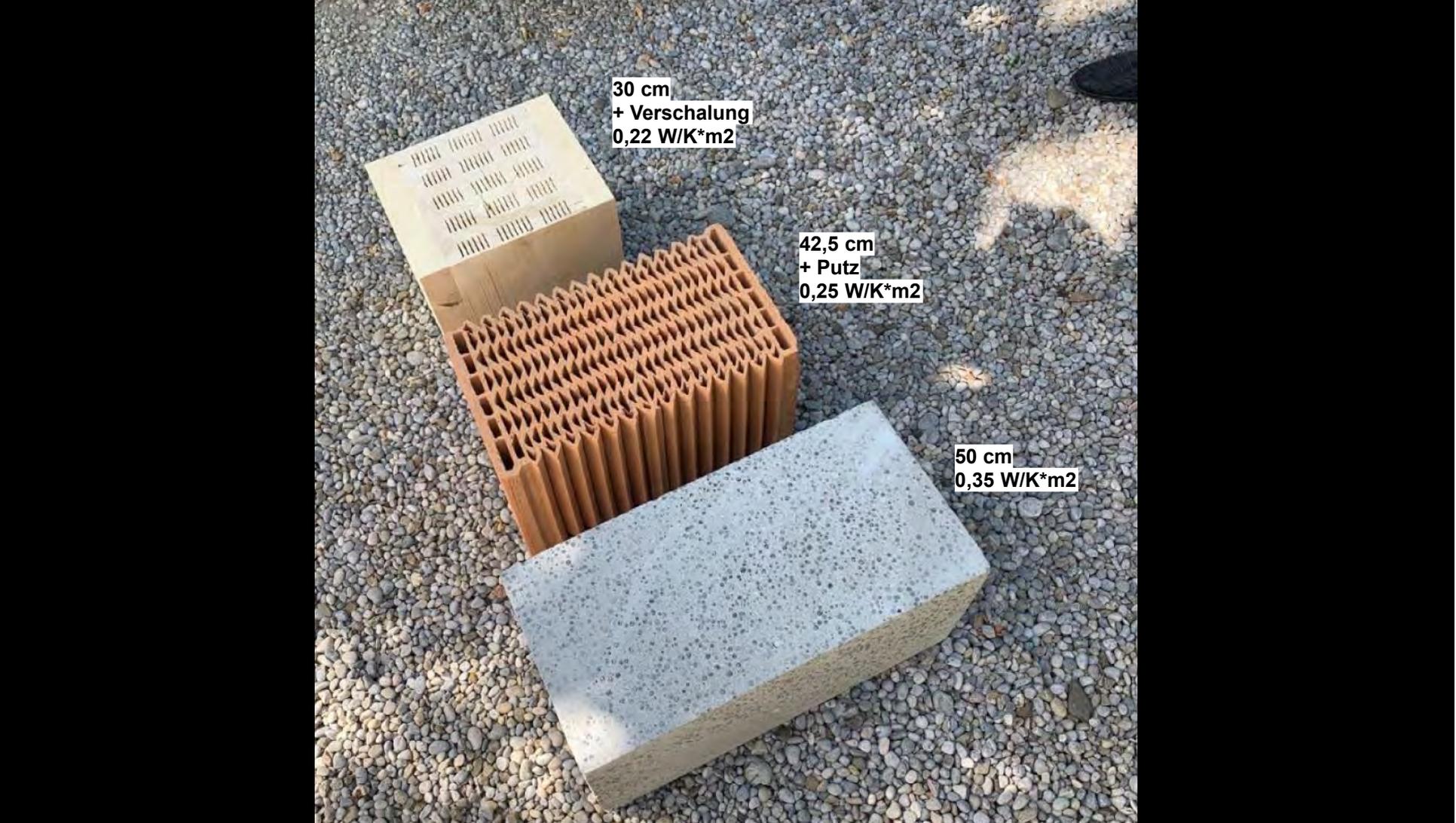
Schule an der Haimhauserstraße\_München  
Konstruktionschnitt M 1\_50

Grundschule an der Haimhauserstraße | Theodor Fischer | 1898  
Zukunftsfähiger Schulbau – 12 Schulen im Vergleich, DBU, Bauband 2, Detail Business Information GmbH, München, 2017



WALD-ERFOLG  
VERLEHREND  
VERLEHREND  
VERLEHREND

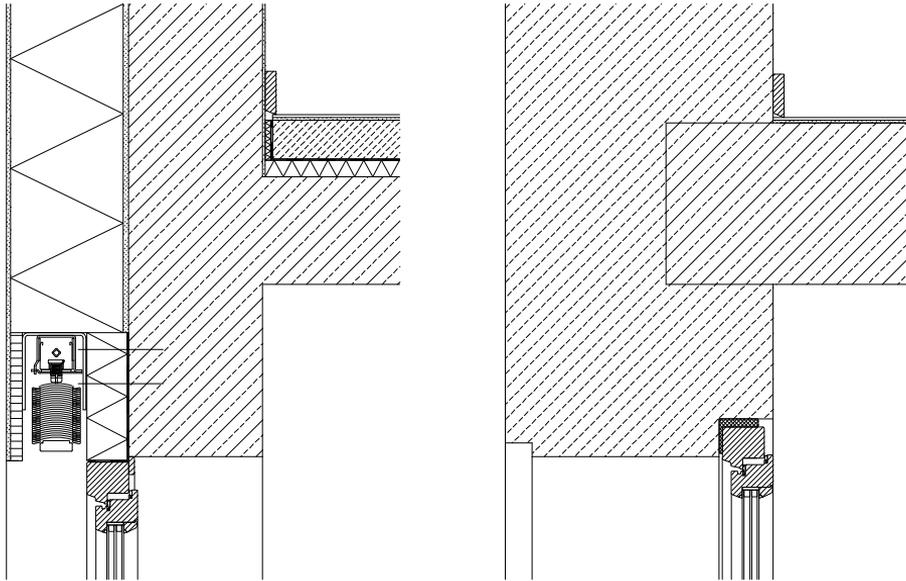
AUSFAHRT

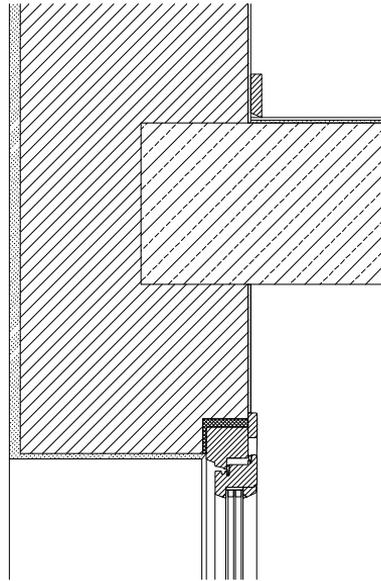
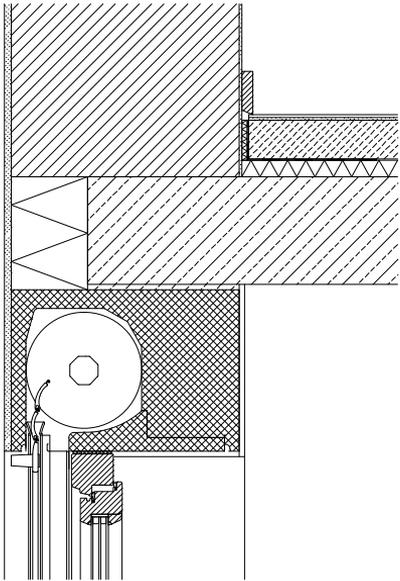


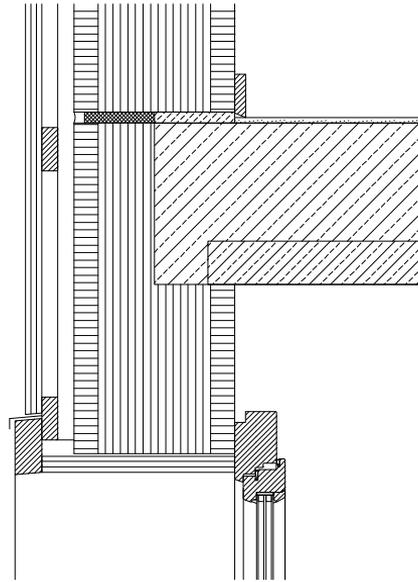
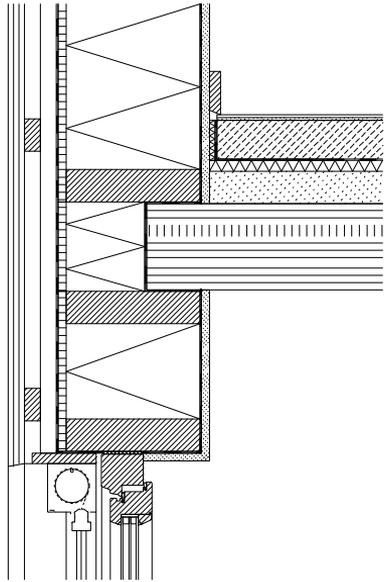
30 cm  
+ Verschalung  
0,22 W/K\*m2

42,5 cm  
+ Putz  
0,25 W/K\*m2

50 cm  
0,35 W/K\*m2

































81 Geometrien

x

4 Himmelsrichtungen

x

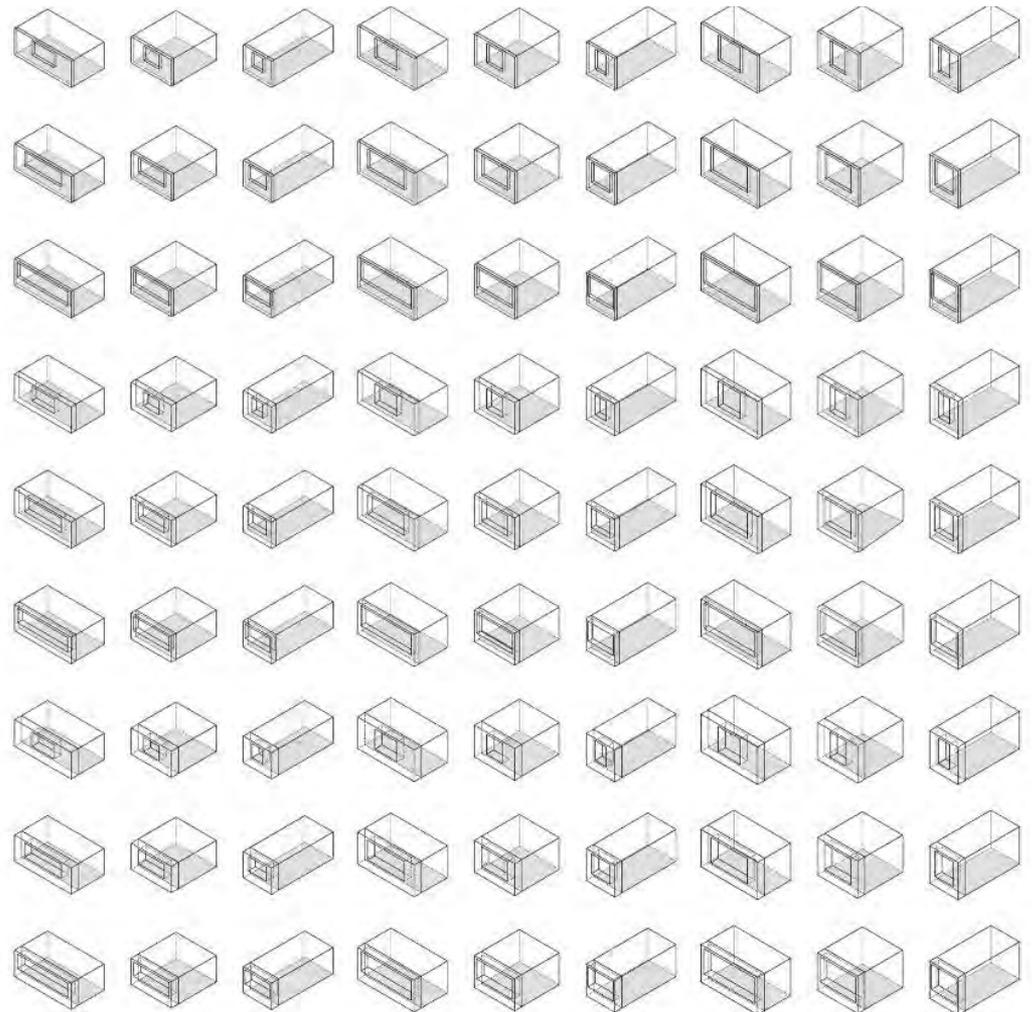
3 Bauweisen

x

3 Vergasungstypen

=

2.916 Varianten

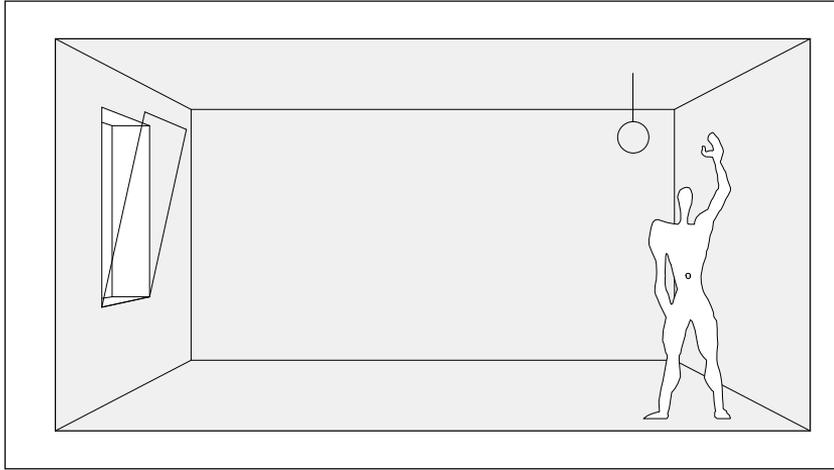


*Worauf muss man achten, um  
wieder einfach bauen zu  
können?*

*Top 5*

#1

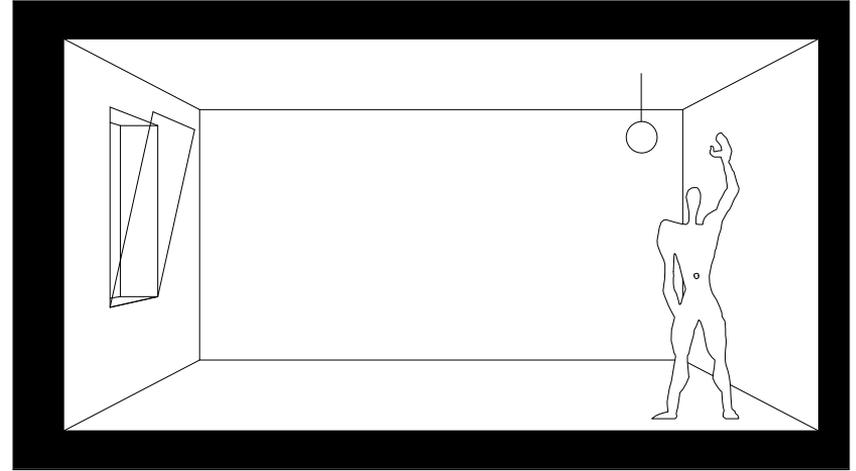
Themische Masse stabilisiert das Raumklima.



Raumluft

benötigte Energie um diese um  $1\text{ C}^\circ$  zu erwärmen:

$1\text{ Wh}/(\text{K}\cdot\text{m}^2)$



Den Raum umschließende Bauteile

benötigte Energie um diese um  $1\text{ C}^\circ$  zu erwärmen:

$50 - 310\text{ Wh}/(\text{K}\cdot\text{m}^2)$

310 Wh/(K\*m<sup>2</sup>)  
310x

180 Wh/(K\*m<sup>2</sup>)  
180x

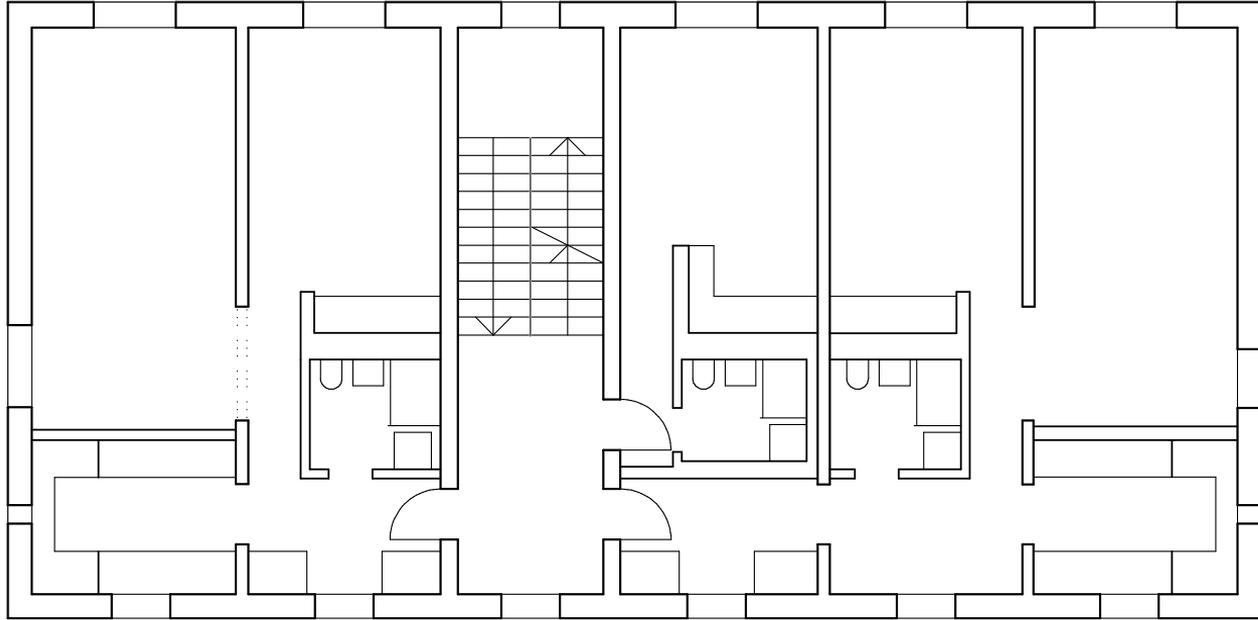
240 Wh/(K\*m<sup>2</sup>)  
240x



#2

Thermische Masse kann über Nachtlüftung abgekühlt werden.

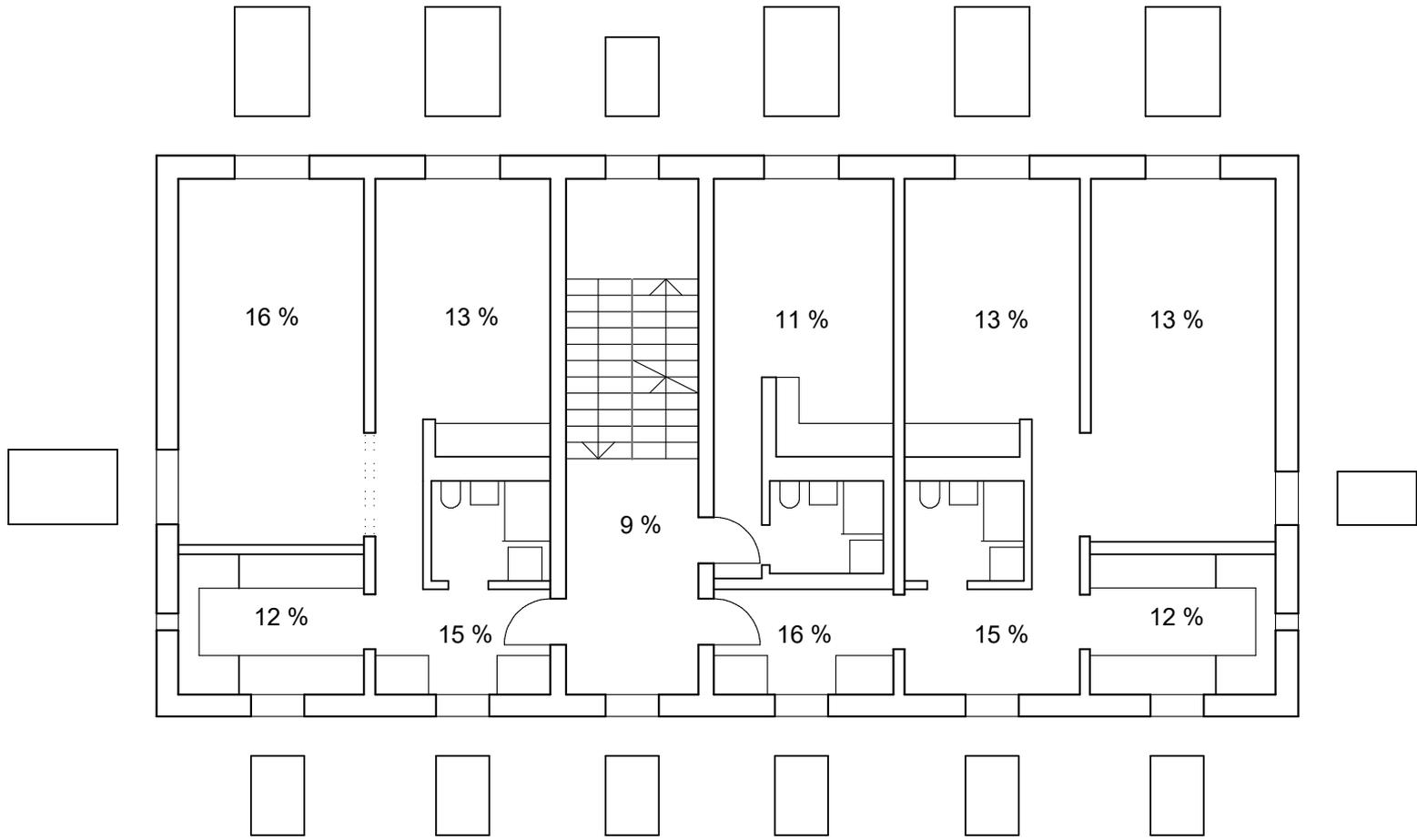




#3

Die Glasfläche sollte 10–15 % der Raumfläche sein.



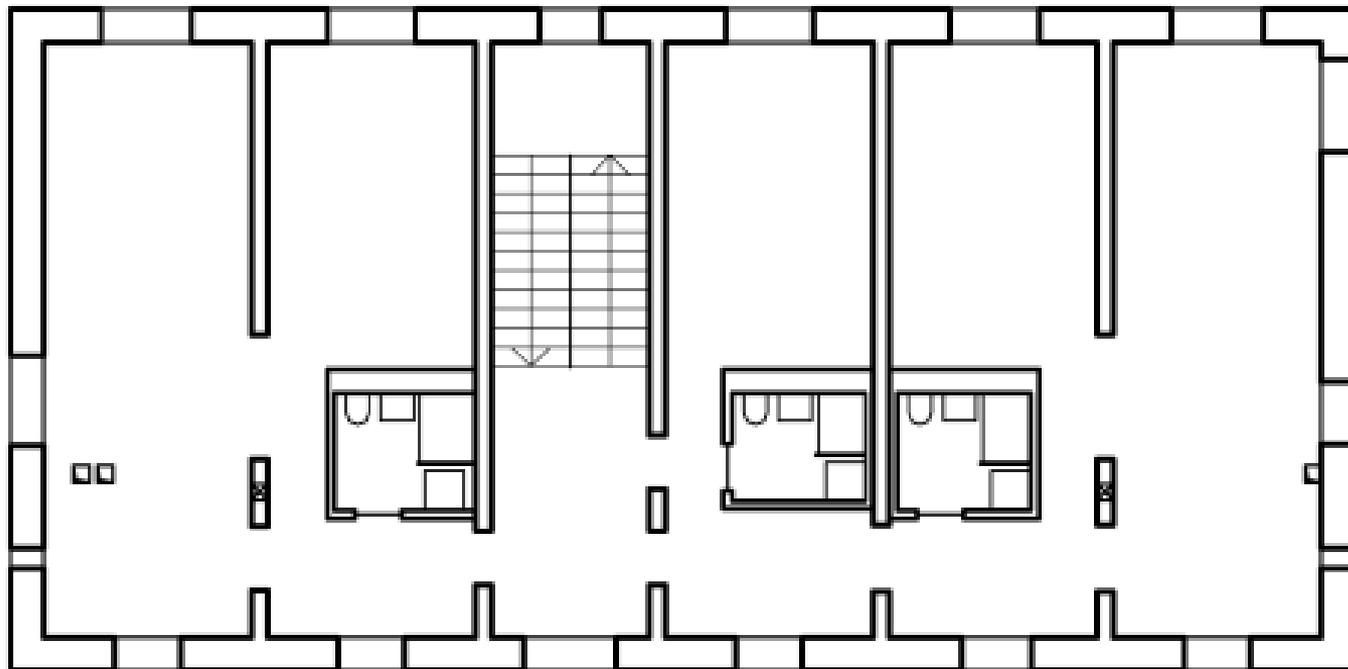


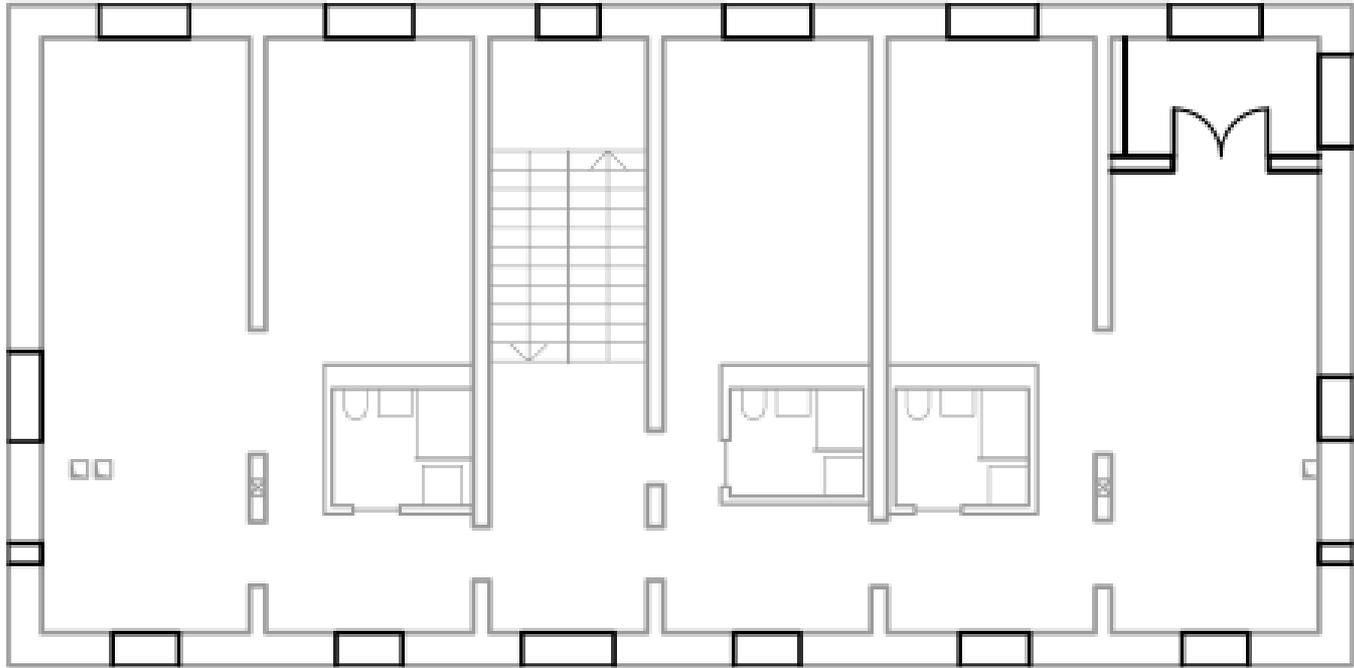
#4

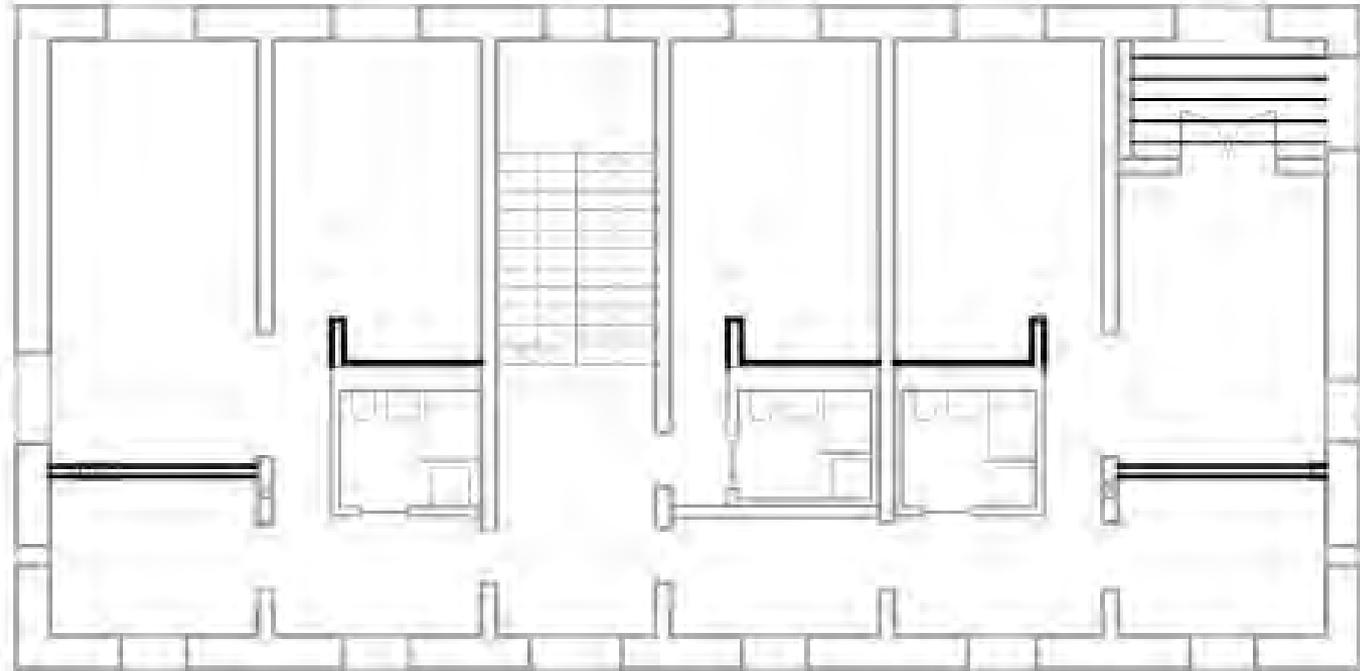
Zukünftige Nutzungen mitdenken. Baugewerke und Techniksysteme  
voneinander trennen.

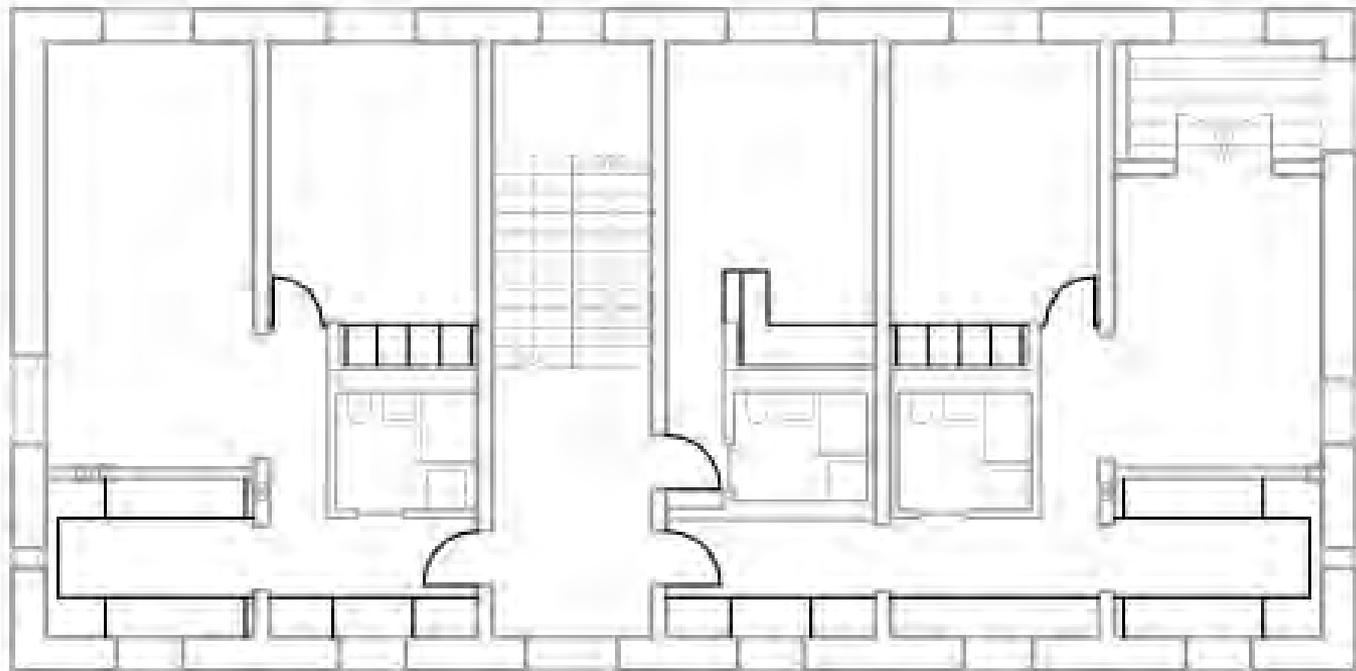












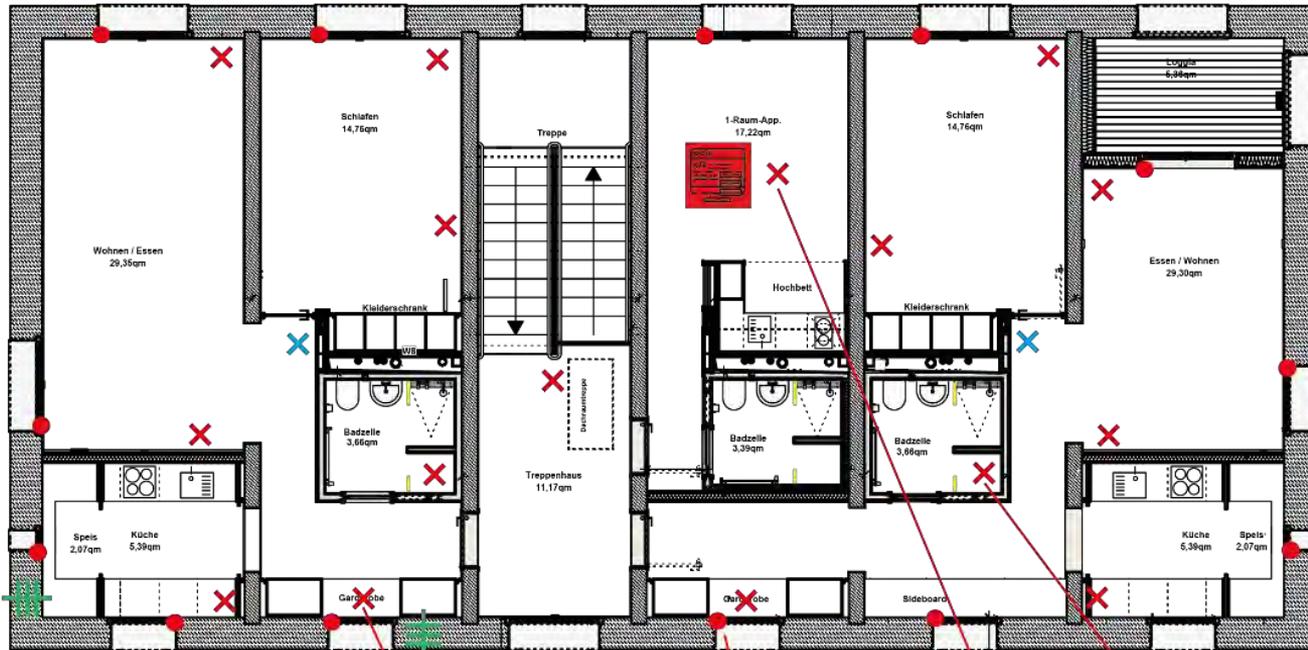




#5

Die Ergebnisse im Betrieb überprüfen.

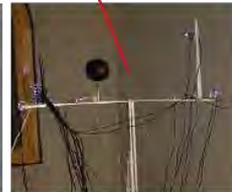


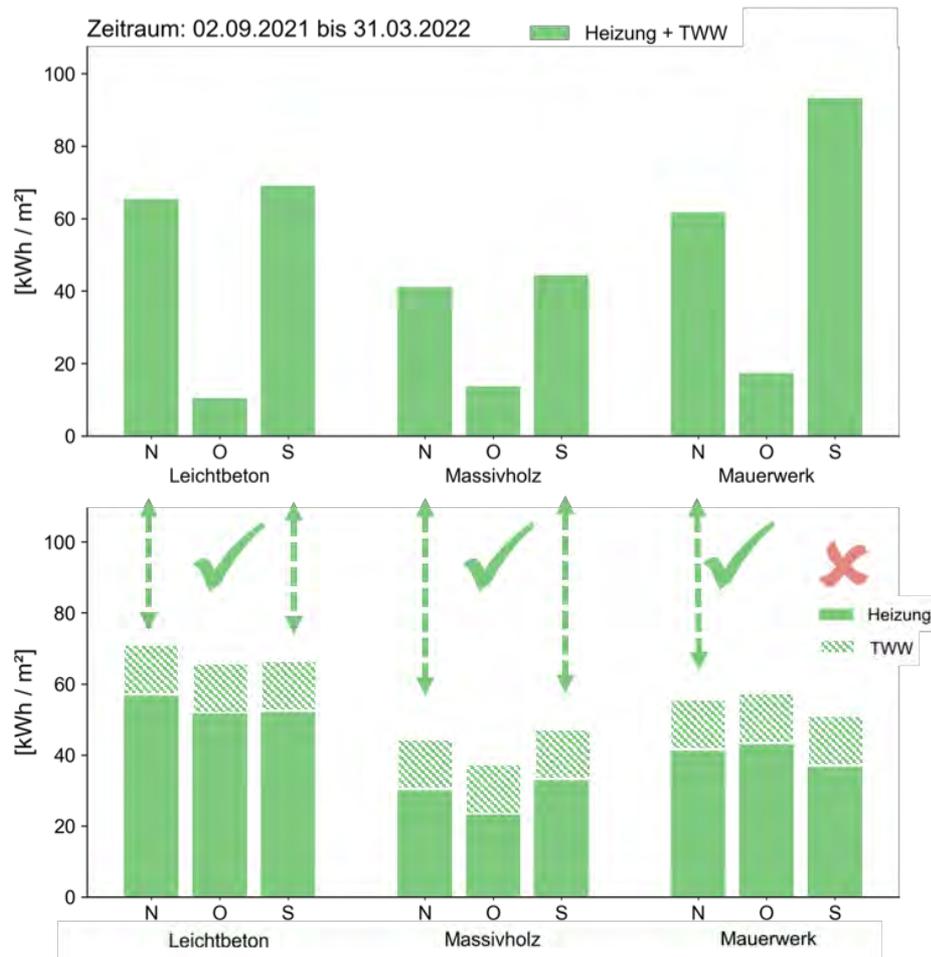


✗ Komfortmessung  
● Fensterkontakte

✗ Verbrauchsmessung

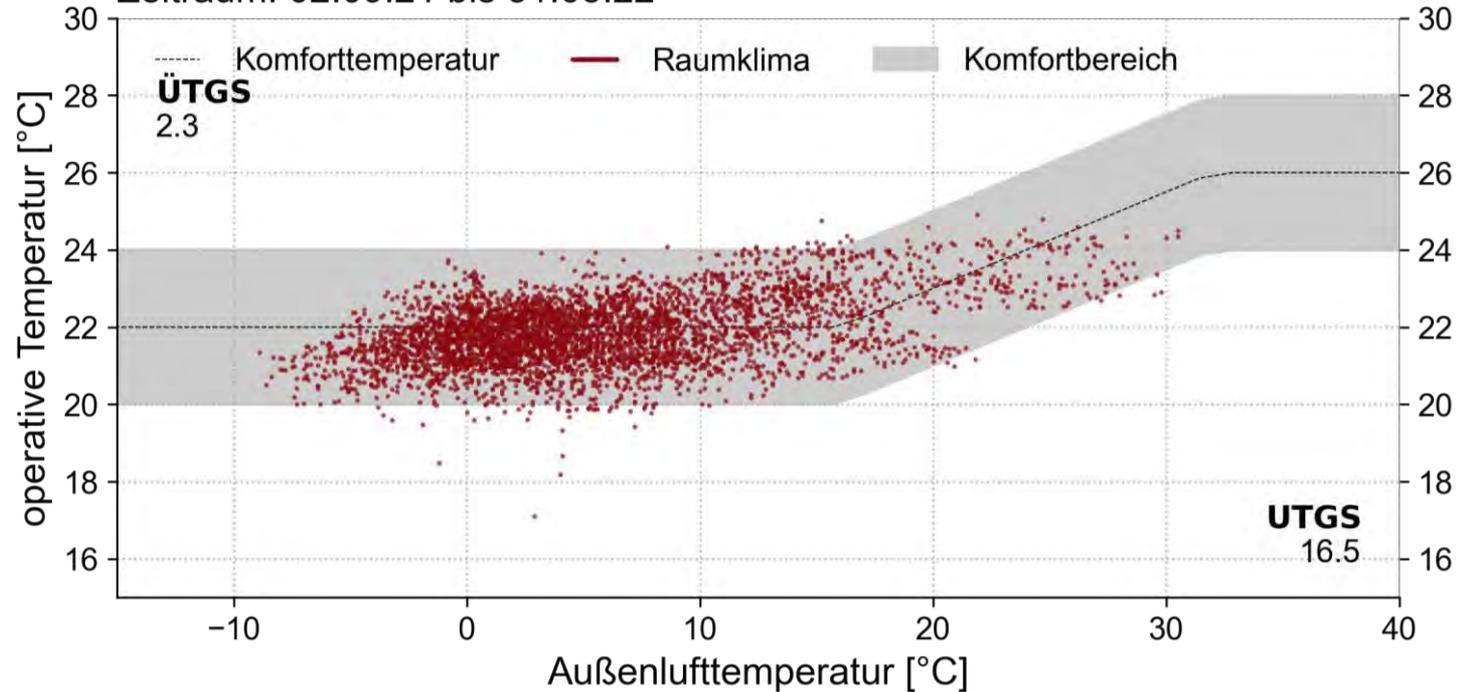
≡ Bauteilmessung





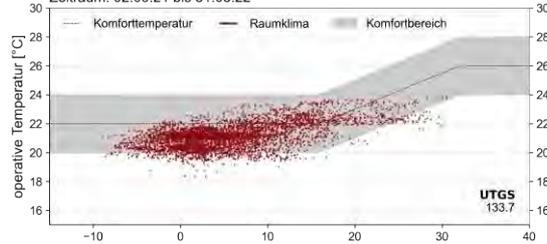
# Adaptives Komfortmodell nach DIN EN 16798-1/NA:2021-06

Mauerwerk | Nord | Wohnzimmer  
Zeitraum: 02.09.21 bis 31.03.22



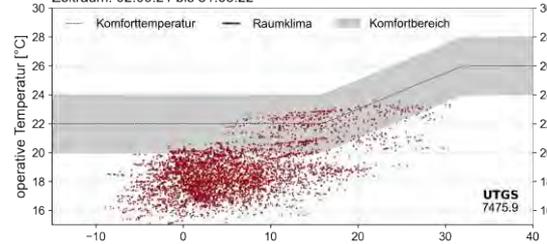
### Adaptives Komfortmodell nach DIN EN 16798-1/NA:2021-06

Leichtbeton | Nord | Wohnzimmer  
Zeitraum: 02.09.21 bis 31.03.22



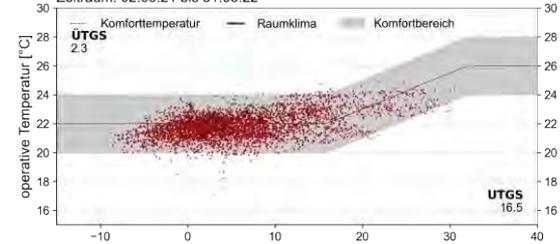
### Adaptives Komfortmodell nach DIN EN 16798-1/NA:2021-06

Massivholz | Nord | Wohnzimmer  
Zeitraum: 02.09.21 bis 31.03.22



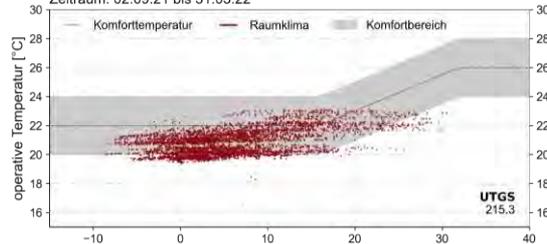
### Adaptives Komfortmodell nach DIN EN 16798-1/NA:2021-06

Mauerwerk | Nord | Wohnzimmer  
Zeitraum: 02.09.21 bis 31.03.22

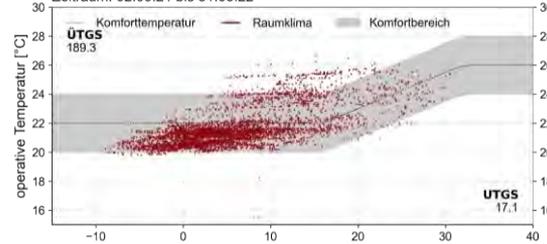


N

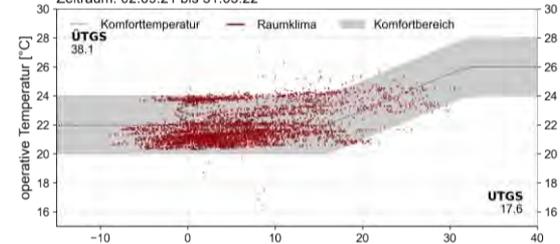
Leichtbeton | Ost | 1-Zimmer-Appartement  
Zeitraum: 02.09.21 bis 31.03.22



Massivholz | Ost | 1-Zimmer-Appartement  
Zeitraum: 02.09.21 bis 31.03.22

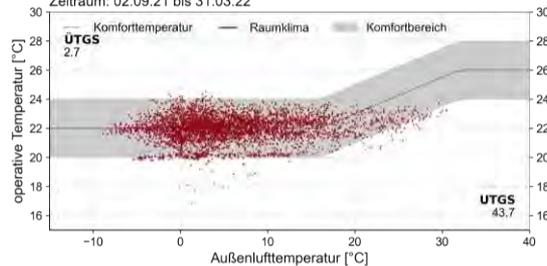


Mauerwerk | Ost | 1-Zimmer-Appartement  
Zeitraum: 02.09.21 bis 31.03.22

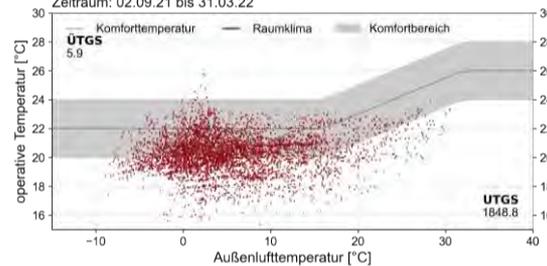


O

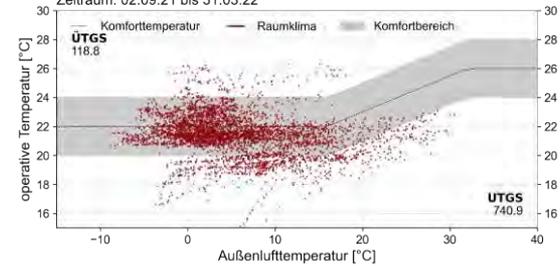
Leichtbeton | Süd | Wohnzimmer  
Zeitraum: 02.09.21 bis 31.03.22



Massivholz | Süd | Wohnzimmer  
Zeitraum: 02.09.21 bis 31.03.22



Mauerwerk | Süd | Wohnzimmer  
Zeitraum: 02.09.21 bis 31.03.22



S

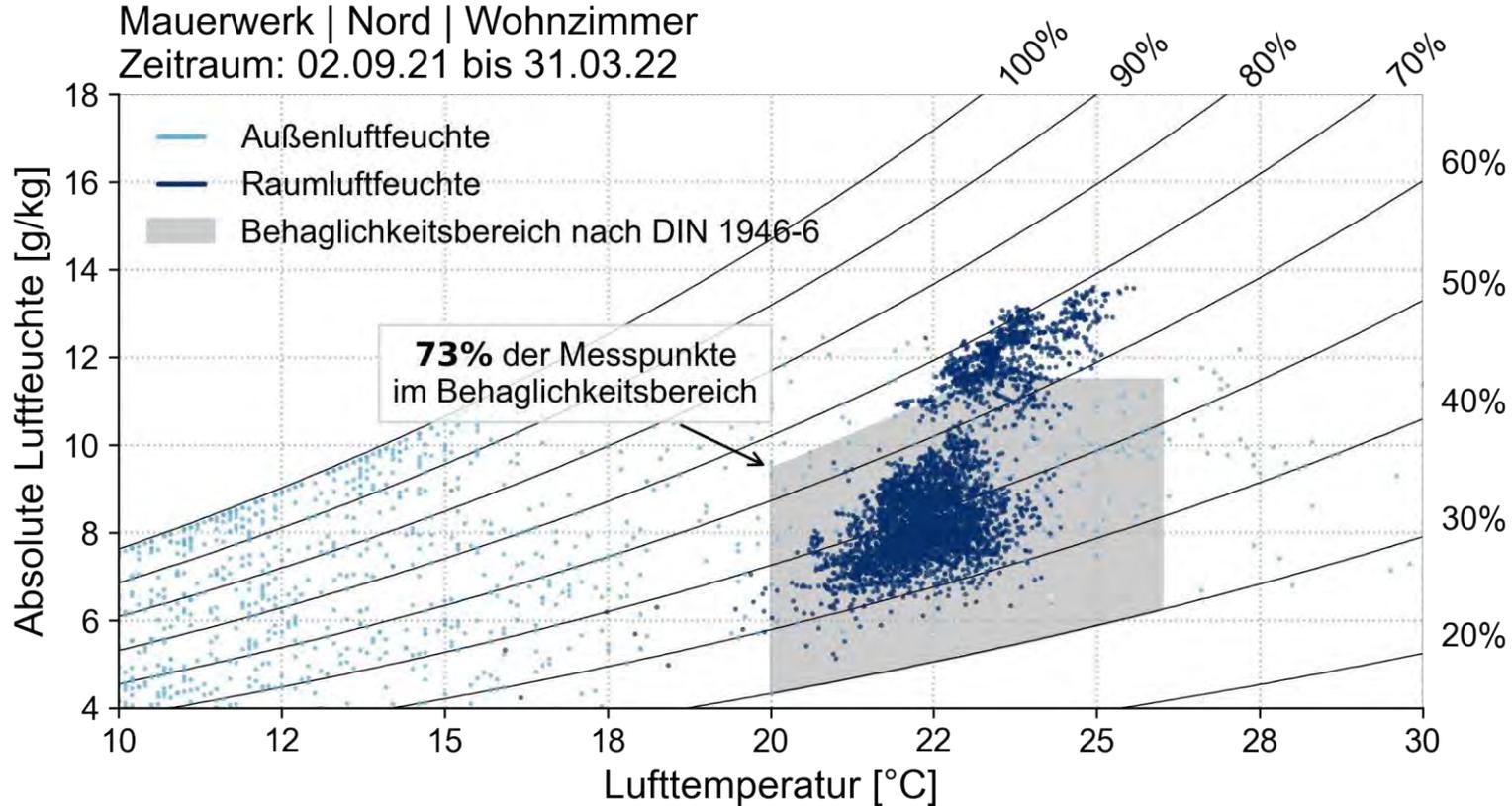
Leichtbeton

Massivholz

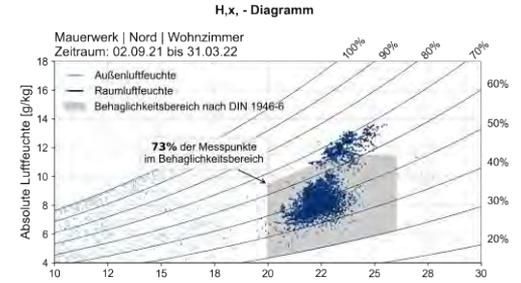
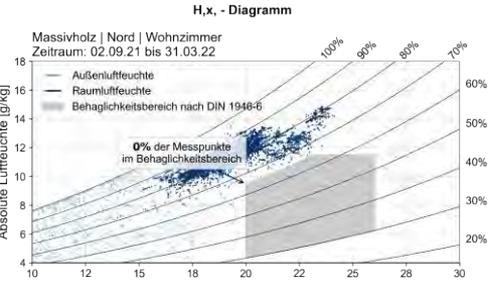
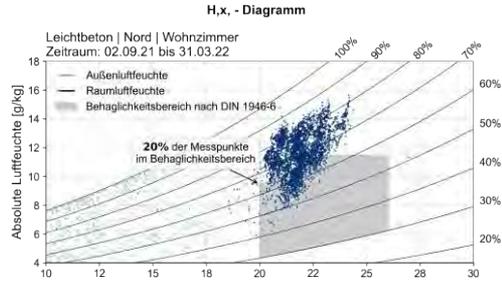
Mauerwerk

# H,x, - Diagramm

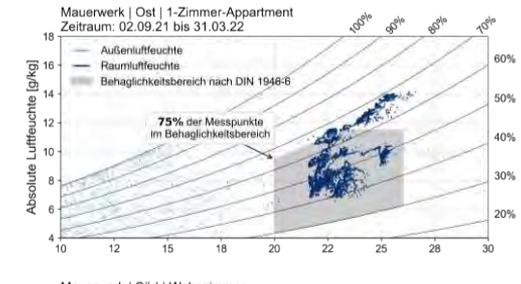
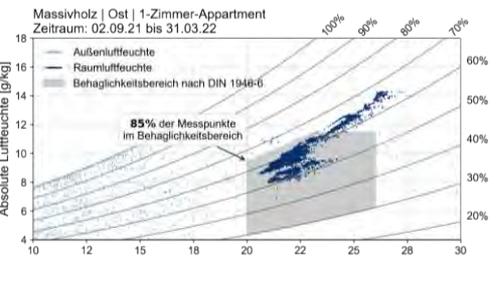
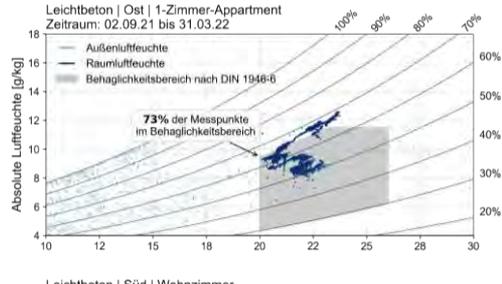
Mauerwerk | Nord | Wohnzimmer  
 Zeitraum: 02.09.21 bis 31.03.22



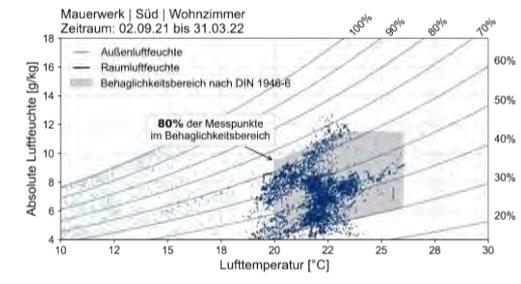
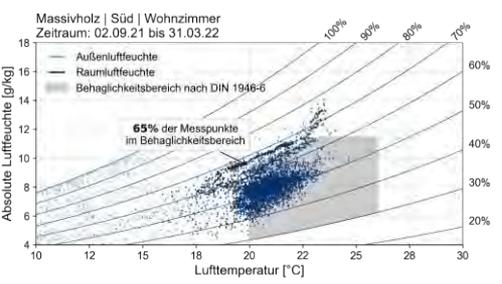
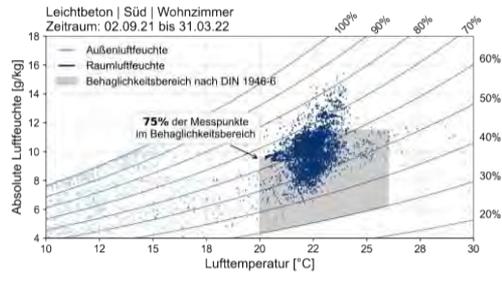
N



O



S



Leichtbeton

Massivholz

Mauerwerk

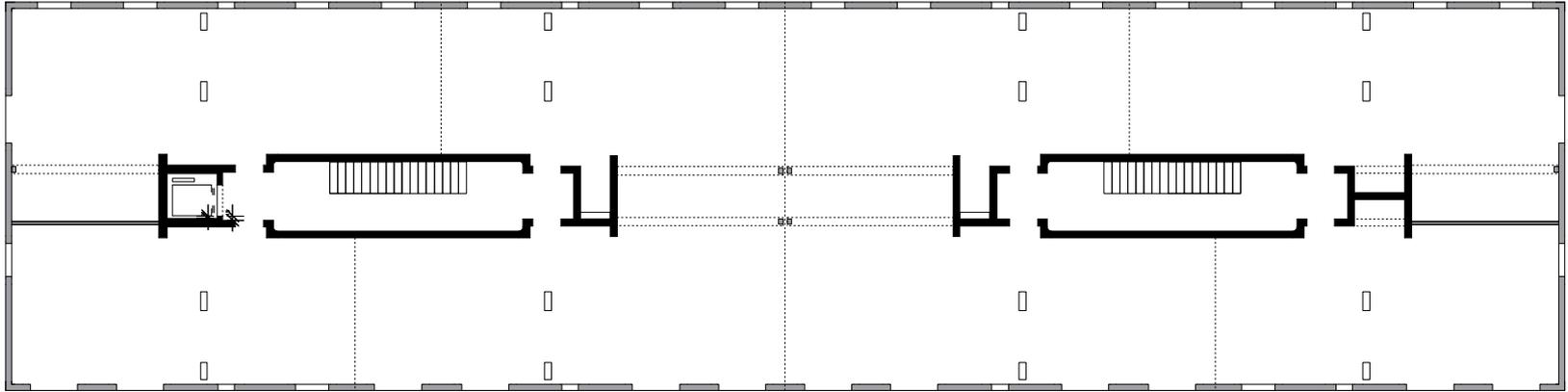


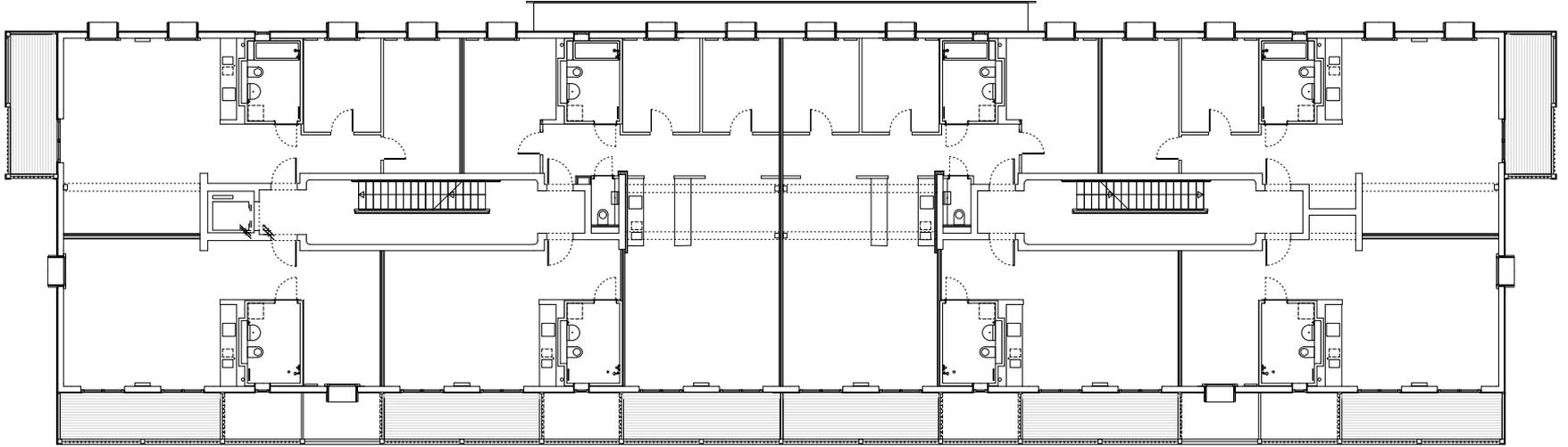






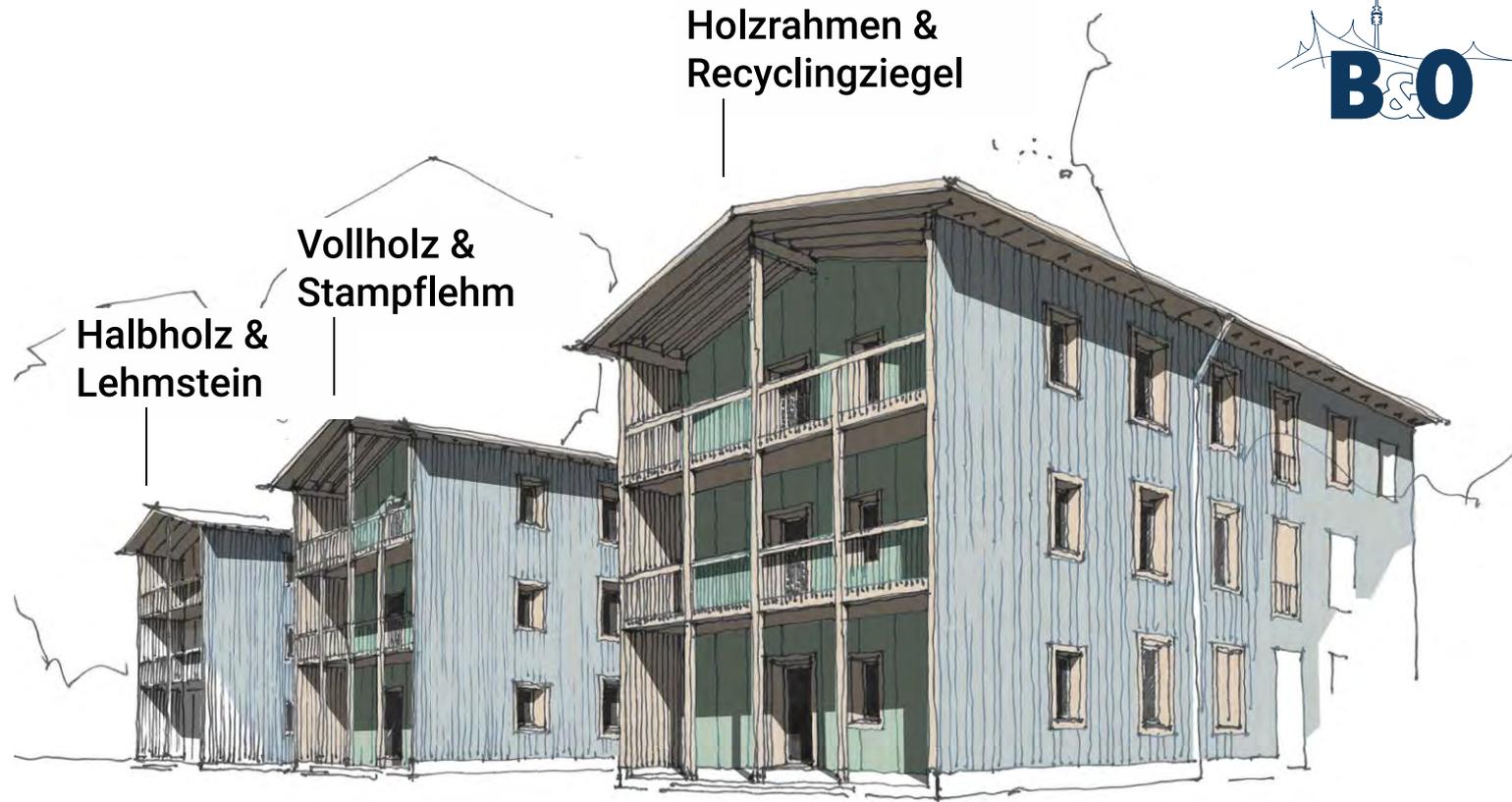


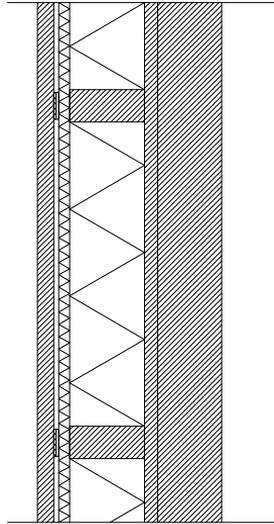






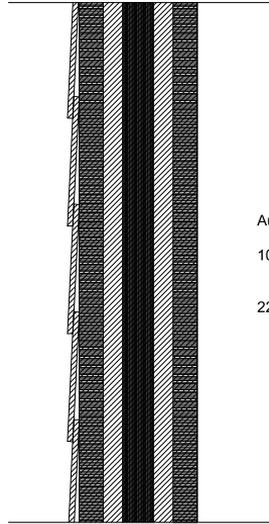






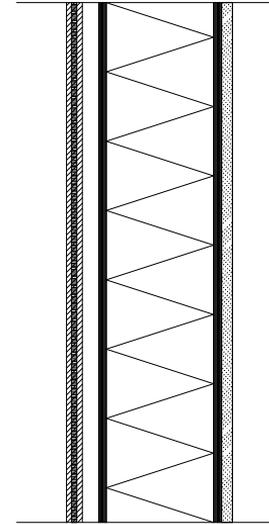
**Außenwand Halbholz, 344 mm**

- 30 mm Fichte sägerau  
verschiedene Breiten  
(250 - 150 mm)  
Fugenmaß 5 mm  
Beschichtung
- 10 mm Abstandhalter  
Nadelholz, 10 x 50 mm
- 20 mm druckfeste Dämmplatte  
Holzfaser diffusionsoffen
- 140 mm Hanffaserplatte  
dazwischen Stege  
b x t = 60 x 140 mm,  
e = 625 mm
- mm Winddichtung
- 24 mm Diagonalschalung Nadelholz
- 120 mm Hebensteiner  
Massivholzwand



**Außenwand Vollholz, 240 mm**

- 10 mm Nadelholzschindeln  
gespannt, überlappend befestigt
- 220 mm Starkholzwand von H.R.W.



**Außenwand Halbholz, 310 mm**

- 30 mm 3-Schicht-Platte  
Fugenmaß 5 mm  
Beschichtung
- 15 mm MDF
- 200 mm Holzständern  
80/200, e = 650  
dazwischen Holzweichfaser WF 038 WH B2
- 15 mm OSB Platte = Dampfsperre  
mit verklebten Stößen
- 20 mm Lehmauflage

1

Lehmstein



2

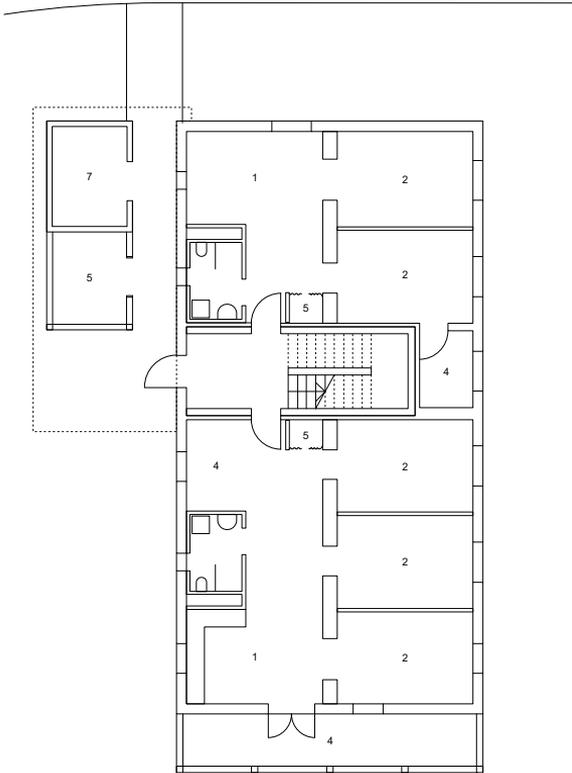
Stampflehm  
vorgefertigt



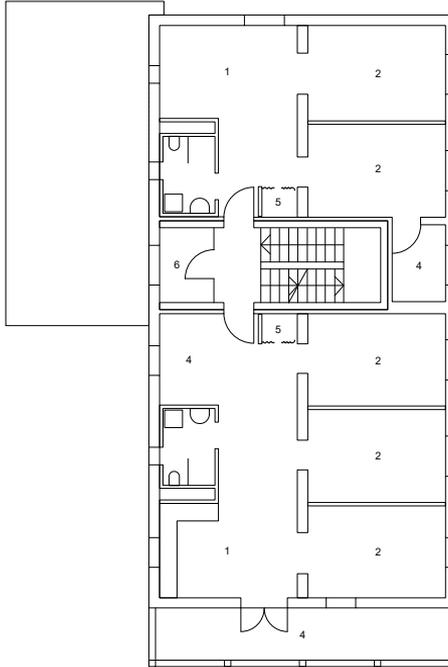
3

Kaltziegel  
aus Ziegelbruch  
gepresst

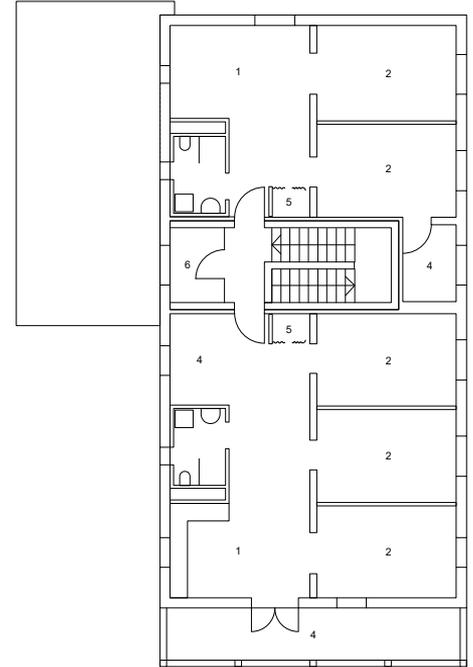




Erdgeschoss

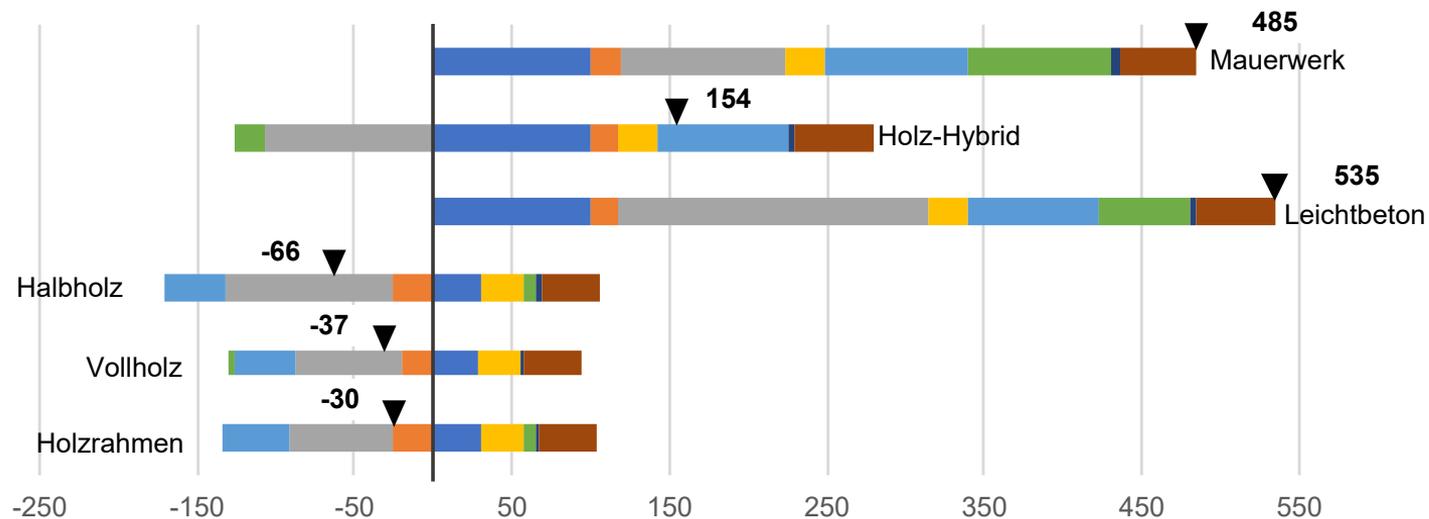


1. Obergeschoss



2. Obergeschoss

Treibhauspotential (GWP) für Herstellung, Austausch, Entsorgung, Recyclingpotenzial (A-D)  
in kgCO<sub>2</sub>Äq./m<sup>2</sup> Wohnfläche. Betrachtungszeitraum 50 Jahre



	Holzrahmen	Vollholz	Halbholz	Leichtbeton	Holz Hybrid	Mauerwerk
■ Gründung	30	29	30	100	100	100
■ Dach	-25	-20	-25	17	17	19
■ Fassade	-67	-68	-107	198	-108	106
■ Fenster und Außentüren	27	26	27	25	25	25
■ Decken	-42	-37	-39	83	83	91
■ Innenwände	7	-4	8	57	-18	90
■ Badzellen	3	3	3	5	5	5
■ Technik	37	36	37	49	49	49

# EINFACH BAUEN



Detailfotos Fassadenmodelle, Maßstab 1:1



[einfach-bauen.net](https://einfach-bauen.net)

## Building Simply

A guideline

Edited by Florian Nagler

How can architecture create a pleasant indoor climate using constructional means and the least possible amount of building services technology? Researchers from four fields of study at the Technical University of Munich worked together with Transsolar Energietechnik on a project to investigate integral strategies for energy-efficient, simple building.

The resulting measures were implemented by Florian Nagler Architekten in three research houses constructed in monolithic form out of solid wood, masonry, and infra-lightweight concrete. This guide explains the six principles of simple building based on the example of these residential buildings.

ISBN 978-3-0356-2464-9



9 783035 624649

A-D 1/12#

[www.birkbecker.com](http://www.birkbecker.com)



ISBN: [9783035624663](https://www.isbn-international.org/product/9783035624649)



Instagram: [@EinfachBauen\\_TUM](https://www.instagram.com/EinfachBauen_TUM)

Bauherr:  
B&O Gruppe



<https://www.bo-gruppe.de>

Förderstelle:  
ZukunftBau



<https://www.zukunftbau.de>

Fotograf:  
Sebastian Schels



<http://schels.net>