

Einfach Bauen

Lehrstuhl für Werkstoffe
und Werkstoffprüfung im
Bauwesen
Prof. Dr.-Ing.
Christoph Gehlen

Lehrstuhl für
Gebäudetechnologie und
klimagerechtes Bauen
Prof. Dipl.-Ing.
Thomas Auer

Lehrstuhl für Entwerfen
und Konstruieren
Univ.-Prof. Dipl.-Ing.
Florian Nagler
Projektleitung

Lehrstuhl für Holzbau
und Baukonstruktion
Prof. Dr.-Ing.
Stefan Winter

Fabian Diewald

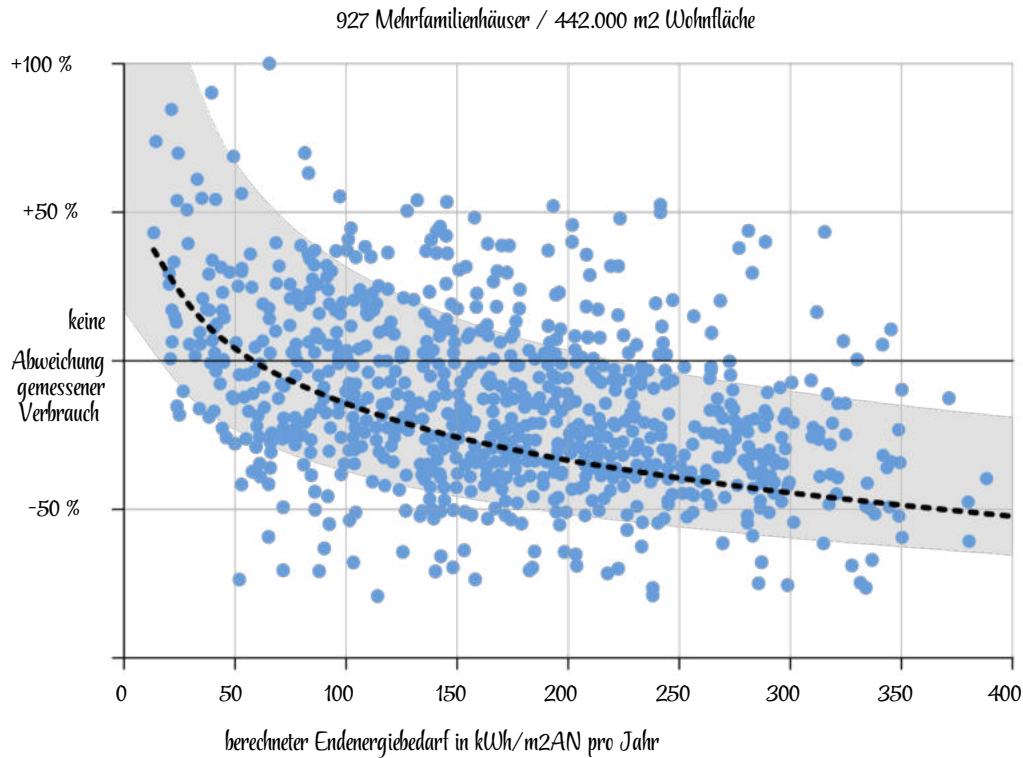
Laura Franke

Anne Niemann

Tilmann Jarmer

Stephan Ott

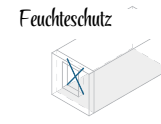
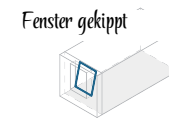
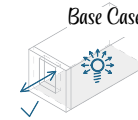
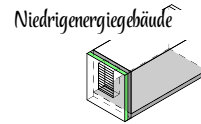
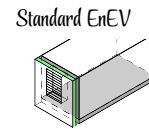
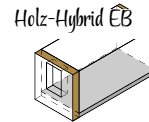
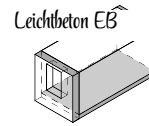
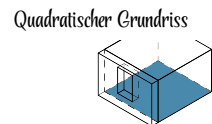
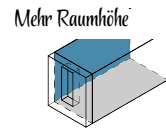
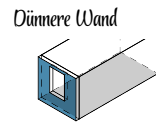
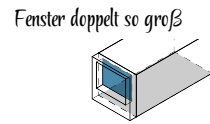
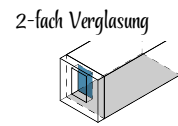
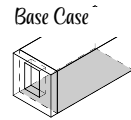
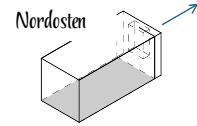
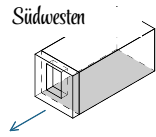


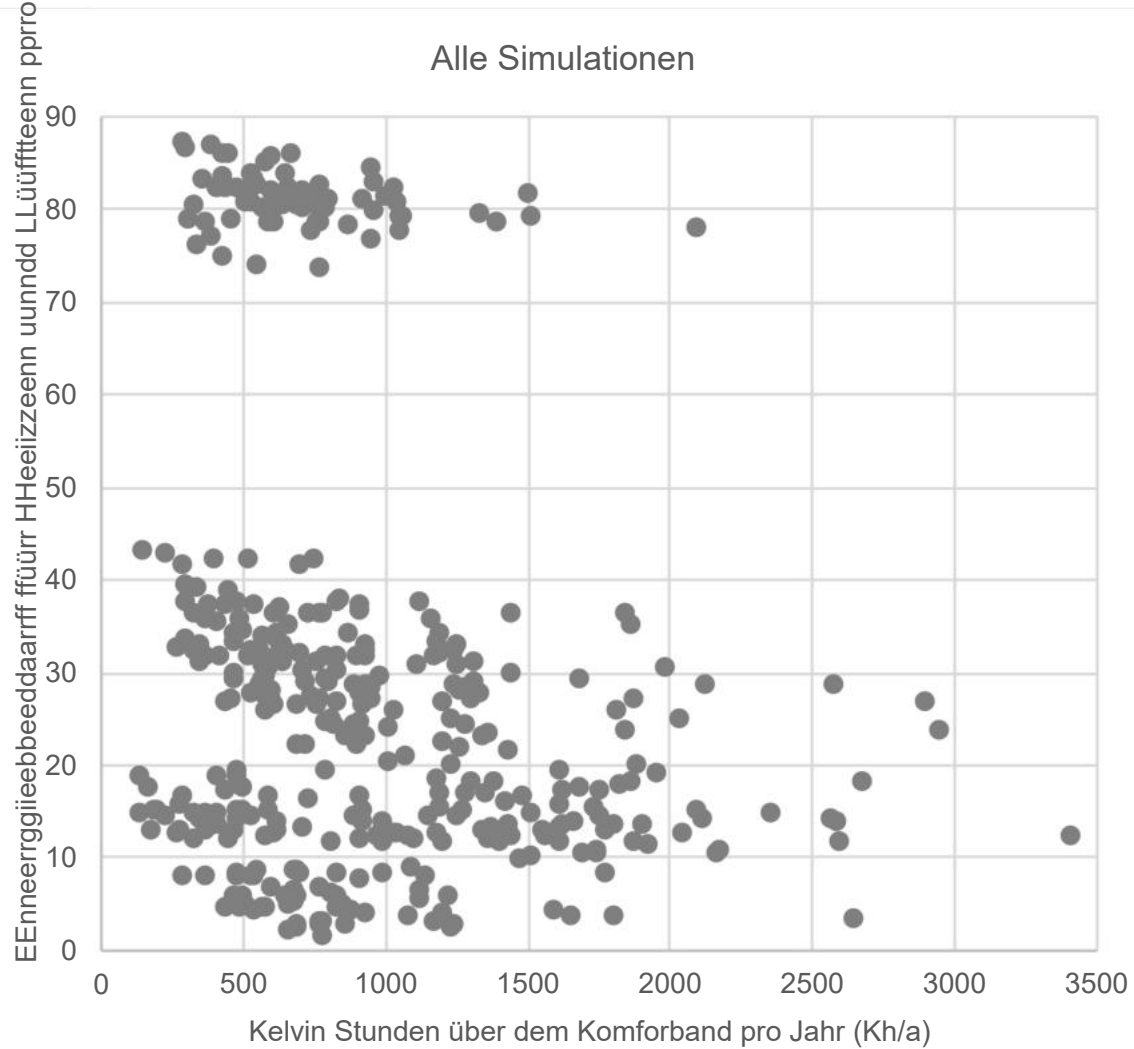


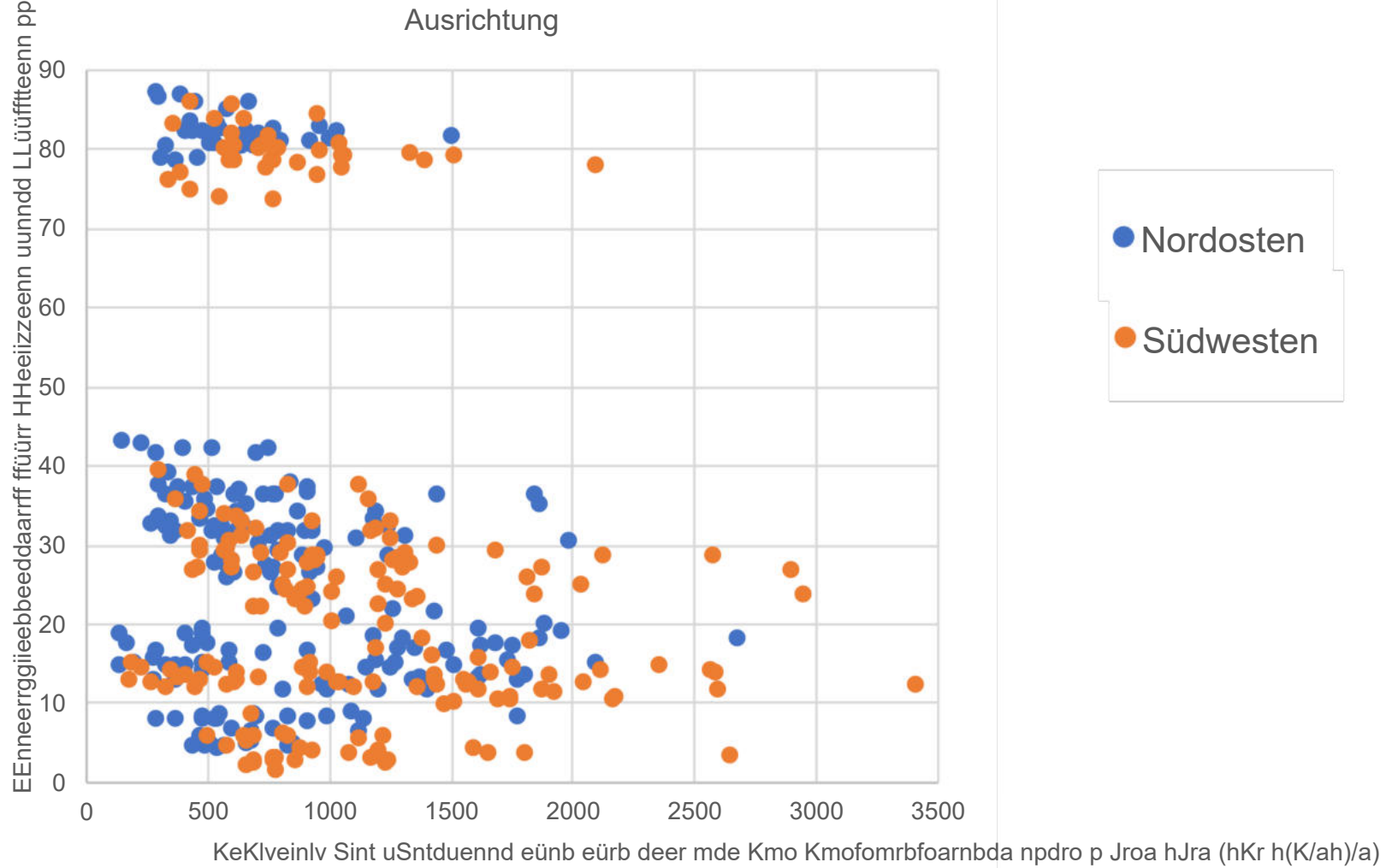
Streuung des gemessenen Energieverbrauch gegenüber dem berechneten Energiebedarf bei 927Mehrfamilienhäusern mit 442.000m² Wohnfläche. [1]

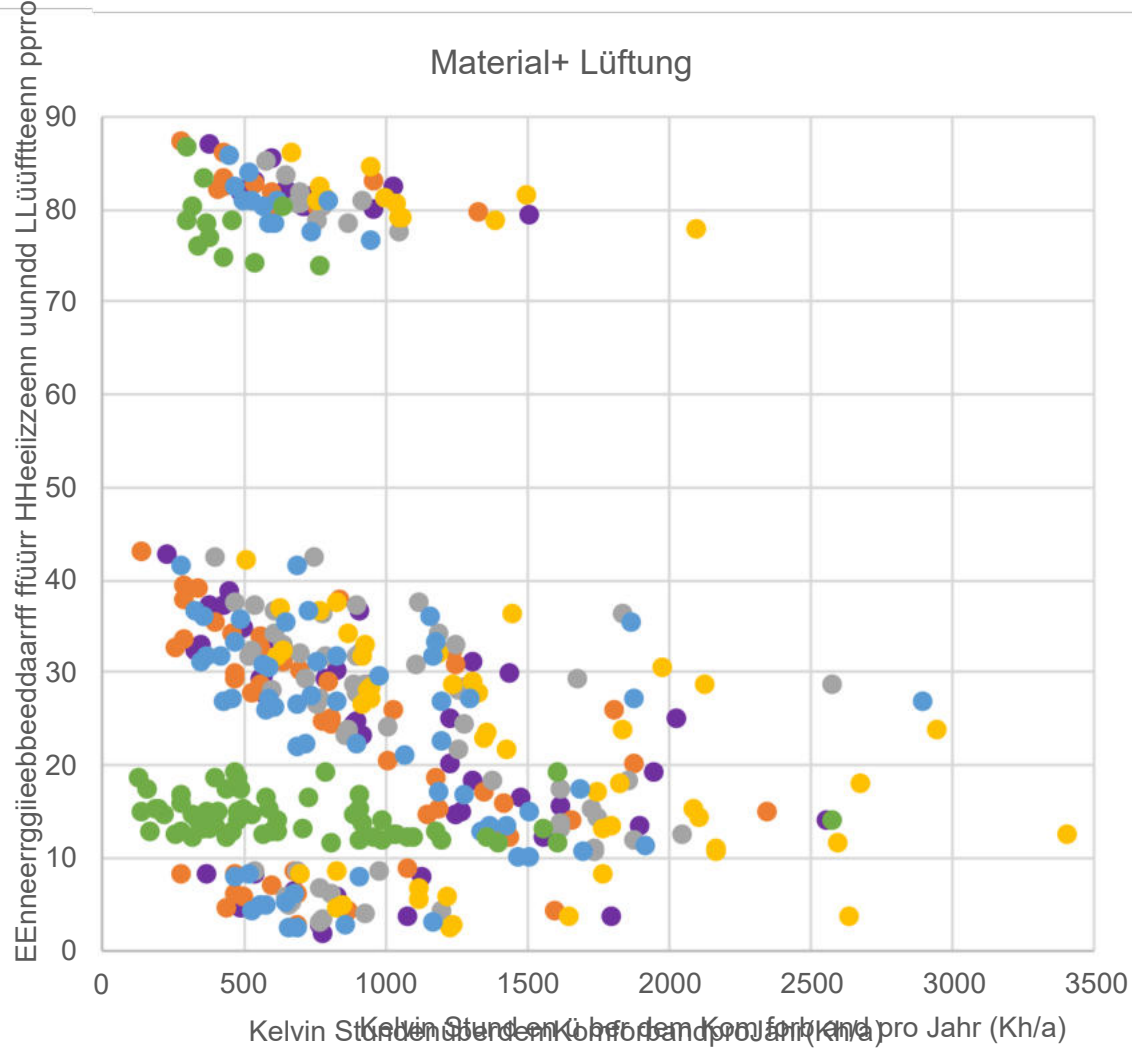
[1] Walberg, D.; Gniechwitz, T. (2021): Energiebedarf und tatsächlicher Energieverbrauch bei Wohngebäuden. Verbrauchsbenchmarks für Intervalle des Norm-Energiebedarfs (Arbeits- und Informationsblätter, 24-2021). Kiel: Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen. ISBN: 978-3-939268-62-8, <https://arge-ev.de/arge-ev/publikationen/arbeitsblaetter/>

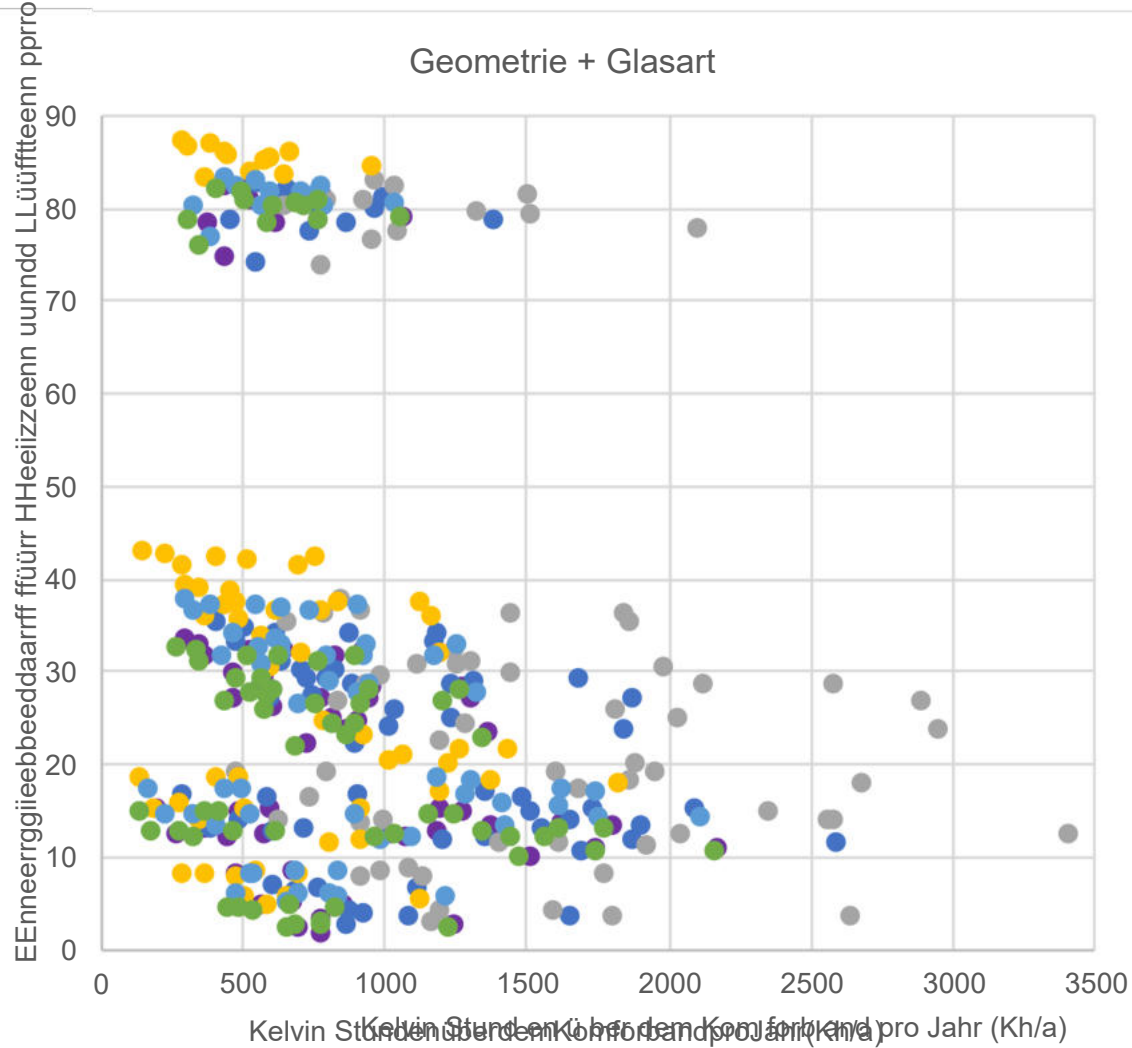
Ausrichtung X Geometrie & Glasart X Material & Lüftung X Nutzer & Wetter = 448 Kombinationen

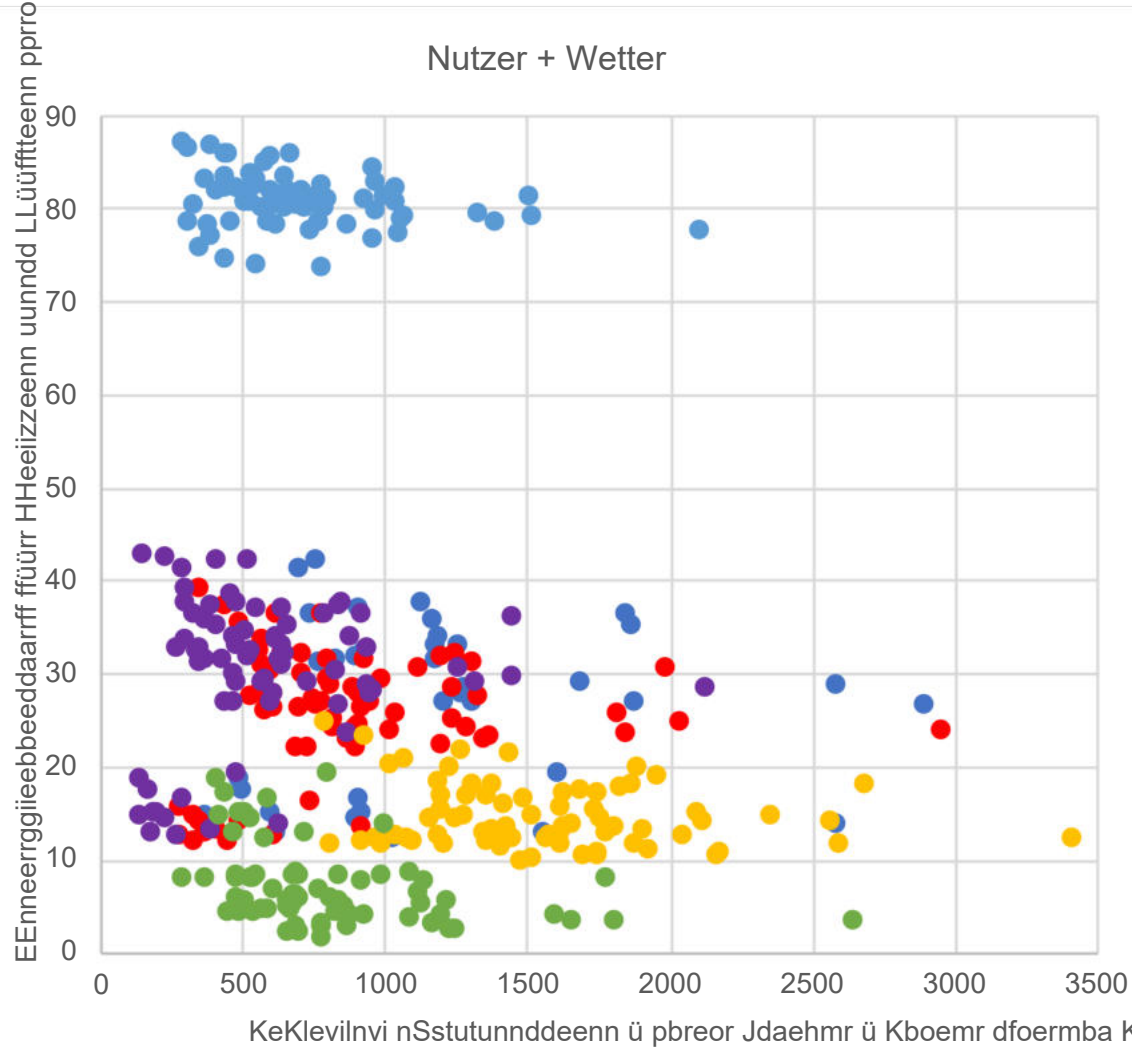




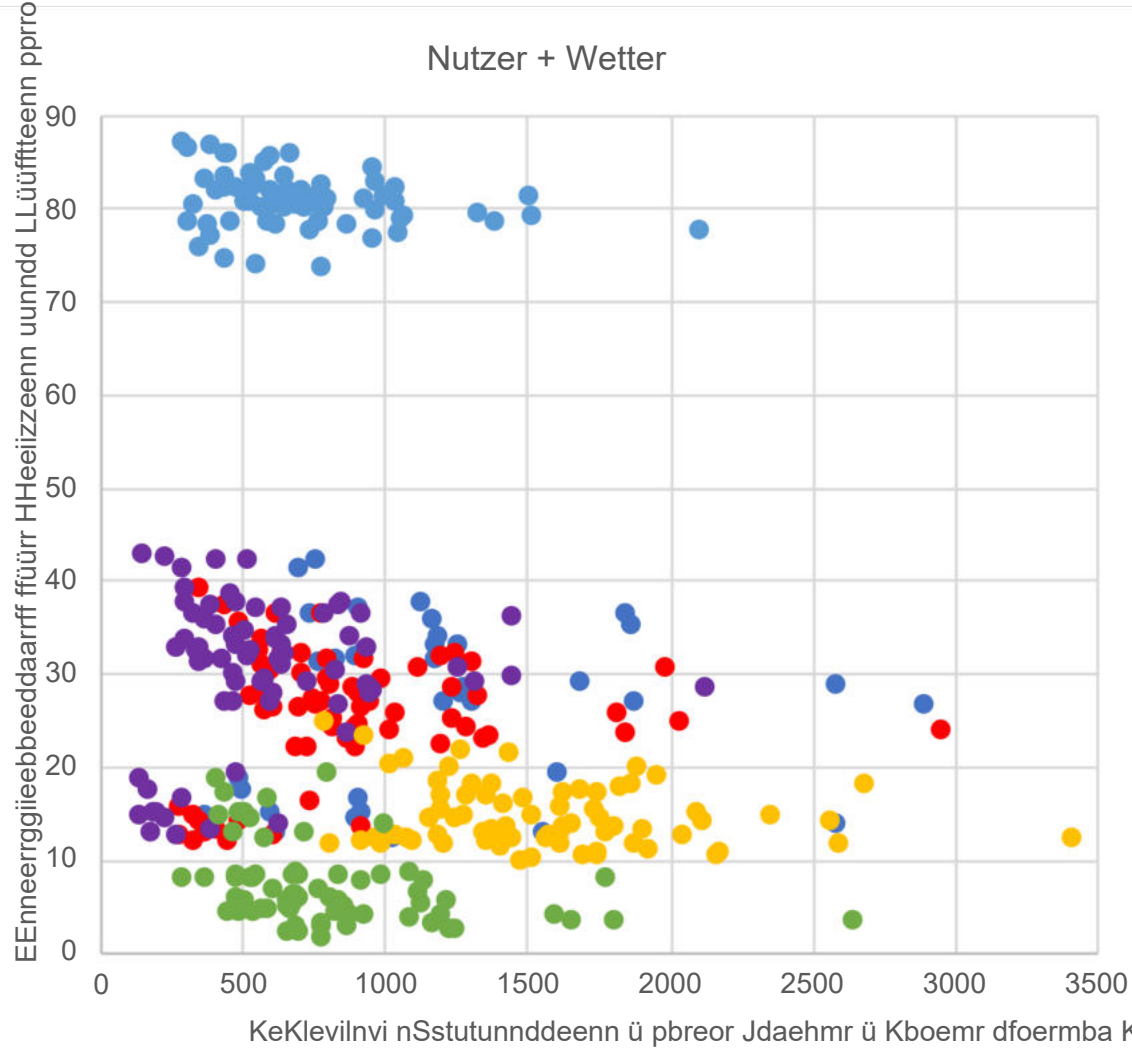








- Base Case
- Fenster dauerhaft gekippt
- Fenster geschlossen, nur Feuchteschutz
- Wetter 2035 extrem
- Home Office
- Sonnenschutz ungenutzt



Theorie

Base Case

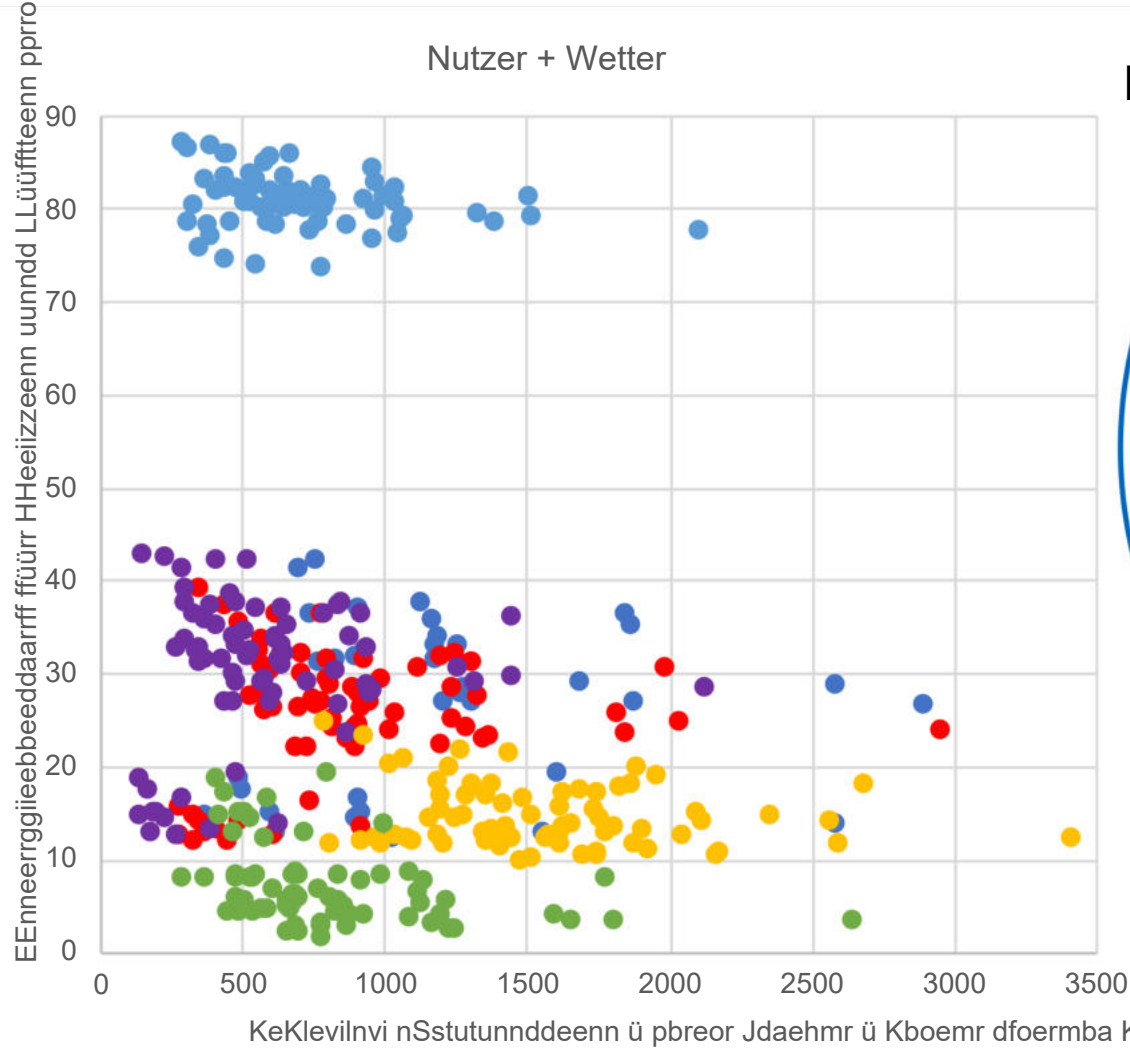
Fenster dauerhaft gekippt

Fenster geschlossen,
nur Feuchteschutz

Wetter 2035 extrem

Home Office

Sonnenschutz ungenutzt



Praxis

Theorie

Base Case

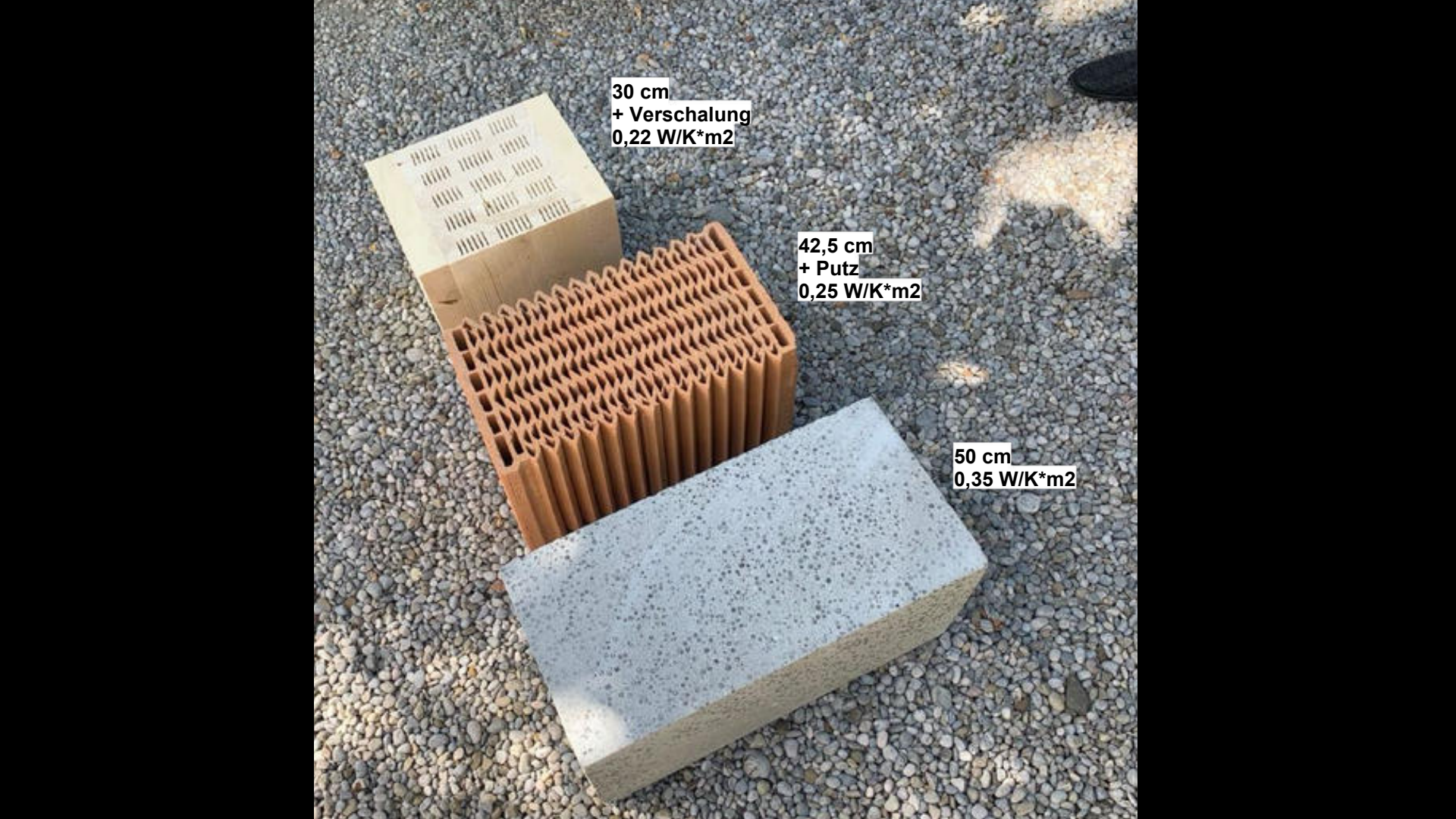
Fenster dauerhaft gekippt

Fenster geschlossen,
nur Feuchteschutz

Wetter 2035 extrem

Home Office

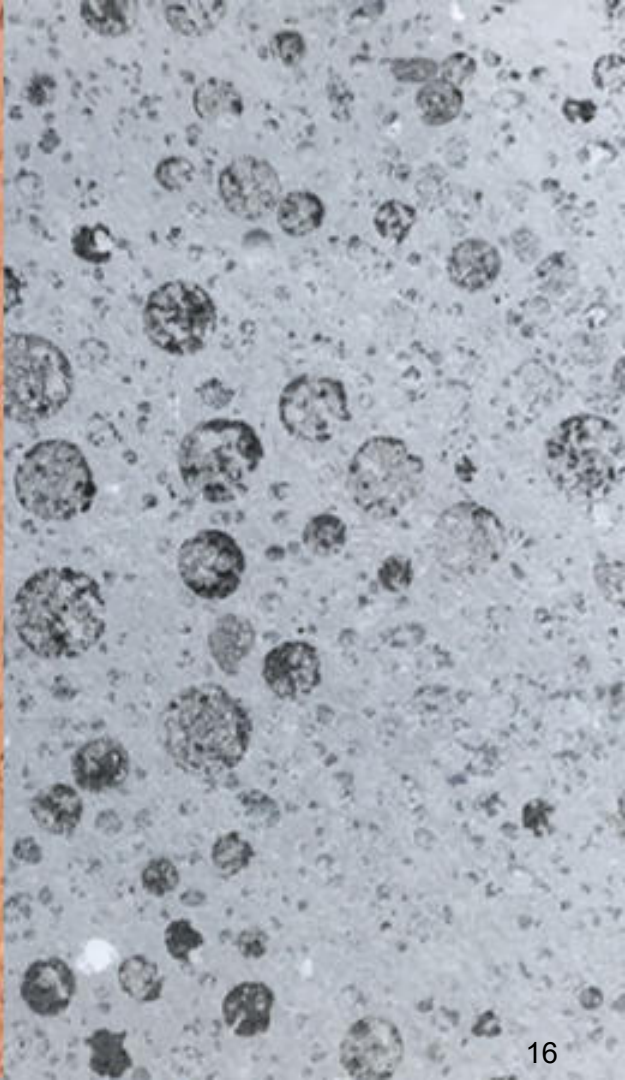
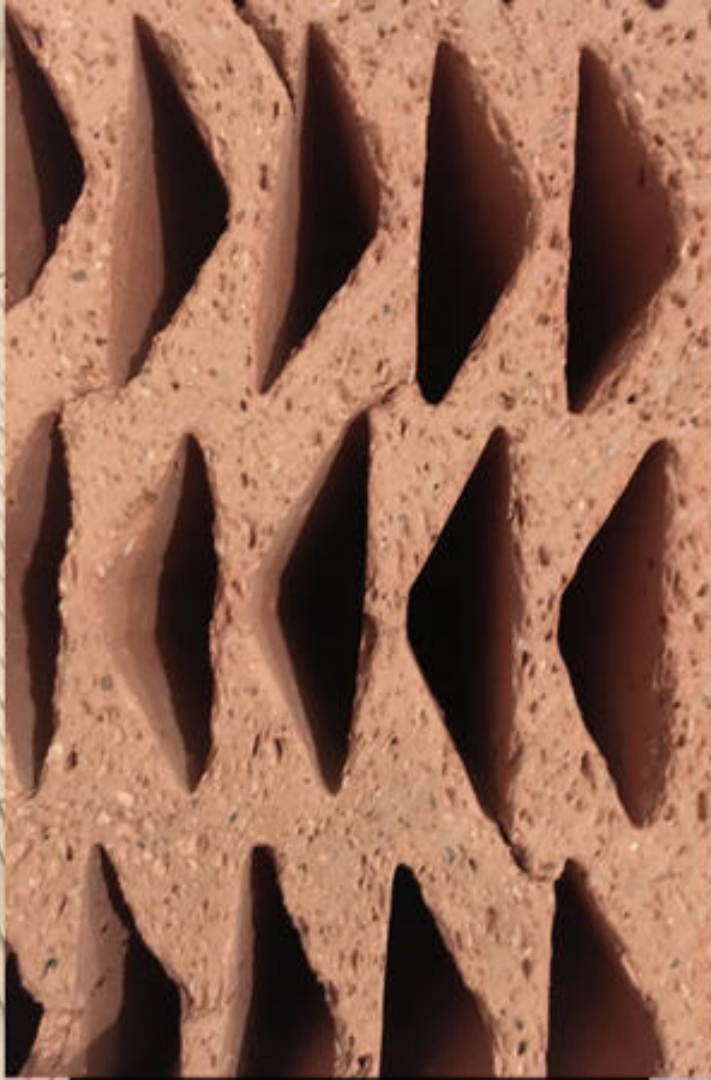
Sonnenschutz ungenutzt



30 cm
+ Verschalung
 $0,22 \text{ W/K} \cdot \text{m}^2$

42,5 cm
+ Putz
 $0,25 \text{ W/K} \cdot \text{m}^2$

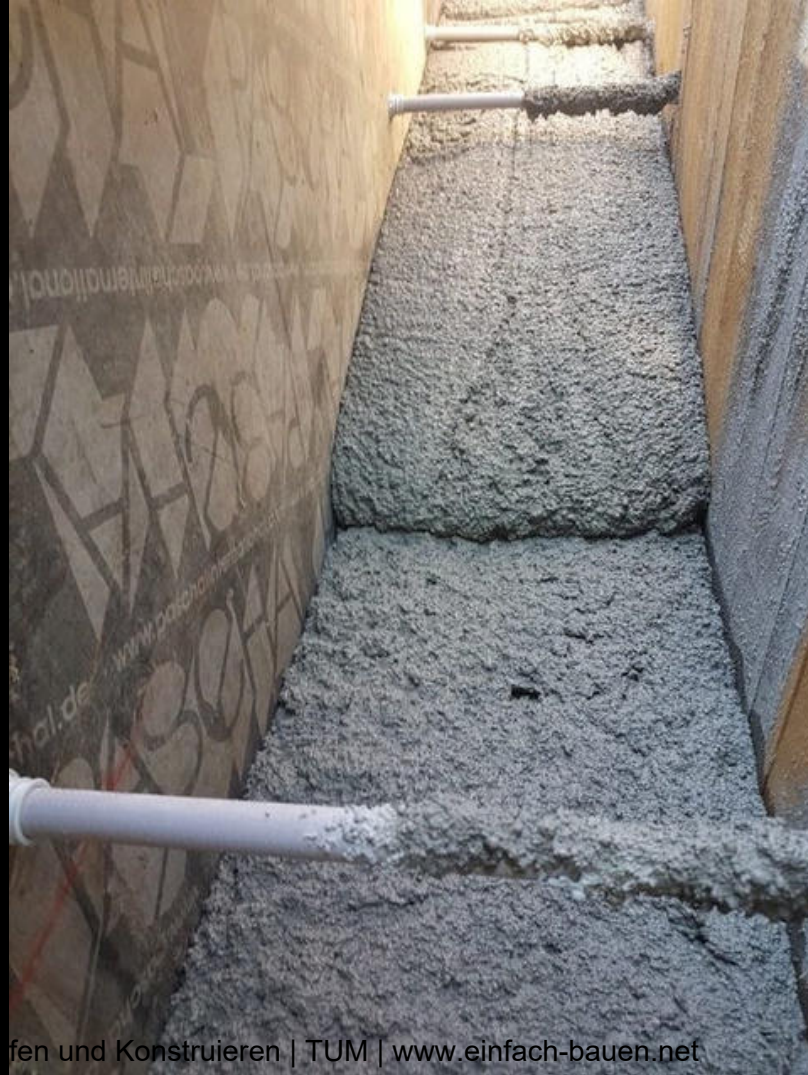
50 cm
 $0,35 \text{ W/K} \cdot \text{m}^2$



Die Forschungshäuser in Bad Aibling 2019 – 2020









Einfach Bauen am Beispiel der Forschungshäuser in Bad Aibling

Tilmann Jarmer
Architekt, TU München, Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren

• Das ist ein Beispieltext

einfach
BAUEN







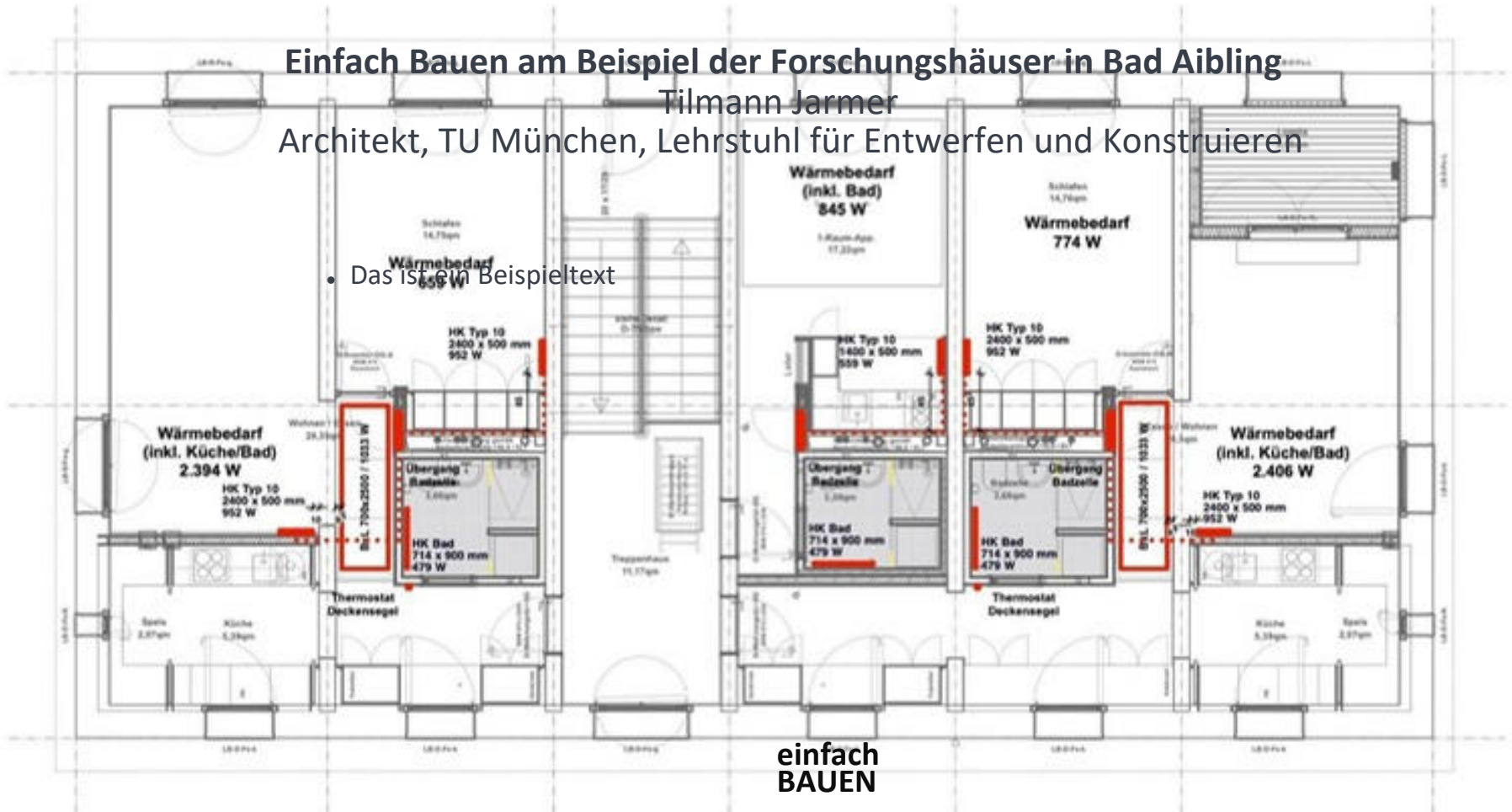


Einfach Bauen am Beispiel der Forschungshäuser in Bad Aibling

Tilmann Jarmer

Architekt, TU München, Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren

- Das ist ein Beispieltext



einfach
BAUEN

Einfach Bauen am Beispiel der Forschungshäuser in Bad Aibling

Tilmann Jarmer

Architekt, TU München, Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren

- Das ist ein Beispieltext

A photograph of a concrete wall with a vertical metal radiator. At the bottom of the wall, a small wooden block is visible. The text 'einfach BAUEN' is overlaid on the bottom right of the image.

einfach
BAUEN

Einfach Bauen am Beispiel der Forschungshäuser in Bad Aibling

Tilmann Jarmer

Architekt, TU München, Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren

- Das ist ein Beispieltext

einfach
BAUEN

Einfach Bauen am Beispiel der Forschungshäuser in Bad Aibling

Tilman Jarmer
Architekt, TU München, Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren

- Das ist ein Beispieltext



**einfach
BAUEN**

Monitoring der Forschungshäuser in Bad Aibling 2021 – 2022

Einfach Bauen am Beispiel der Forschungshäuser in Bad Aibling

Tilmann Jarmer
Architekt, TU München, Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren

- Das ist ein Beispieltext



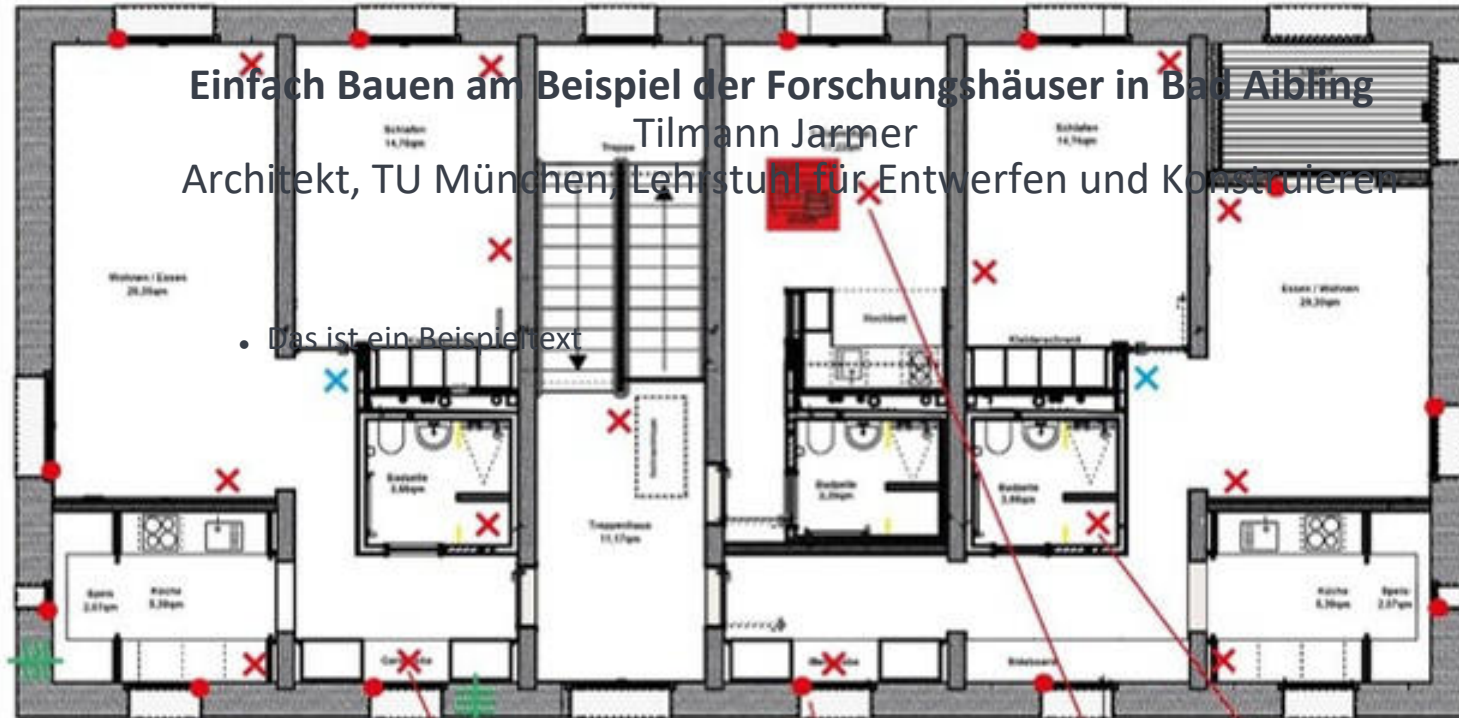
einfach
BAUEN



Einfach Bauen am Beispiel der Forschungshäuser in Bad Aibling

Tilmann Jarmer
Architekt, TU München, Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren

- Das ist ein Beispieltext



- ✗ Komfortmessung
- Fensterkontakte
- ✕ Verbrauchsmessung
- ≡ Bauteilmessung



einfach
BAUEN

Monitoring Bad Aibling

Einfach Bauen am Beispiel der Forschungshäuser in Bad Aibling
Tilmann Jarmer
Architekt, TU München, Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren

Das Forschungsprojekt Einfach Bauen möchte zeigen, dass robuste Bauteile mit High Tech-Varianten mithalten können. Nach einer zweijährigen Langzeitmessung ist nun der Abschlussbericht erschienen.



Das ist ein Beispieltext

Die Messungen werden über die gesamte Länge der Häuser hinweg durchgeführt.



Querschnitte: Diese gehen als unverändert und zeigen die Unterschiede der Gebäude und die Wirkung der Bauteile. Die Messungen werden über die gesamte Länge der Häuser hinweg durchgeführt.

Was ist Einfach Bauen?
Einfach Bauen ist ein Projekt, das die Vorteile von einfachen Bauteilen und der Einfachheit der Konstruktion zeigt.



Querschnitte: Diese gehen als unverändert und zeigen die Unterschiede der Gebäude und die Wirkung der Bauteile. Die Messungen werden über die gesamte Länge der Häuser hinweg durchgeführt.

Was ist Einfach Bauen?
Einfach Bauen ist ein Projekt, das die Vorteile von einfachen Bauteilen und der Einfachheit der Konstruktion zeigt.

Die Messungen werden über die gesamte Länge der Häuser hinweg durchgeführt. Die Messungen werden über die gesamte Länge der Häuser hinweg durchgeführt. Die Messungen werden über die gesamte Länge der Häuser hinweg durchgeführt.



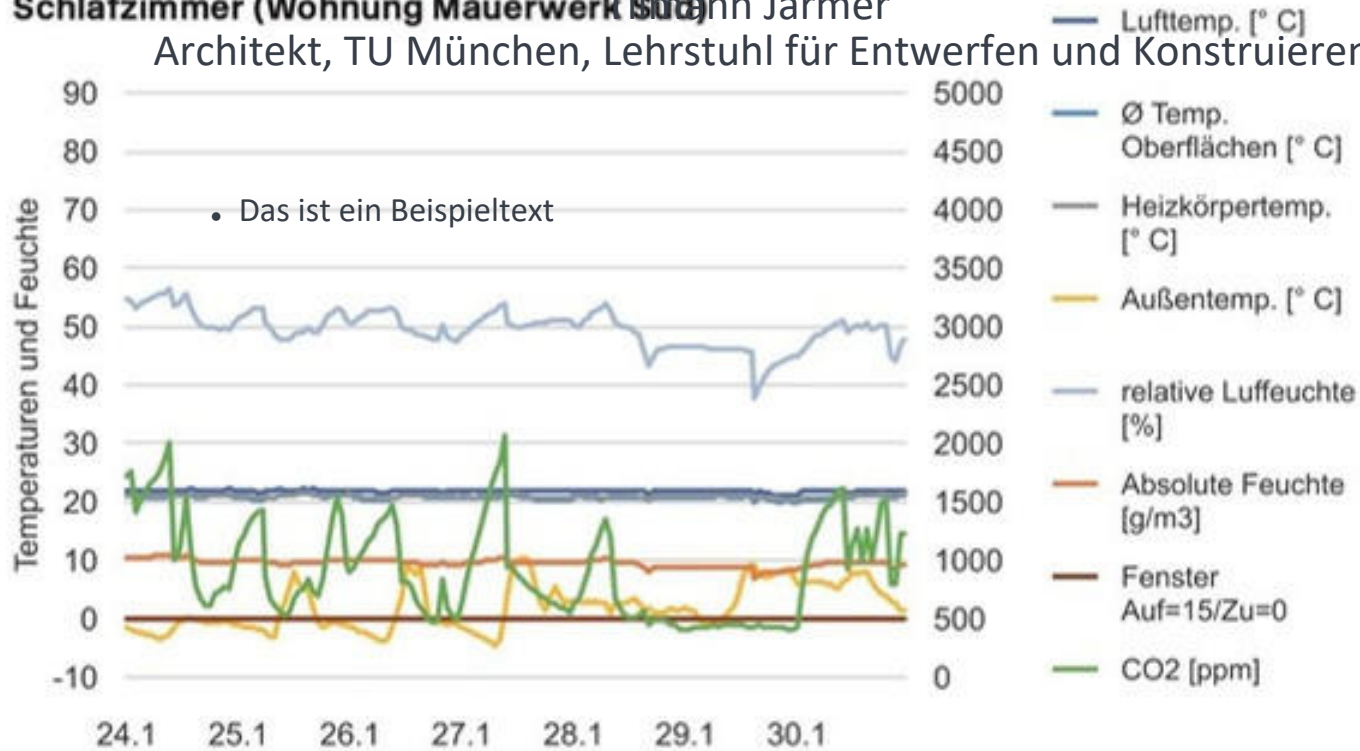
einfach
BAUEN

<https://www.bauwelt.de/dl/1941484/artikel.pdf>

Einfach Bauen am Beispiel der Forschungshäuser in Bad Aibling

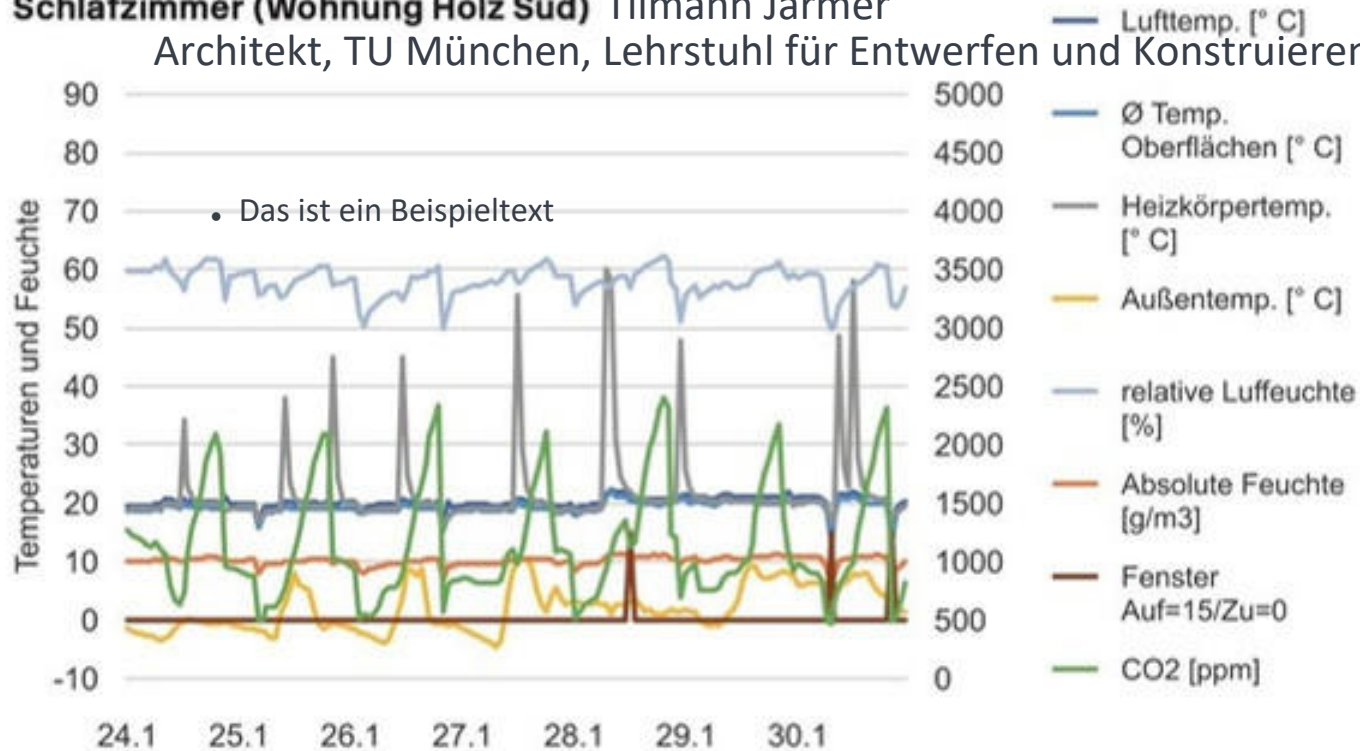
Schlafzimmer (Wohnung Mauerwerk Süd) Filipp Jarmer

Architekt, TU München, Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren



einfach
BAUEN

Einfach Bauen am Beispiel der Forschungshäuser in Bad Aibling **Schlafzimmer (Wohnung Holz Süd)** Tilmann Jarmer Architekt, TU München, Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren

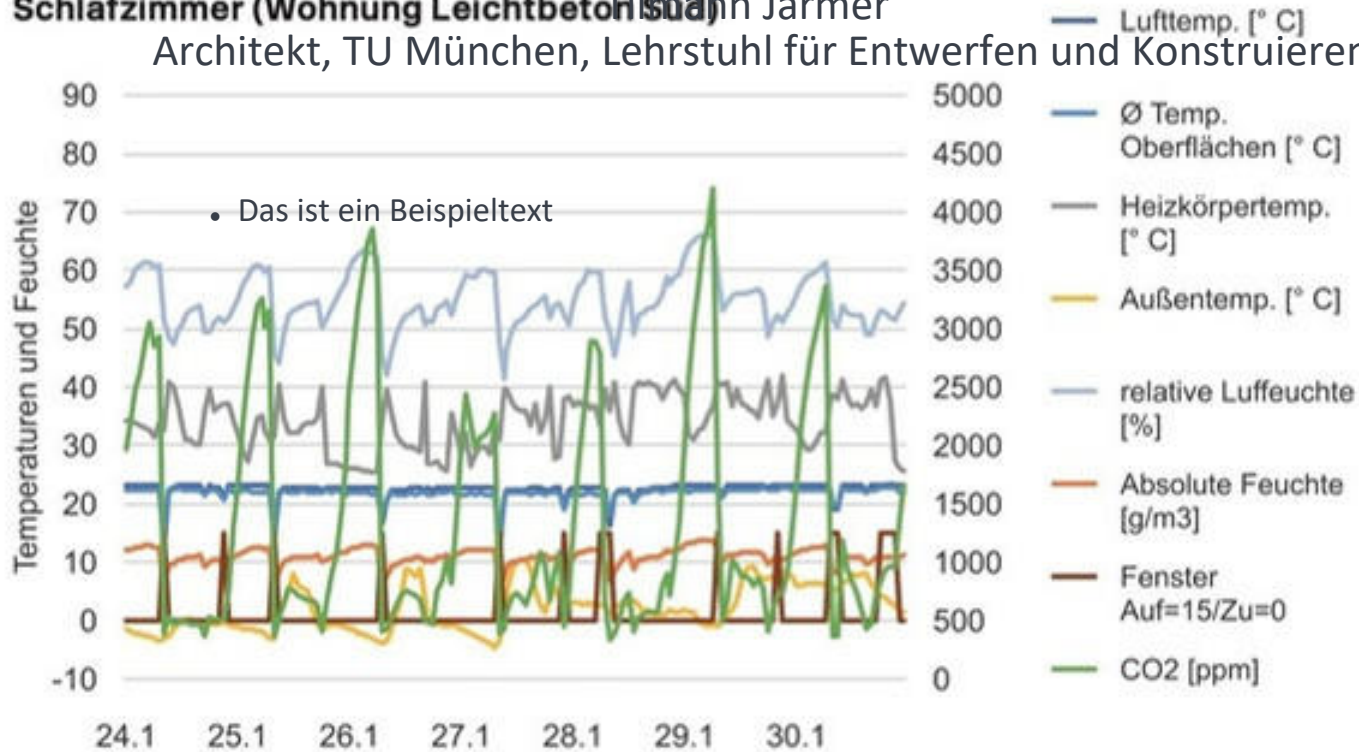


**einfach
BAUEN**

Raumklima-Wachstumsraum am Beispiel der Forschungshäuser in Bad Aibling

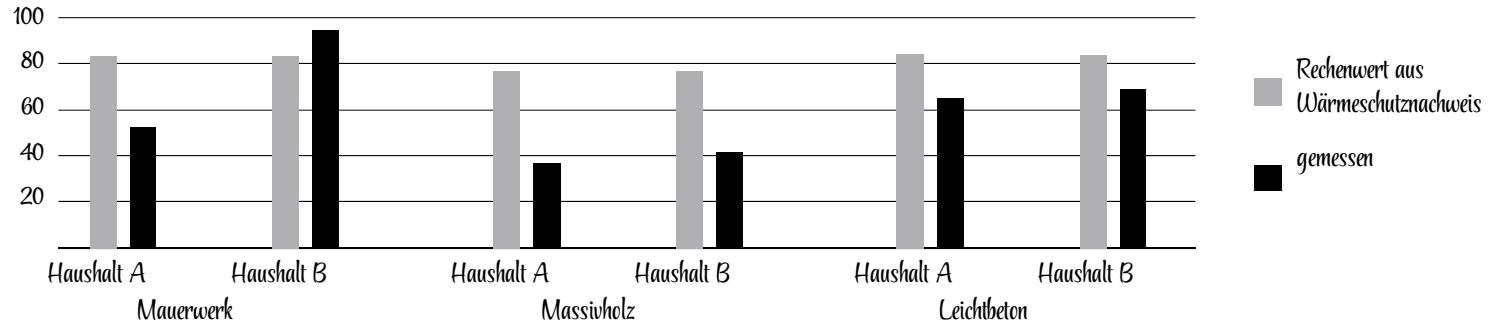
Schlafzimmer (Wohnung Leichtbeton Süd) Tilmann Jarmer

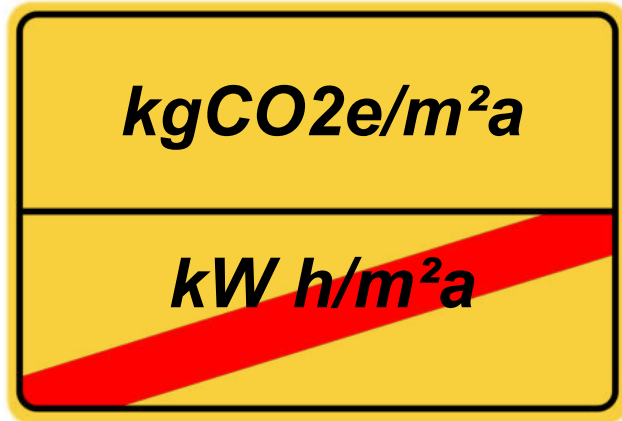
Architekt, TU München, Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren



einfach
BAUEN

Vergleich berechneter Bedarf mit gemessenen Verbrauch für
Raumheizung (kWh/m²a)





Künftig:

ÆBewertung und Förderung auf Basis von

THG-Emissionen über den gesamten **Lebenszyklus (50 a)**.

ÆGWP = global warming potential in $\text{kgCO}_2\text{e/m}^2\text{a}$

Bisher:

ÆBewertung und Förderung auf Basis des **Energiebedarfs
im Gebäudebetrieb**.

ÆPrimärenergiebedarf Q''_{P} in $\text{kWh/m}^2\text{a}$

z. B. vorh. Q''_{P} / zul. $Q''_{\text{P}} \leq 40 \% \text{ ÆEH40}$

kgCO₂e = CO₂-Äquivalent



Fossile Brennstoffe
Einheit: kWh PEne
(Primärenergie,
nicht erneuerbar)



Erneuerbare Energien



Weitere Prozesse

Treibhaus-
Gase

- CO₂
- CH₄
- N₂O

Einheit:

kg CO₂Äq.

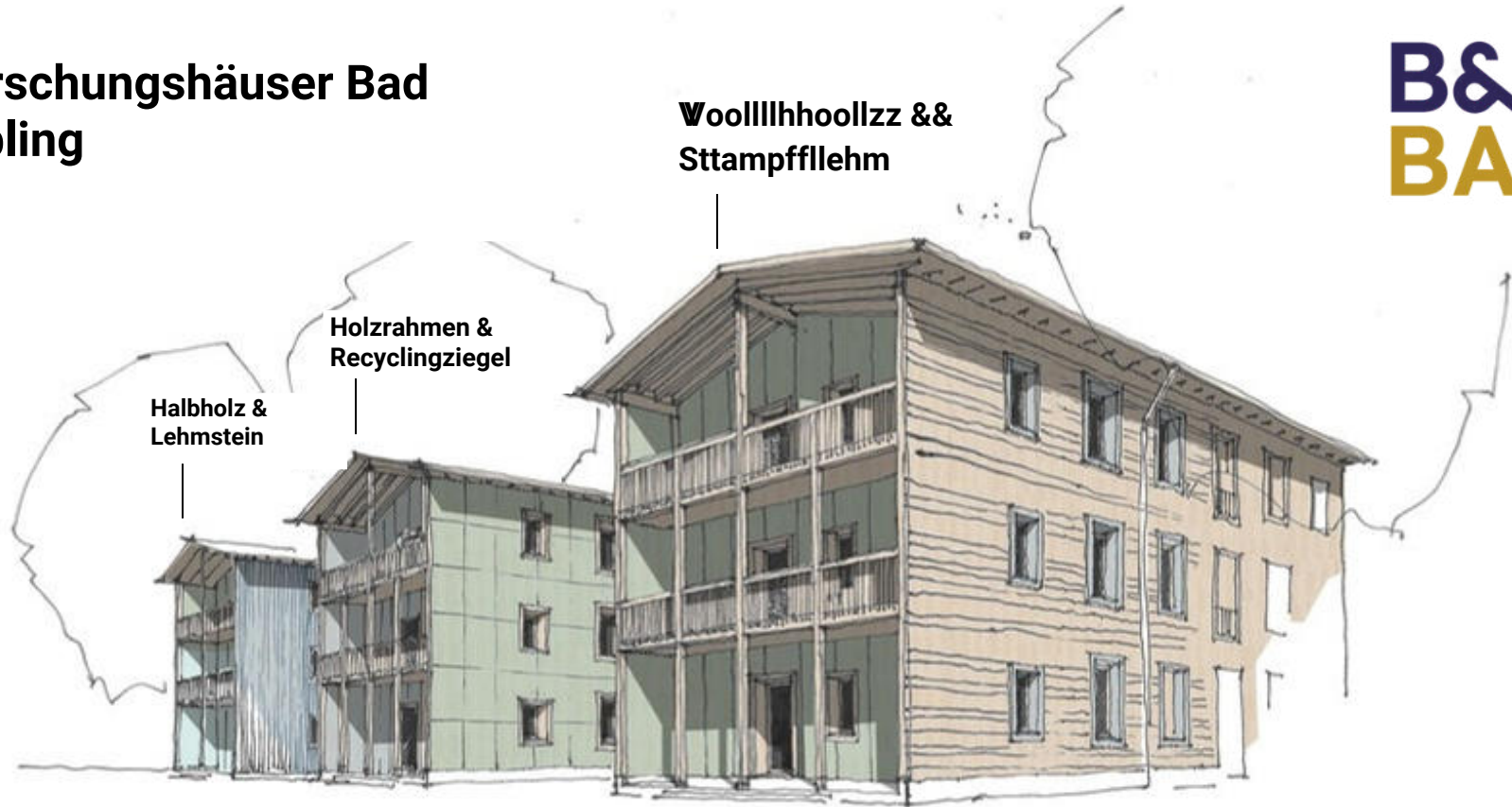
CH₄=28 CO₂

Zweite Serie der Forschungshäuser in Bad Aibling 2023 – 2026



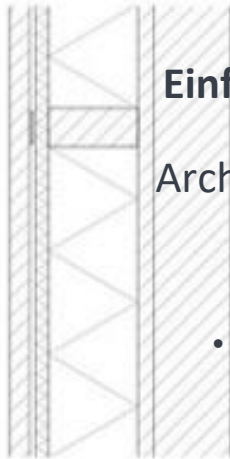
Forschungshäuser Bad Aibling

B&O
BAU

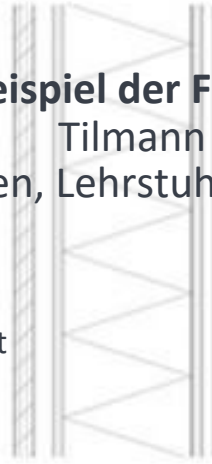


Einfach Bauen am Beispiel der Forschungshäuser in Bad Aibling

Tilmann Jarmer
Architekt, TU München, Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren



- Das ist ein Beispieltext



Außenwand Halbholz,	344 mm
Fichte sägerau	30 mm
verschiedene Breiten	
Fugenmaß 5 mm	
Beschichtung	
Abstandshalter	10 mm
Nadelholz, 10x50 mm	
druckfeste Dämmplatte	20 mm
Holzfaser diff.offen	
Hanffaserplatte	140 mm
dazwischen Stege	
60x140 mm, e=625 mm	
Winddichtung	
Diagonalschalung	24 mm
Nadelholz	
Hebensteiner	120 mm
Massivholzwand	

Außenwand Holzrahmen	280 mm
3-Schicht-Platte	30 mm
Fugenmaß 5 mm	
Beschichtung	
MDF-Platte	15 mm
Holzständer 80/200 mm,	200 mm
e=650 mm, dazwischen	
Holzweichfaser	
OSB Platte	15 mm
= Dampfsperre mit	
verklebten Stößen	
Lehmbauplatte	20 mm

Außenwand Vollholz	240 mm
Nadelholzschindeln	10+10 mm
gespannt,	
überlappend befestigt	
Starkholzwand	220 mm
H.R.W. Vollholzwand-	
system	

**einfach
BAUEN**

Einfach Bauen am Beispiel der Forschungshäuser in Bad Aibling
Tilman Jarmer
Architekt, TU München, Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren



- Das ist ein Beispieltext

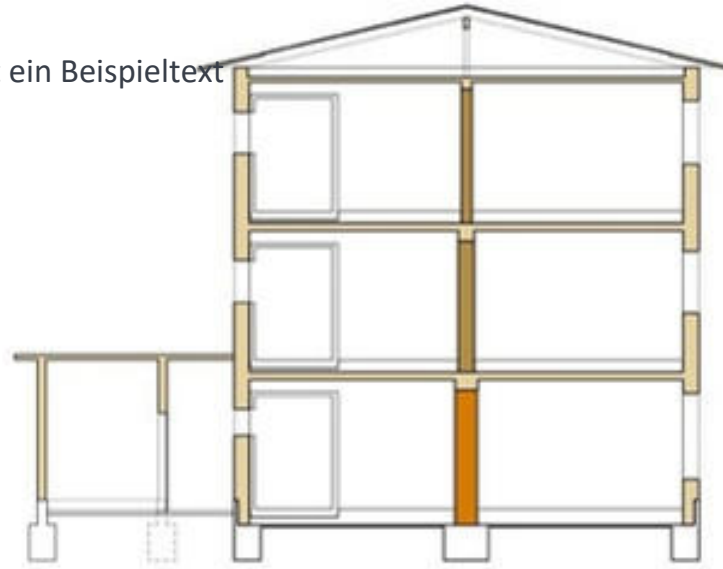


**einfach
BAUEN**



Einfach Bauen am Beispiel der Forschungshäuser in Bad Aibling
Tilmann Jarmer
Architekt, TU München, Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren

- Das ist ein Beispieltext



Querschnitt

**einfach
BAUEN**

Einfach Bauen am Beispiel der Forschungshäuser in Bad Aibling

Tilmann Jarmer
Architekt, TU München, Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren

- Das ist ein Beispieltext

**einfach
BAUEN**

Einfach Bauen am Beispiel der Forschungshäuser in Bad Aibling

Tilmann Jarmer

Architekt, TU München, Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren

- Das ist ein Beispieltext



einfach
BAUEN

Einfach Bauen am Beispiel der Forschungshäuser in Bad Aibling

Tilmann Jarmer
Architekt, TU München, Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren

- Das ist ein Beispieltext



einfach
BAUEN

Einfach Bauen am Beispiel der Forschungshäuser in Bad Aibling

Tilmann Jarmer
Architekt, TU München, Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren

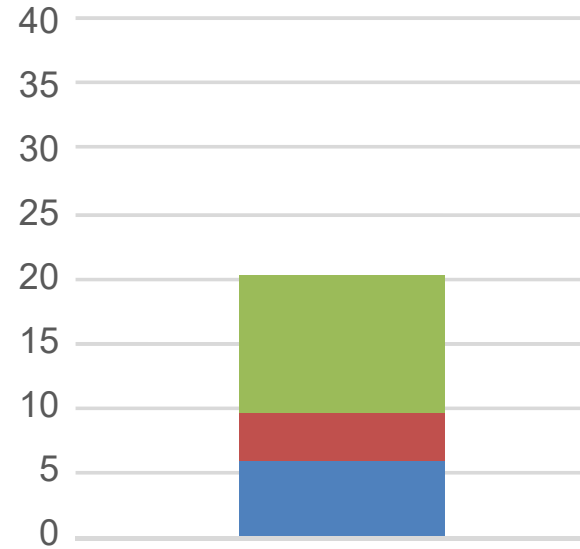
- Das ist ein Beispieltext



**einfach
BAUEN**



Forschungshaus 4
Halbholz



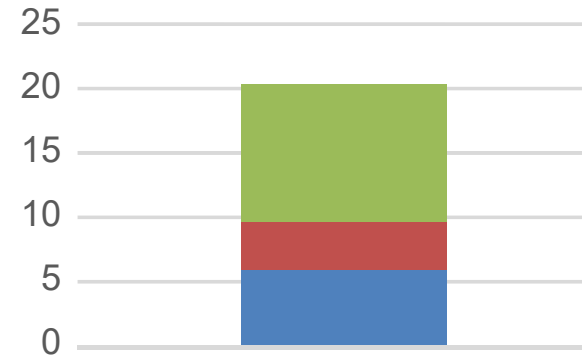
kg CO2Äq./m2a

■ Gebäude und Technik ■ Verbrauch Wärme ■ Verbrauch Nutzerstrom



Forschungshaus 4
Halbholz

Bei einer Wohnfläche von 50 m² (1 Person) entspricht das ca. 6 Tankfüllungen pro Jahr (je 70 l Benzin)



kg CO₂Äq./m²a

■ Gebäude und Technik ■ Verbrauch Wärme ■ Verbrauch Nutzerstrom



Haus	BGF(R)	[m2]	Mauerwerk		Holz-Hybrid			Leichtbeton		Halbholz	
NRF(R)		[m2]	632	453	632	463	423	632	445	407	628
Wohnfläche		[m2]	414		1.121.000	2		1.321.000			488
Baukosten		[#]	968.000	2 .	.650			3.246			549
Baukosten/			338								1.225.000
Wohnfläche											2 . 231
[#/m2]											