

**STADT UND LAND**

**Holz – Ziegel - Lehm**

**Nachhaltigkeit im Geschosswohnungsbau**

Ingo Malter,  
Geschäftsführer, STADT UND LAND Wohnbauten-Gesellschaft mbH

---

Berlin, Mai 2022



- ✓ **Der Berliner Wohnungsmarkt**
  - Eckdaten
- ✓ **Die STADT UND LAND**
  - Auftrag und Ziele
  - Bestand und Verteilung
  - Neubau
- ✓ **Bauwirtschaft im Wandel**
  - Ressourcen und Nachhaltigkeit
- ✓ **Pilotprojekte „Nachhaltigkeit“ der STADT UND LAND**
- ✓ **Beispiel Alt-Britz**
  - Inhalte und Schwerpunkte
  - Architektur
  - Materialität
  - Energetik
  - Vergleich Neubaukosten
- ✓ **Unsere Motivation**
  - Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen
  - Vermeidung hoher Folgekosten
  - Gesundes Wohnen
  - Niedrige Betriebskosten
  - Energiewende
- ✓ **Unsere These**
  - Überprüfung durch langjährige Begleitung des Projektes durch die Wissenschaft
  - Das gebaute Materiallager
  - Verlängerung der Instandsetzungsintervalle
  - Verlängerung der Gesamtlebensdauer
- ✓ **Schwierigkeiten**



- Leerstand 1,7 Prozent\*
- Verschärfte Konkurrenz sozialer Nachfrager-Gruppen (Geflüchtete, ALG II, Studierende, usw.)
- Fluktuation liegt bei 4,9 Prozent
- Flache Mieten bei STADT UND LAND
- Steigerung im Markt moderat, 6,72 Euro/m<sup>2</sup> (2019), 6,79 Euro/m<sup>2</sup> (2021)
- Preissteigerungen Neubau mindestens rd. 1.000 Euro/m<sup>2</sup> seit 2015
- Grundstückspreise steigen rasant
- Steigende Materialkosten
- Baugenehmigungszahlen\* in Berlin seit 2016 rückläufig (-18,4 %) Im 1. Halbjahr 2021 weiterer Einbruch in Berlin (-28,5 % ggü. 1. HJ 2020),
- Herausforderung – Berlin braucht Wohnraum, vor allem preisgünstigen Wohnraum

## Auftrag unseres Gesellschafters

Steigerung der landeseigenen Wohnungen bis 2026 auf 400.000

## Unser Ziel bis 2026

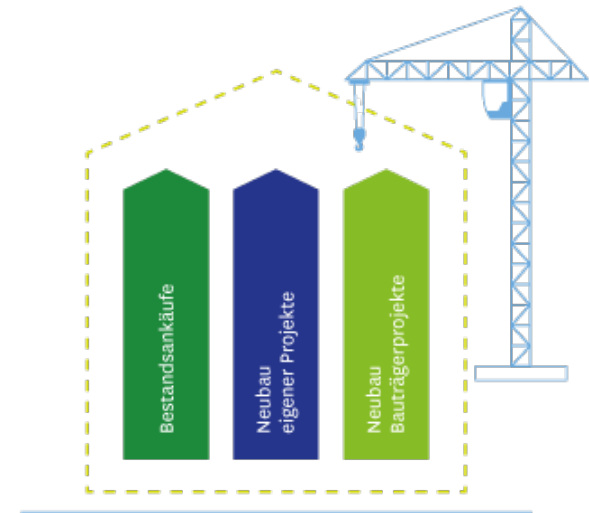
Bestandserhöhung durch Ankauf und Neubau von rund 39.000 in 2014 auf 55.500 Wohnungen in 2026

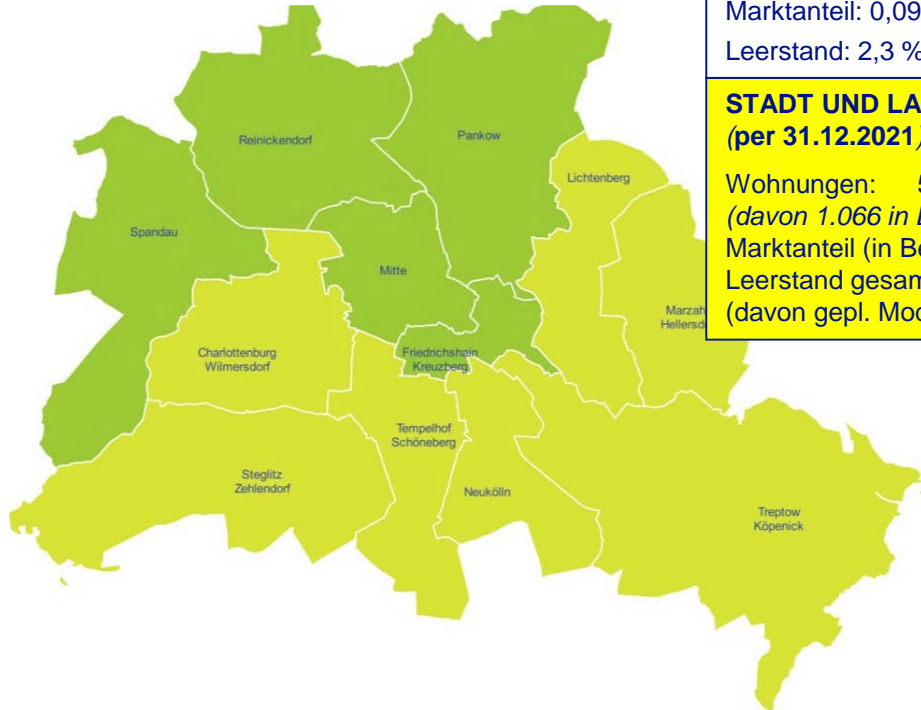
## Zwischenstand 2021

STADT UND LAND bei 51.000 Wohnungen

2.200 Wohnungen im Bau

1.200 Wohnungen Baubeginn bis 2023





<b>Charlottenburg-Wilmersdorf</b> Wohnungen: 171 Marktanteil: 0,09 % Leerstand: 2,3 %	<b>Reinickendorf</b> Wohnungen: 27 Marktanteil: 0,02 % Leerstand: 14,8 %	<b>Steglitz-Zehlendorf</b> Wohnungen: 1.010 Marktanteil: 0,64 % Leerstand: 2,1 %
<b>STADT UND LAND gesamt (per 31.12.2021)</b> Wohnungen: 50.527 <i>(davon 1.066 in Brandenburg)</i> Marktanteil (in Berlin) 2,5 % Leerstand gesamt 2,3 % <i>(davon gepl. Mod/Inst 1,1 %)</i>	<b>Mitte</b> Wohnungen: 52 Marktanteil: 0,03 % Leerstand: 3,8 %	<b>Marzahn-Hellersdorf</b> Wohnungen: 17.723 Marktanteil: 12,52 % Leerstand: 1,2 %
	<b>Neukölln</b> Wohnungen: 8.763 Marktanteil: 5,29 % Leerstand: 1,9 %	<b>Treptow-Köpenick</b> Wohnungen: 14.238 Marktanteil: 9,62 % Leerstand: 2,2 %
	<b>Lichtenberg</b> Wohnungen: 318 Marktanteil: 0,20 % Leerstand: 5,8 %	<b>Tempelhof-Schöneberg</b> Wohnungen: 7.159 Marktanteil: 3,89 % Leerstand: 4,5 %

## Projekte STADT UND LAND

### Wohnungsneubau

**3.865** Komplett-Fertigstellungen  
bis September 2021

**288** weitere Komplett-Fertigstellungen  
bis Ende 2021

**1.070** Rohbau-Fertigstellungen  
bis Ende 2021

**4.153** Fertigstellungen  
von 2014 bis Ende 2021

**5.223** Fertigstellungen von 2014 bis Ende 2021  
(inkl. Rohbaufertigstellungen)

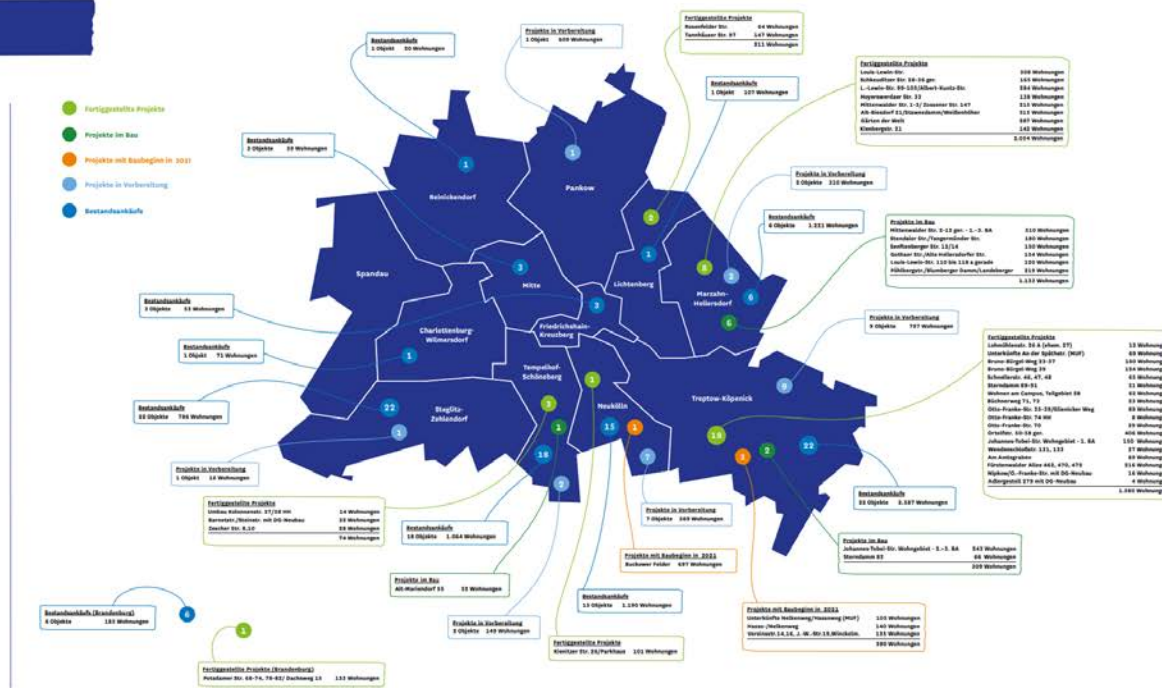
**1.077** Wohnungen haben noch  
im Jahr 2021 Baubeginn

**2.450** Wohnungen befinden sich  
in der Bauvorbereitung  
(Baubeginn ab 2022/Fertigstellung bis 2027)

### Bestandsankäufe

**7.343** Bestandswohnungen wurden  
zwischen 2013 und 2021 angekauft

**12.566** Wachstum





### Bauwirtschaft im Wandel

- **Schwindende** Rohstoffe, knappe Deponieräume, ambitionierte Klimaschutzziele
- Bauwirtschaft verursacht 60 % der in Berlin verwendeten Rohstoffe sowie 40 % der schädlichen Klimagasemissionen
- Senat beschließt **Klimanotlage**
- **Ressourceneinsatz** überdenken
- 50 % der Klimagasemissionen im Gebäudebereich selbst bei ambitioniertem Gebäudestandard durch die **eingesetzten Baustoffe**
- Derzeitiger Ansatz im Neubau: hohe Stückzahlen und Kostenminimierung
- Wandel von **Quantität zu Qualität** (Energetik und Nachhaltigkeit) erforderlich



### Nachhaltigkeit als Thema in der Wohnungswirtschaft

- Gebäudesektor wesentlichen Emittent von Klima- und Umweltbelastungen
- 52 % Abfallaufkommen
- 90% Inanspruchnahme mineralischer Ressourcen
- 40% CO2 Emissionen

Quellen: <https://www.ressource-deutschland.de/themen/bauwesen/>



## Nachhaltigkeit als Thema in der Wohnungswirtschaft

- Materialität von Bedeutung (Langlebigkeit, Wiederverwendbarkeit)
- Holz: 1m<sup>3</sup> bindet 1 Tonne CO<sup>2</sup> und ermöglicht kaskadierende Nutzung
- Ziegel: Sehr lange Lebensdauer und hoher Komfort durch thermische Masse
- Lehm: zirkulärer Baustoff kann sortenrein endlos wiederverwendet werden und benötigt in der Herstellung als natürlicher Baustoff sehr wenig graue Energie



© Thoma Holz



© Wienerberger



© Weber



### Holz, Ziegel, Lehm, Forschungsprojekt zur Nachhaltigkeit im Geschosswohnungsbau

- Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung und Energieeffizienz rücken zunehmend in den Fokus
- Gesetzeslage entwickelt sich eindeutig
- **Zwei baugleiche Gebäude, eines** in Ziegel- und eines in Holzbauweise
- Die Gebäude werden mit unterschiedlichen Materialien und Ansätzen geplant und im Rahmen des Projektes in Bezug auf ihre Übertragbarkeit auf andere Mietwohnungsbauten untersucht und miteinander verglichen.
- Ziel: **Forschen, Messen, Belegen** (im Geschosswohnungsbau), Grundlage für künftige Projekte
- Potentiale: klima- und kreislaufgerecht, ressourcenoptimiert

***Gefördert durch die Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verkehr und Verbraucherschutz***





### Projektziele

- Energetische Optimierung und klimaneutraler Betrieb im Wohnungsbau sind weitgehend erforscht
- Die **Fragestellungen** der Pilotprojekte Klima- und Ressourcenwende daher:
- Welche **materiellen Ressourcenanwendung führen zu einer weiteren CO<sup>2</sup>-Einsparung?**
- Wieviel CO<sup>2</sup> kann durch die Verwendung von ökologischen **Baustoffen** wie Holz, Zellulose und Recycling-Material im Vergleich zu konventionellen Materialien eingespart werden?
- Kann ein ökologisch vorteilhafter Geschosswohnungsbau **wirtschaftlich konkurrenzfähig** sein?
- (Intensiver Einsatz in der Planungs- und Bauphase? Verwendung ökologischer Konzepte und Materialien? **Höhere Errichtungskosten?**)



### Projektziele

- 50% Einsparung CO<sup>2</sup> durch Einsatz nachwachsender Rohstoffe in der Gebäudehülle
- *Über die LCA Berechnungen mit e-LCA des BNB Systems hinaus werden mögliche Wirkungen des kreislaufgerechten Bauens der Pilotprojekte auf das Modul D also die Wiederverwendung und Wiederverwertung zum Ende der Nutzungsphase aufgezeigt*
- **Langfristiger Vergleich** der Bauweisen Holz-Lehm Haus und Ziegel-Holz Haus
- **Konzeptionsphase:** wissenschaftlicher Vergleich von ökologischer und ökonomischer Wirkung der Gebäude im Lebenszyklus
- Hierbei fundierter Variantenvergleich über Simulationen und Lebenszyklusberechnungen
- Klassische Ökobilanz (LCA Life Cycle Assessment)
- Lebenszykluskosten (LCC Life Cycle Cost Assessment)
- **Erst danach beginnt die Erarbeitung der Projekte nach HOAI**



### Projekt Alt-Britz

- Robust, einfach, solide, langlebig (zirkuläres Bauen)
- Technikeinsatz auf das Notwendigste reduziert
- Zwei Gebäude, in Grundrissen, Kubatur und Geschossigkeit gleich
- Verwendung erprobter alter Materialien und Konzepte in Kombination mit innovativen Ansätzen
- Langfristige Begleitung durch wissenschaftliche Institute in Errichtung und Betrieb.
- Beobachten, Messen, Bewerten
- Vergleich Ziegel-Holzbausystem vs. reiner Holzbau vs. herkömmlichen Standard in Nachbarschaft
- Einfach und robust: klimasteuernde Baustoffe, klimaangepasster Entwurf, reduzierte Gebäudetechnik, Verzicht auf Klima- und Lüftungstechnik

## Visualisierungen



Holzhaus im Norden und Ziegelhaus im Süden

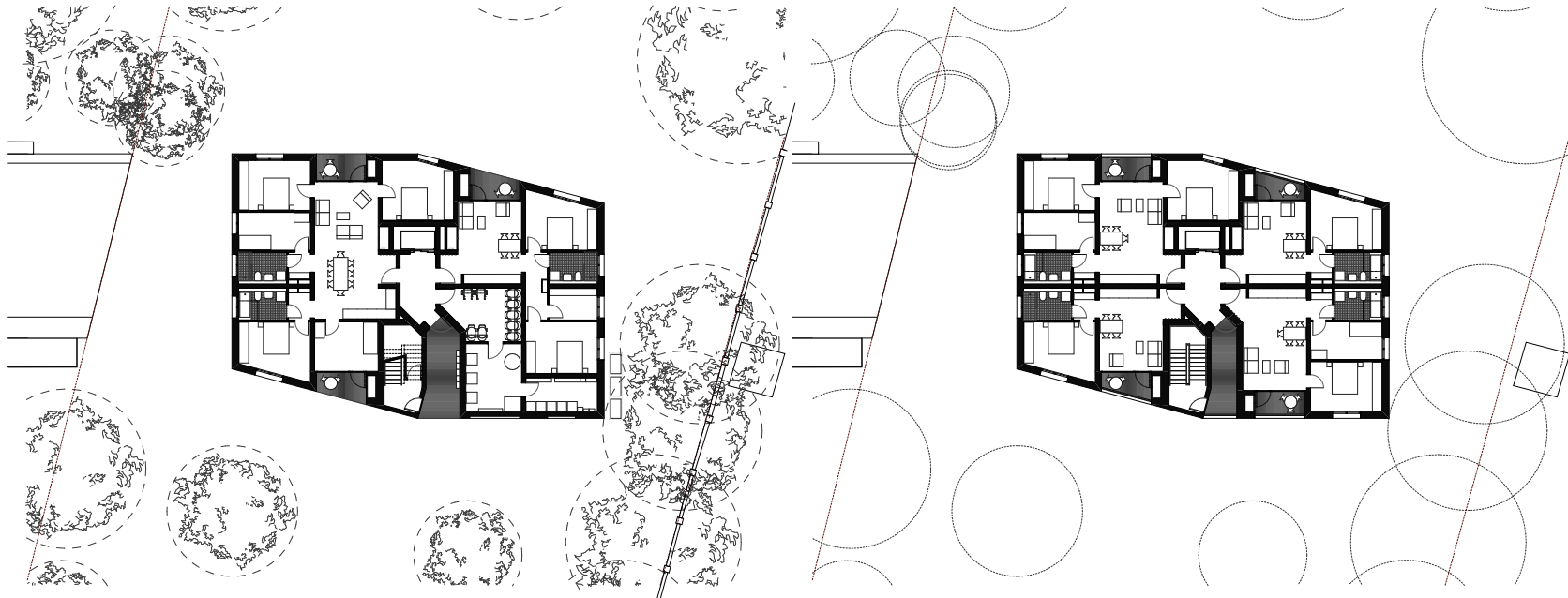


Blick in den gemeinschaftlichen Hof



Blick nach Süden von Alt-Britz

## Architektur

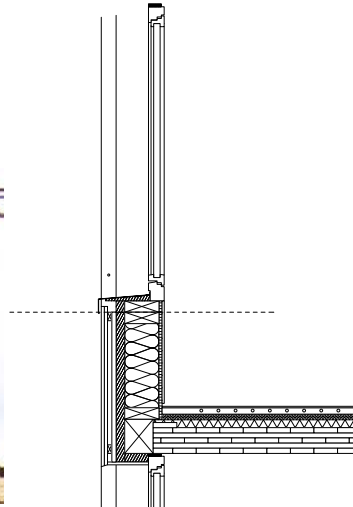


Zoom-In Erdgeschoss

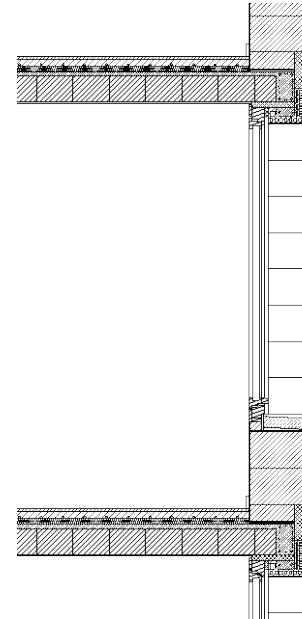
Zoom-In Regelgeschoss

## Materialität

### Holz-/Lehm-Bauweise



© <https://www.kp-holzshop.de/>



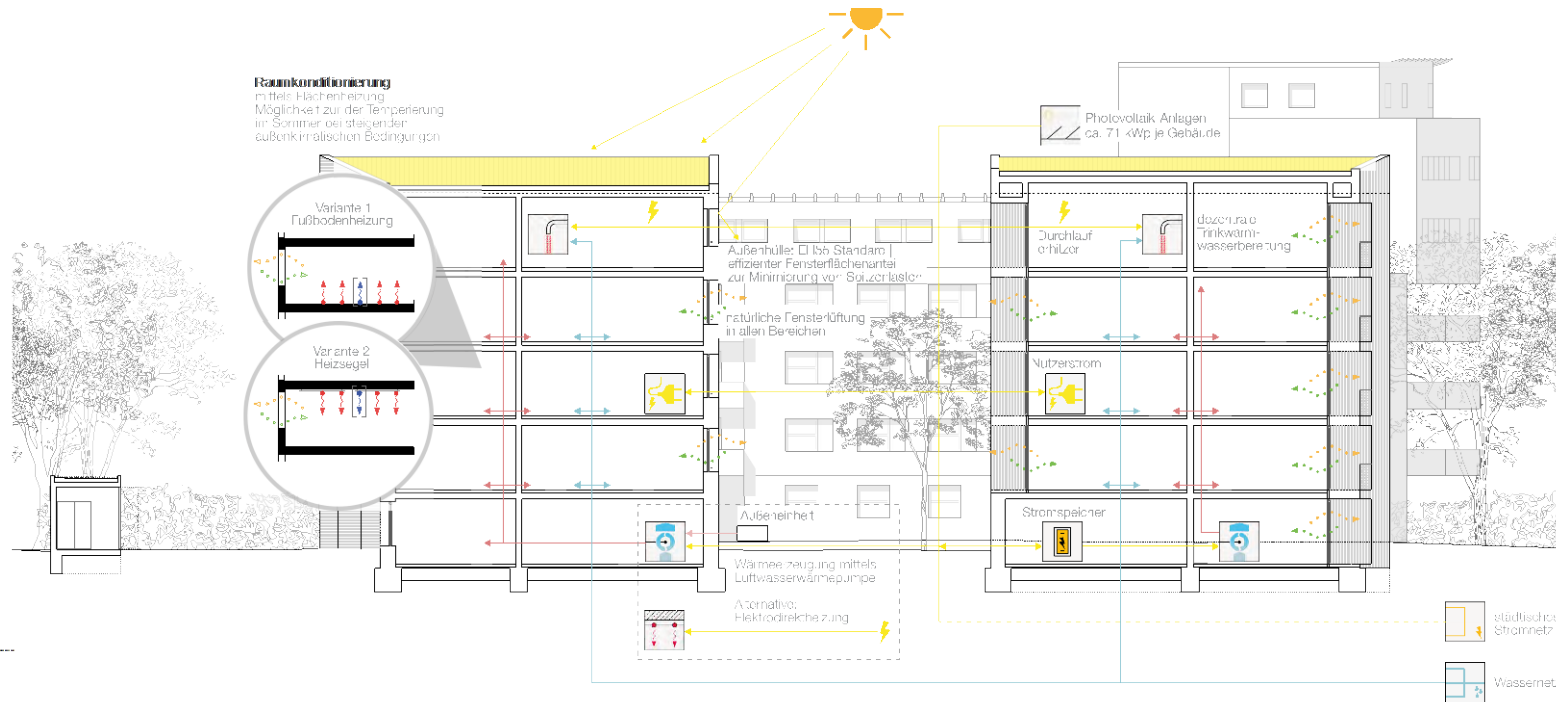
### Ziegel-Bauweise



© Wienerberger



**Energetik**



## Förderungen



Förderung aus dem  
Innovationsförderfonds der  
Senatsverwaltung für  
Sonderinvestitionen  
Innovationsanteile



Das Forschungsprojekt wird  
durch die Deutsche  
Bundesstiftung Umwelt  
gefördert



### Überprüfung durch langjährige Begleitung des Projektes durch die Wissenschaft

- Technische Universität Berlin, Natural Building Lab
- *Prof. Eike Roswag-Klinge*
- Universität Stuttgart, Institut Wohnen und Entwerfen
- *Prof. Piero Bruno*
- Technische Universität Braunschweig
- *Prof. Elisabeth Endres*





### Inhalte und Schwerpunkte

- Klimaneutralität im Betrieb
- Klimagerechtigkeit und Zukunftsfähigkeit
- Städtebauliche und typologische Optimierung
- Flächeneffizienz und Dichte
- Robustes und qualitätsvolles Bauen zur Nutzungsverlängerung und Reduzierung Wartungsaufwand
- Grundrissflexibilität und Adaptierbarkeit
- Low-Tech-Ansatz zur Technikreduktion durch sorptionsfähige natürliche Materialien
- minimale Betriebsenergie
- Vermeidung von CO<sub>2</sub>-intensiven Baustoffen
- materialgerechtes Konstruieren
- regionale, nachhaltige Stoffflüsse
- Kreislaufgerechtigkeit und Rezyklierbarkeit
- Reduktion grauer Energie
- Trans- und Interdisziplinarität
- langfristige Lebenszyklusbetrachtungen
- kritisches Hinterfragen geltender Standards

## Vergleich der Neubaukosten

- Vergleichbarkeit herstellen
  - Bereinigung der Neubaukosten um Sonderkosten, projektspezifische Kosten sowie Vergabezeitpunkt
- Neubaukosten der letzten Jahre: KG 200-700 Brutto zwischen 1.800,- € bis 3.400,- €/m<sup>2</sup> Mietfläche.
- In Planung oder Bau befinden sich Neubauten mit Kosten in Höhe von 2.300,- bis 4.000,- €/m<sup>2</sup> Mietfläche.
- Holzbauten teurer als konventioneller Geschosswohnungsbau.
- Voraussichtliche Kosten Pilotprojekt: ca. 5.000,- €/m<sup>2</sup> Mietfläche
- Ohne geänderte Rahmenbedingungen (Förderungen) wäre dieses Projekt nicht wirtschaftlich darstellbar.



### Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen

#### Wärmeschutz

- Festlegung Anforderungen
- Bewertung Ressourcenverbrauch
- Intelligente Planung, die aktuelle Anforderung ggf. überschreitet

#### Schallschutz

- Festlegung Anforderungen
- Prüfung erhöhte Anforderungen als Kostentreiber, Steigerung Ressourcenverbrauch und erschweren der Kreislauffähigkeit

### Vermeidung von hohen Folgekosten (z.B. durch Vermeidung von Schadstoffen)

- EPD und Zertifizierung von natürlichen Baustoffen
- Lebenskostenanalyse zur Bewertung über Nutzungsdauer von min.50 Jahren

#### Certifications

Selection of certified low emitting construction materials



#### EPD's

VOC declaration for relevant products for the interior fitout that might emit

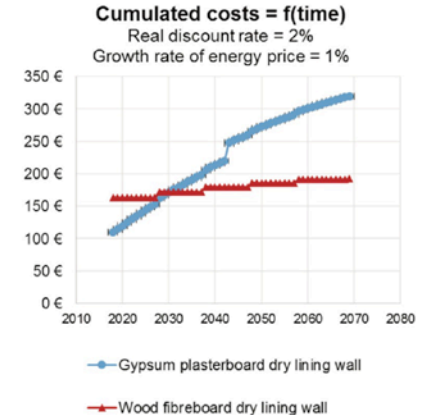
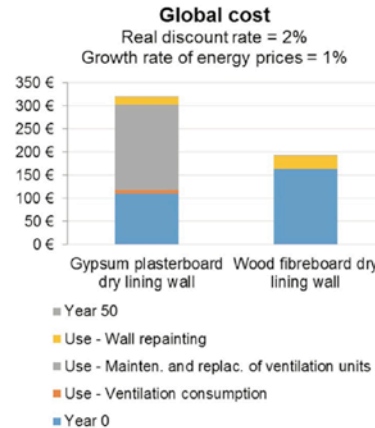
#### Hygroscopic Materials

Earthen materials, timber, wood fibres, chalk plaster, gypsum fibre boards

#### Materials that adsorb harmful substances

Earthen materials

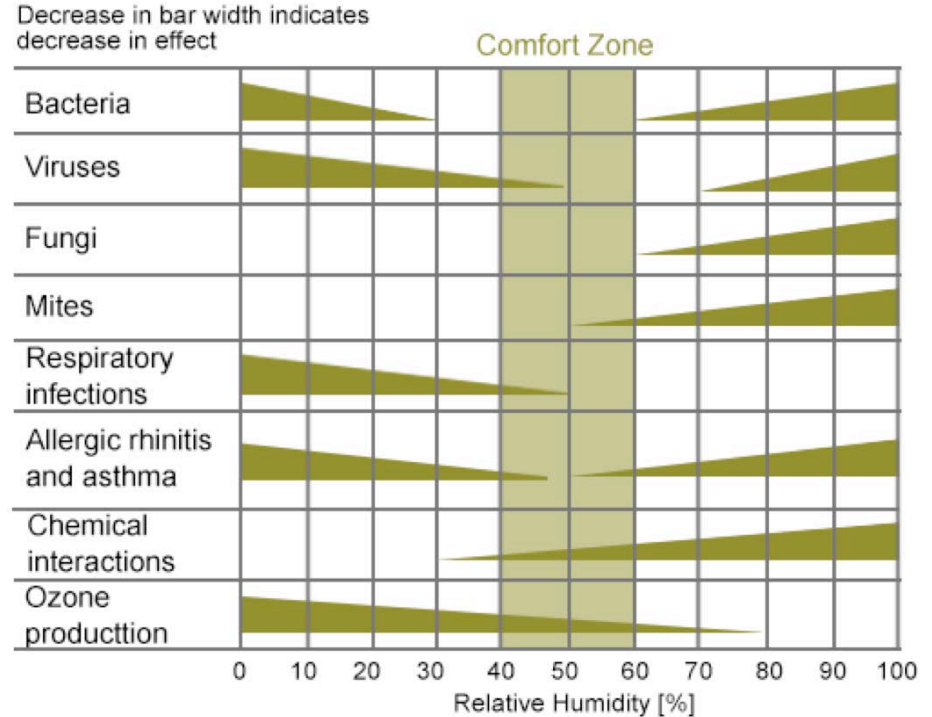
© Abbildungen ZRS





### Gesund Wohnen

- Lüftungsanlagen trocknen die Innenräume aus. Dies führt zu ungesunden Umgebungsbedingungen. Das Immunsystem wird geschwächt
- Gesundes Wohnen durch Erreichen von optimalen Raumfeuchten über natürliche Oberflächen und Materialien



*Scofield – Sterling Diagram 1985: Relevant interaction of microbioms at different relative humidity levels*





- Vergleich Lebenszykluskosten einer Lehmsteinwand und Kalksandsteinwand
- Niedrige Betriebskosten durch Lowtech

## Lehmsteinwand ohne Lüftungsanlage

<b>Projekt:</b>	<b>Crèche Metzdorf</b>
	(Szenario: Lehmsteinwand, Be- und Entlüftung der anliegenden Sanitärboxe)
<b>Projektnummer:</b>	
<b>Bearbeiter:</b>	Evo Neumann
<b>LCC-Stand:</b>	02.02.21

Indikator	Wert
1 Herstellungskosten KG 300	330.000,00 €
2 <i>Kosten durch Sonderbedingungen</i>	0,00 €
3 Herstellungskosten KG 400	88.839,00 €
4 <i>Kosten durch Sonderbedingungen</i>	0,00 €
5 Herstellungskosten KG 500	0,00 €
6 <i>Kosten durch Sonderbedingungen</i>	0,00 €
7 <b>Herstellungskosten KG 300 + 400 + 500</b>	<b>418.839,00 €</b>
8 <i>Kosten durch Sonderbedingungen</i>	0,00 €
9 Barwert Ersatzinvestitionen KG 300	0,00 €
10 Barwert Ersatzinvestitionen KG 400 + 500	100.451,81 €
11 <b>Barwert Ersatzinvestitionen KG 300 + 400 + 500</b>	<b>100.451,81 €</b>
12 Barwert regelmäßige Inspektion und Wartung KG 300	18.749,76 €
13 Barwert regelmäßige Inspektion und Wartung KG 400 + 500	48.457,01 €
14 <b>Barwert regelmäßige Inspektion und Wartung KG 300 + 400 + 500</b>	<b>67.206,77 €</b>
15 Barwert regelmäßige Instandsetzungskosten KG 300	65.624,15 €
16 Barwert regelmäßige Instandsetzungskosten KG 400 + 500	55.523,66 €
17 <b>Barwert regelmäßige Instandsetzungskosten KG 300 + 400 + 500</b>	<b>121.147,81 €</b>
18 Barwert regelmäßige Kosten Bauteilreinigung	0,00 €
19 Barwert regelmäßige Kosten Bodenreinigung	0,00 €
20 Barwert regelmäßige Kosten Reinigung	0,00 €
21 Barwert regelmäßige Kosten Energie	191.046,07 €
22 Barwert regelmäßige Kosten Wasser / Abwasser	0,00 €
23 <b>Barwert Gesamt</b>	<b>898.691,26 €</b>
24 <b>Lebenszykluskosten je m² BGF</b>	<b>379,56 €</b>
25 Alternativ: Handeingabe Lebenszykluskosten je m² BGF	
<b>Punktzahl 2.1.1</b> BNB_BN 2015	<b>100,00</b>

## Kalksandsteinwand mit Lüftungsanlage

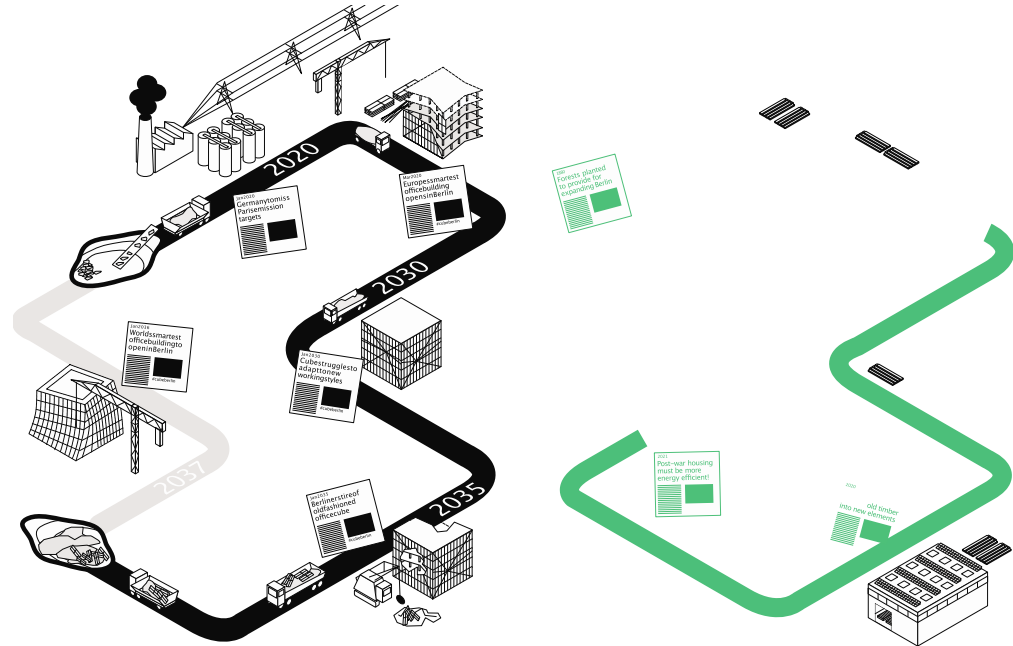
<b>Projekt:</b>	<b>Crèche Metzdorf</b>
	(Szenario: Mehrkammer mit Dispersionsfarbe, komplette Be- und Entlüftung)
<b>Projektnummer:</b>	
<b>Bearbeiter:</b>	Evo Neumann
<b>LCC-Stand:</b>	02.02.21

Indikator	Wert
1 Herstellungskosten KG 300	165.000,00 €
2 <i>Kosten durch Sonderbedingungen</i>	0,00 €
3 Herstellungskosten KG 400	169.757,00 €
4 <i>Kosten durch Sonderbedingungen</i>	0,00 €
5 Herstellungskosten KG 500	0,00 €
6 <i>Kosten durch Sonderbedingungen</i>	0,00 €
7 <b>Herstellungskosten KG 300 + 400 + 500</b>	<b>334.757,00 €</b>
8 <i>Kosten durch Sonderbedingungen</i>	0,00 €
9 Barwert Ersatzinvestitionen KG 300	57.466,57 €
10 Barwert Ersatzinvestitionen KG 400 + 500	191.946,82 €
11 <b>Barwert Ersatzinvestitionen KG 300 + 400 + 500</b>	<b>249.413,39 €</b>
12 Barwert regelmäßige Inspektion und Wartung KG 300	8.437,39 €
13 Barwert regelmäßige Inspektion und Wartung KG 400 + 500	92.593,53 €
14 <b>Barwert regelmäßige Inspektion und Wartung KG 300 + 400 + 500</b>	<b>101.030,92 €</b>
15 Barwert regelmäßige Instandsetzungskosten KG 300	29.530,87 €
16 Barwert regelmäßige Instandsetzungskosten KG 400 + 500	106.096,76 €
17 <b>Barwert regelmäßige Instandsetzungskosten KG 300 + 400 + 500</b>	<b>135.627,63 €</b>
18 Barwert regelmäßige Kosten Bauteilreinigung	0,00 €
19 Barwert regelmäßige Kosten Bodenreinigung	0,00 €
20 Barwert regelmäßige Kosten Reinigung	0,00 €
21 Barwert regelmäßige Kosten Energie	573.138,20 €
22 Barwert regelmäßige Kosten Wasser / Abwasser	0,00 €
23 <b>Barwert Gesamt</b>	<b>1.393.967,14 €</b>
24 <b>Lebenszykluskosten je m² BGF</b>	<b>588,74 €</b>
25 Alternativ: Handeingabe Lebenszykluskosten je m² BGF	
<b>Punktzahl 2.1.1</b> BNB_BN 2015	<b>100,00</b>



### Energiewende (Einsatz Erneuerbarer)

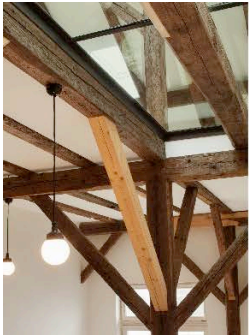
- Einsatz natürlicher Materialien
- Vorwiegend Bauen im Bestand
- Zirkuläres Bauen



© Natural Building Lab - Post Fossil City

## Das gebaute Materiallager

- Wiederverwendung von Bauteilen oder Bauteilkomponenten
- Potenzial für reversible Verbindungen
- Rezyklat-Anteil im Baustoff
- Rezyklier-Fähigkeit



© Pollmeier | © x-fix



### Unsere These

*„Was wirklich ökologisch ist, ist auch ökonomisch - und umgekehrt“*

- Überprüfung durch langjährige Begleitung des Projektes durch die Wissenschaft
- Das gebaute Materiallager
- Verlängerung der Instandsetzungsintervalle
- Verlängerung der Gesamtlebensdauer
- Schwierigkeiten



### Verlängerung der Instandsetzungsintervalle

- Natürliche Baustoffe und gesundes Innenraumklima reduzieren Instandsetzung
- Reduzierte Gebäudetechnik durch Low-Tech-Strategien

### Gesamtlebensdauer verlängern

- Robuste Bauweise
- Feuchträume an der Fassade, keine mechanische Lüftung erforderlich
- Variable Grundrissplanung für zukünftige Anforderungen
- Reduzierung des Flächenbedarfs pro-Kopf
- Wertschätzung der Nutzerinnen und Nutzer durch Qualität

### „Heute Zustimmung bekommen für Erfolge, die erst weit in der Zukunft eintreten“

- Gesetzliche Standards müssen teilweise hinterfragt werden
- Noch keine gute gesetzliche Grundlage für Real-Labore als zukunftsweisende Modellprojekte vorhanden

**Vielen Dank  
für Ihre  
Aufmerksamkeit**

Ingo Malter,  
Geschäftsführer, STADT UND LAND Wohnbauten-Gesellschaft mbH

---

Berlin, Mai 2022