

# Wohnraum innerhalb des verfügbaren deutschen Treibhausgasbudgets planen

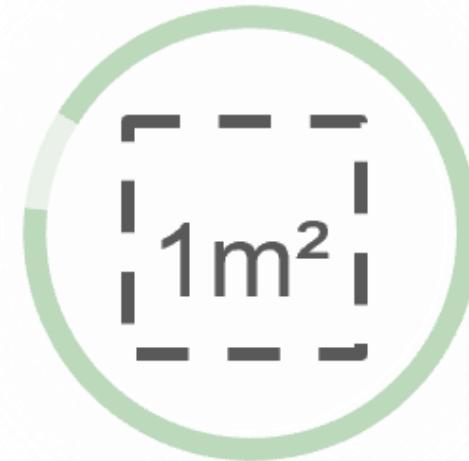
Quantifizierung der THG-Emissionen am Beispiel eines Entwurfs für die Aufstockung von Mehrfamilienhäusern

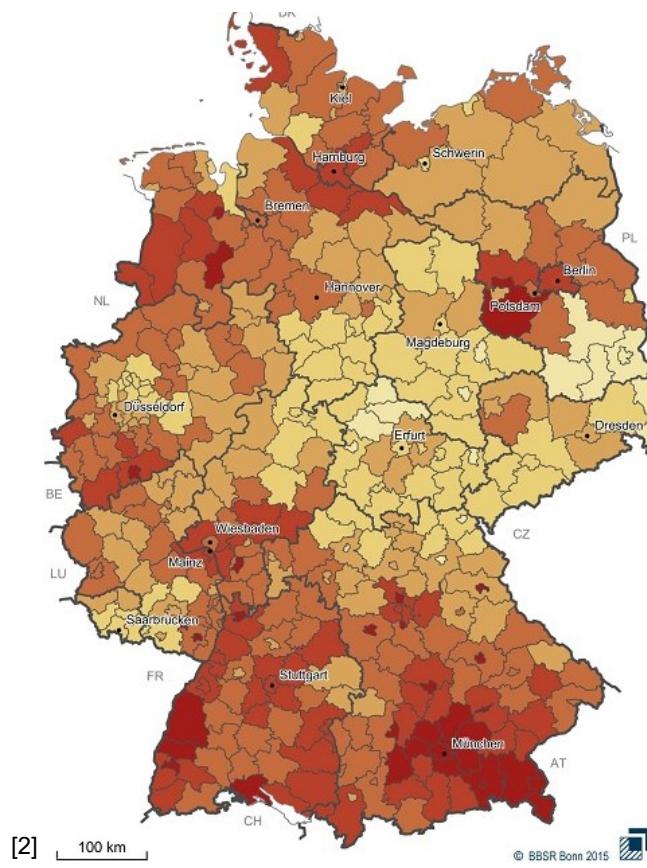
Präsentation der Masterthesis

Bearbeiter: Elena Kühner

Betreuer: Roland Reitberger, Carsten Schade

Lehrstuhl: Energieeffizientes und  
Nachhaltiges Bauen





Forschungsfrage



Untersuchung



Resultat

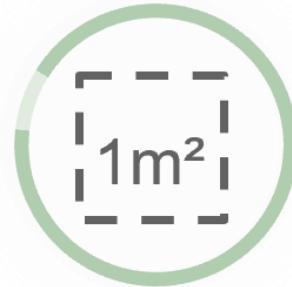


Diskussion



Ausblick

Wie lange ist es noch möglich innerhalb des  
verfüglichen deutschen THG-Budgets ausreichend  
Wohnraum in Deutschland zu schaffen?



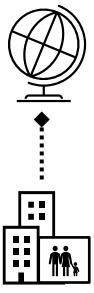
Wie lange ist der  
verfügbare Raum für  
Wohnraumerweiterung  
ausreichend? (Hypothese)

**HYPOTHESE**  
flächen- und emissionseffiziente  
Wohnraumerweiterung

ausreichend Wohnraum innerhalb des  
verfügbarer THG-Budgets

# Forschungsfragen

Forschungsfrage



1. Verfügbares THG-Budget?



2. Benötigter Wohnraum?  
Potenzial Aufstockung?



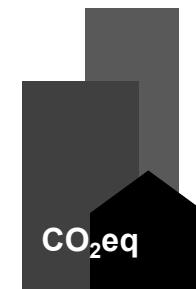
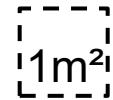
Budget national



3. Konstruktive Kriterien des  
emissionsarmen Bauens?

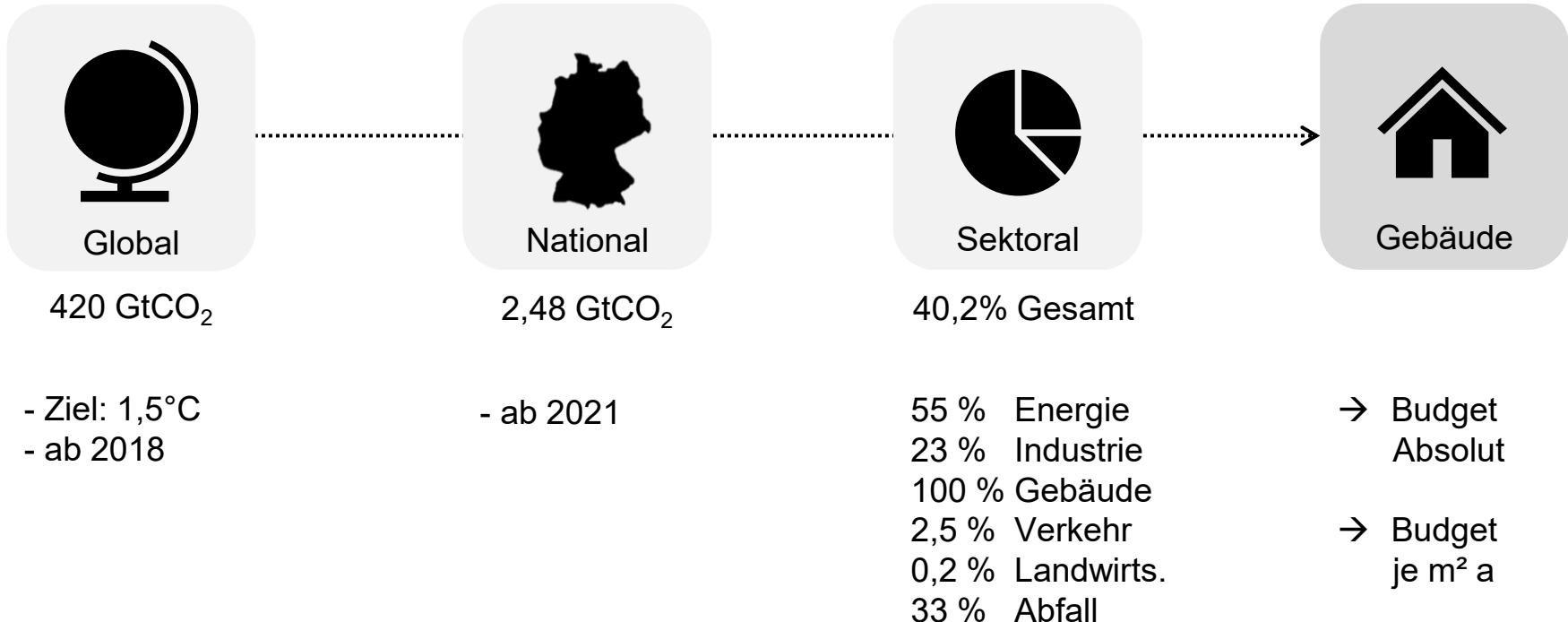


4. THG/m<sup>2</sup> Wohnraum?



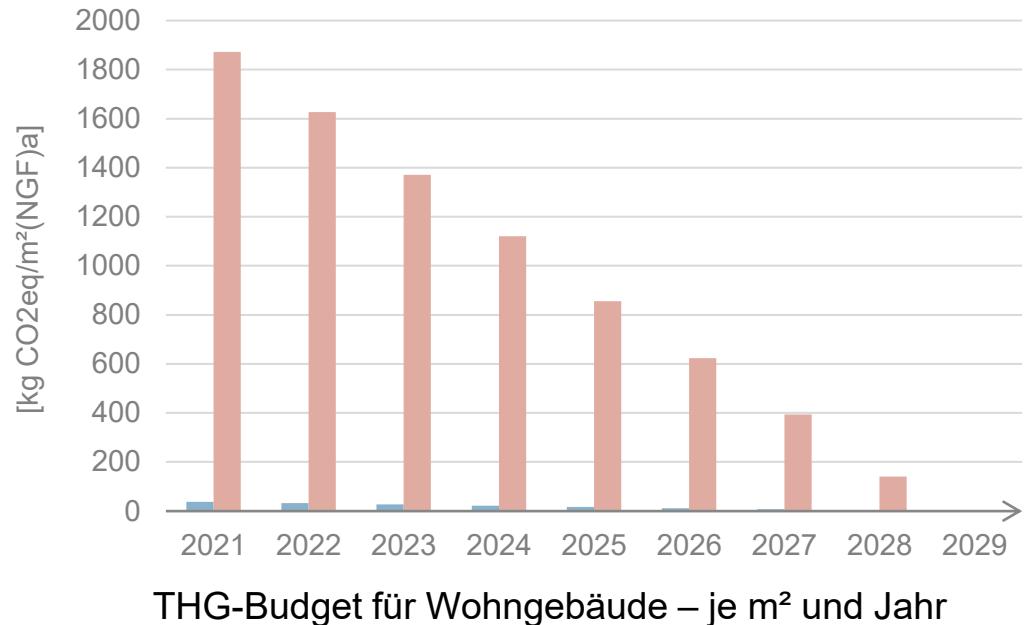
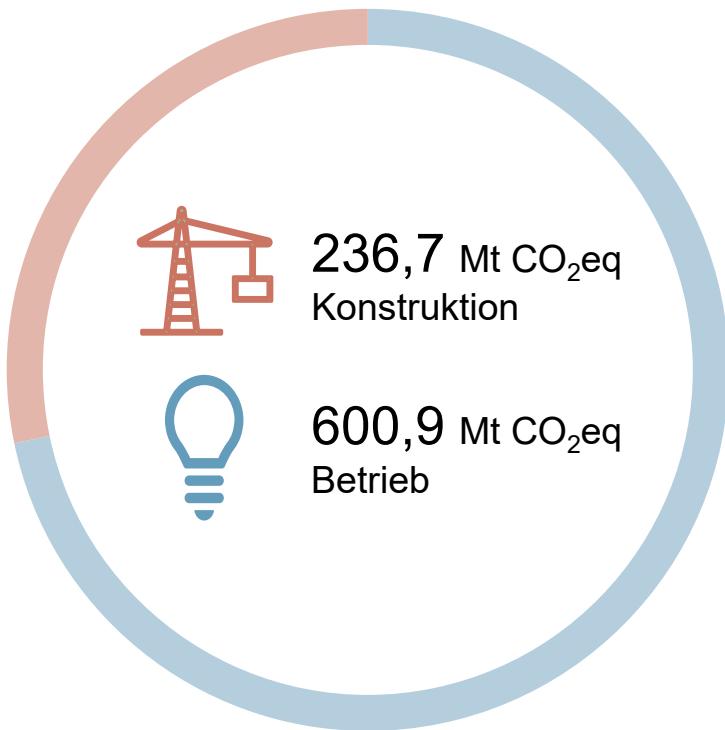
Bedarf Wohnen

# Verfügbares THG-Budget - Methode



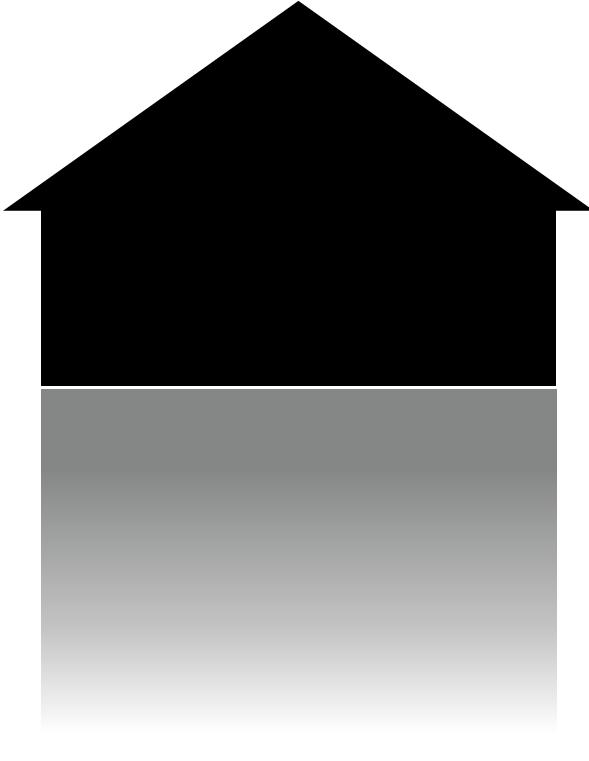
# Verfügbares THG-Budget - Ergebnis

Untersuchung  
Budget



THG-Budget für Wohngebäude - Absolut

# Entwurf- emissionsbestimmende Kriterien



Standort &  
Statistik

- Bestand ausreichend tragfähig
- Eingeschossig
- Wohnfläche ca. 76,3m<sup>2</sup>/Whg.



Barrierefreiheit

- 1/3 der Wohnungen
- Aufzug



Brandschutz

- GKL 4
- 2. Rettungsweg: nicht baulich



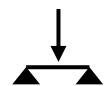
Energetisches  
Niveau

- Passivhausniveau
- Lüftung mit WRG
- Warmwasser mit Wärmepumpe



Baustoff

- Holz (wo möglich)



Tragwerk

- Holztafelbau

# Entwurf

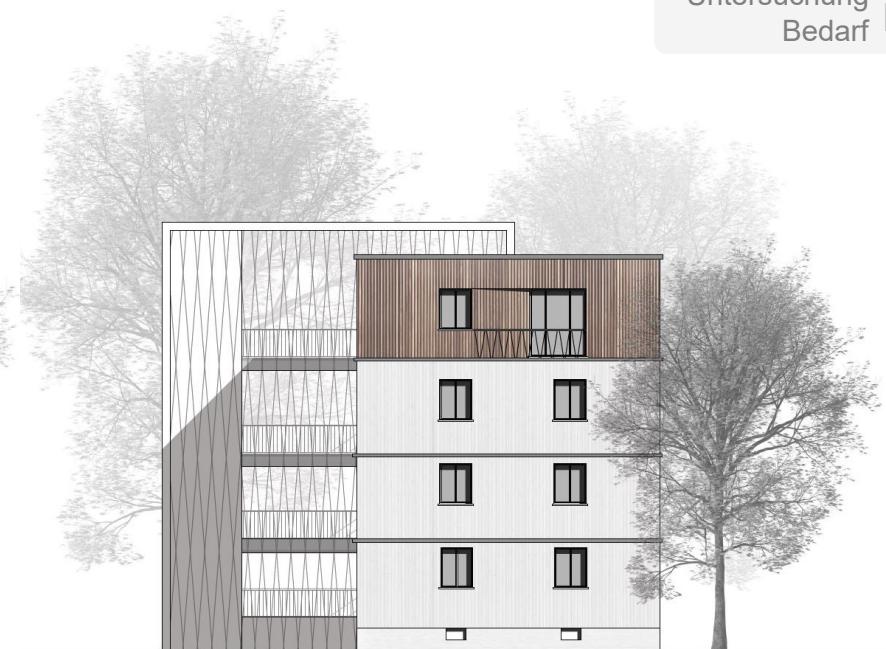


Ostansicht

# Entwurf

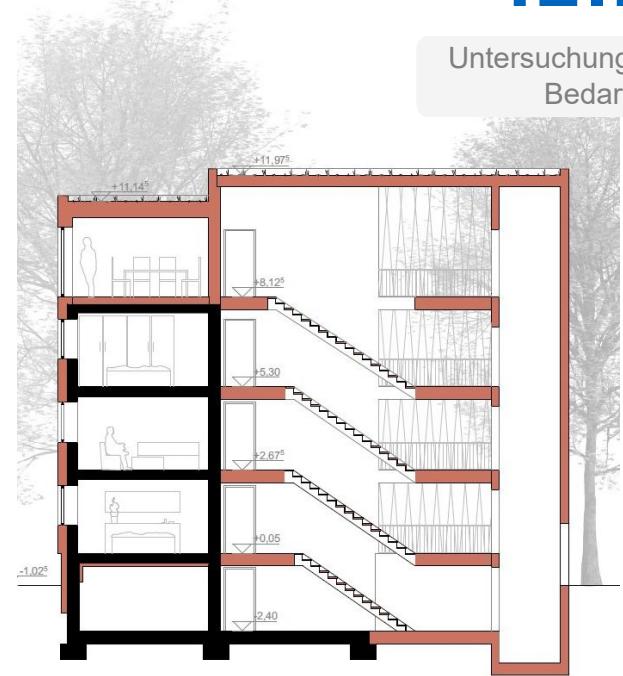
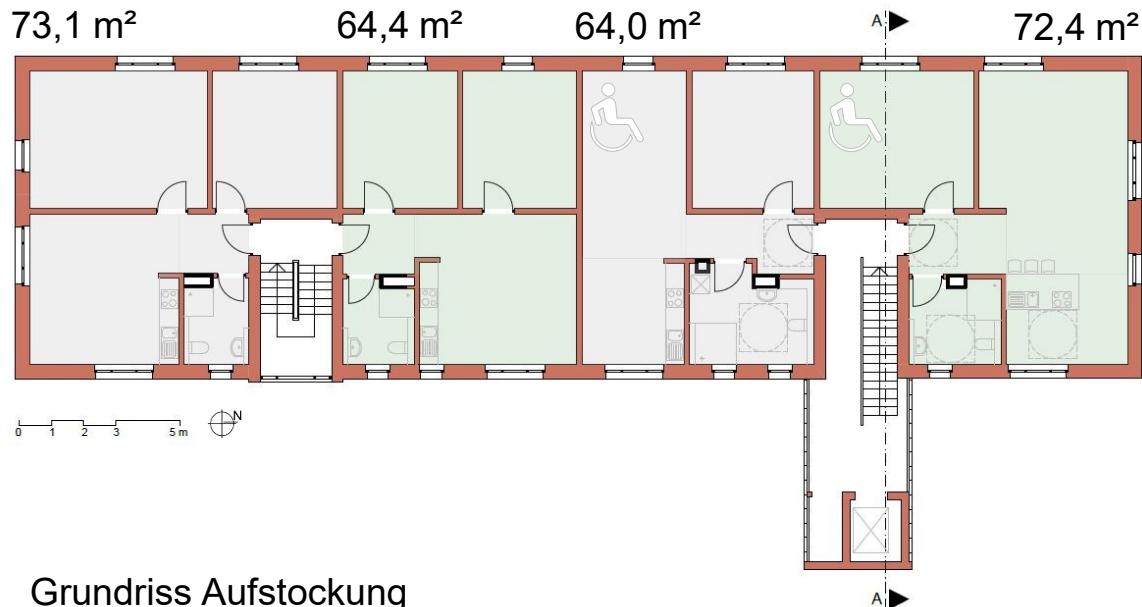


Südansicht

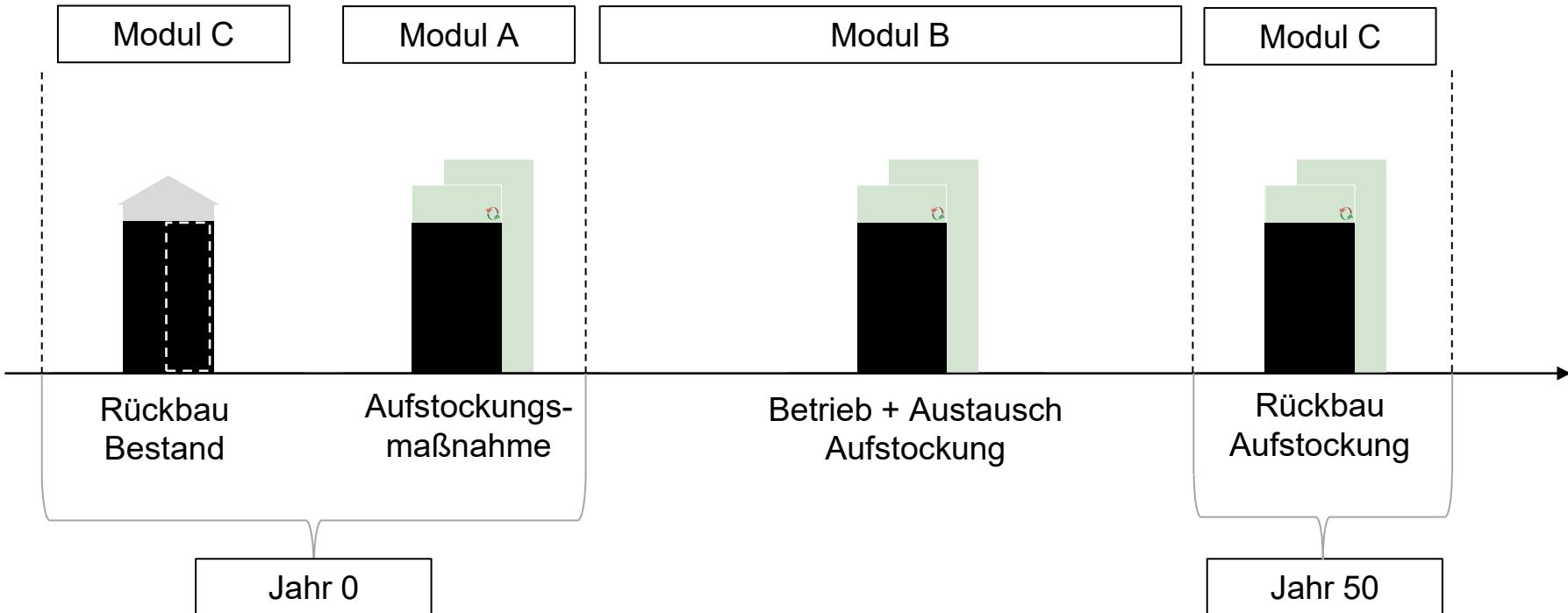


Nordansicht

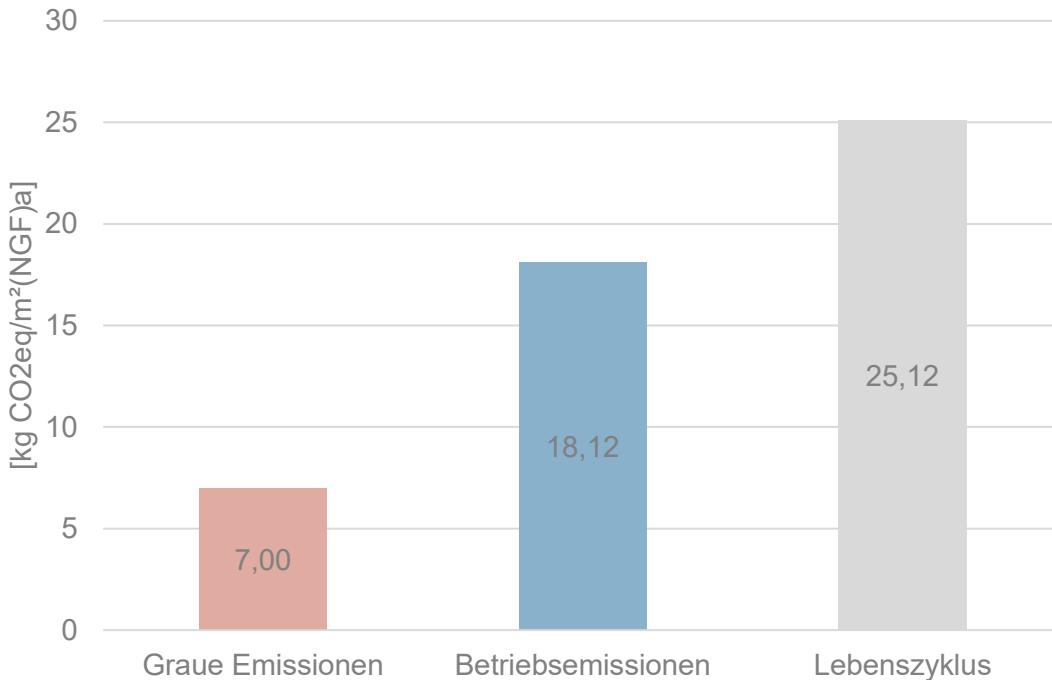
# Grundriss & Schnitt



# Ökobilanz - Methode



# Ökobilanz - Ergebnis



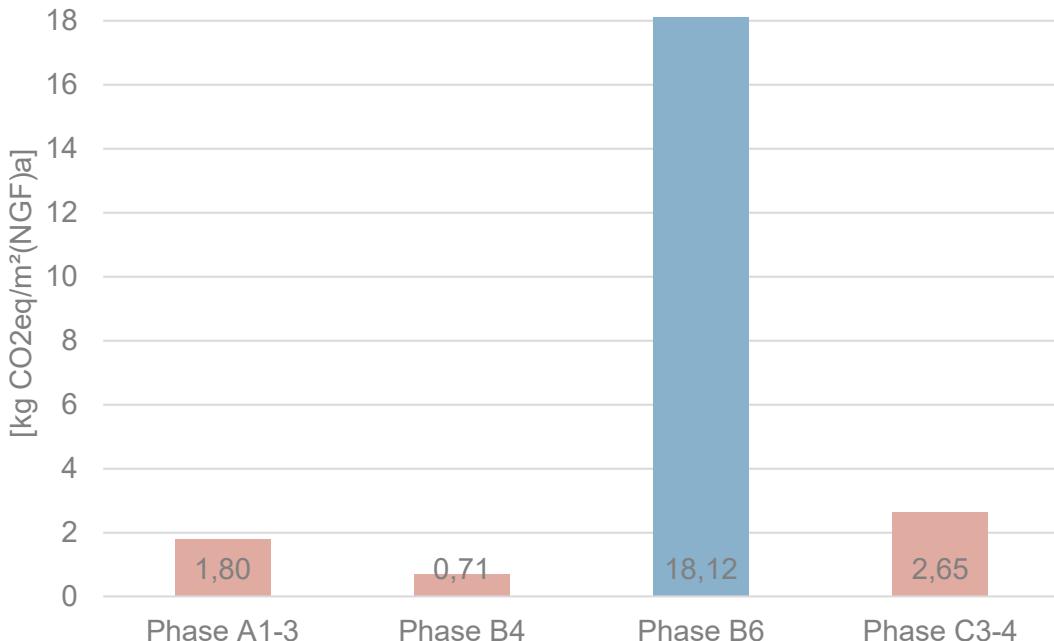
7 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>a  
Konstruktion



18,1 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>a  
Betrieb

THG-Bedarf nach Lebenszyklusphase (ohne QNG Aufschlag)

# Ökobilanz - Ergebnis



THG-Bedarf nach Lebenszyklusphase (ohne QNG Aufschlag)



7 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>a  
Konstruktion



18,1 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>a  
Betrieb

# Resultat der Untersuchung



1. Konstruktion: 236,7 Mt CO<sub>2</sub>eq  
Betrieb: 600,9 Mt CO<sub>2</sub>eq



2. Benötigt: 400.000 Whg./a  
Potenzial: 84,2 Mio. m<sup>2</sup>

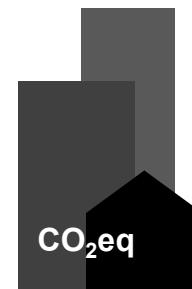


Budget national



3. Vorgaben Baurecht  
Bestandszustand  
Energieniveau & Kubatur  
Baustoff  
Bauweise

4. Konstruktion: 7 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>a  
Betrieb: 18,12 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>a

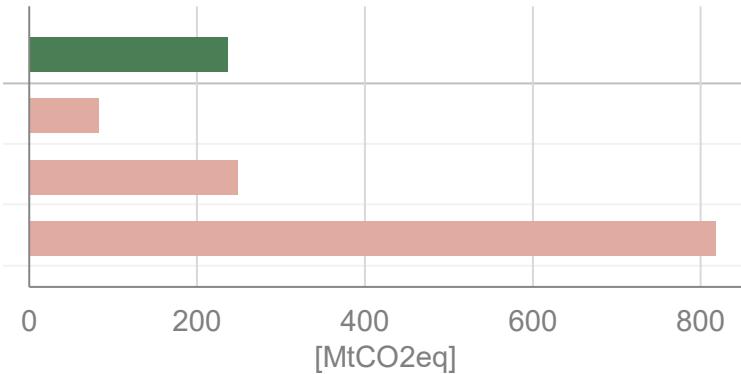


Bedarf Wohnen



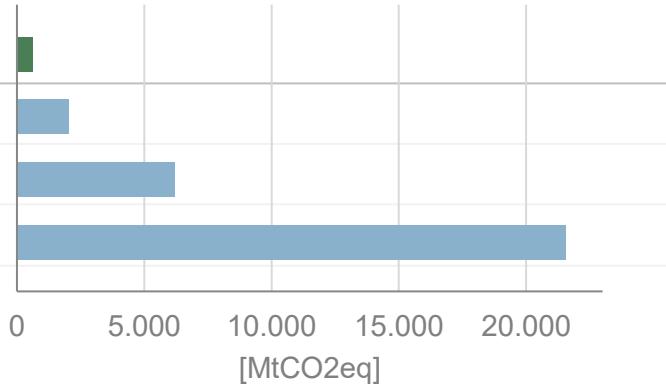
Resultat

# Resultat der Untersuchung



THG-Emissionen für die Konstruktion

Budget  
Bedarf bis 2029  
Bedarf bis 2045  
Bedarf bis 2100



THG-Emissionen für den Betrieb

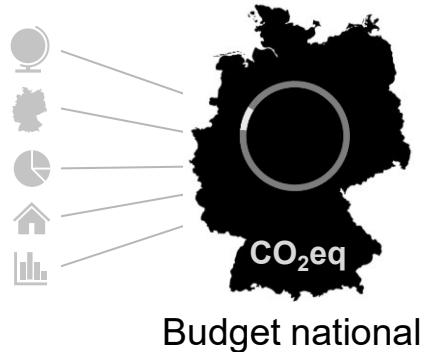


Konstruktion:  
<22,9 Jahre



Betrieb  
2,4 Jahre

# Diskussion - Grenzen der Ergebnisse



- Quelle & Ziel Einheit 
- Aufteilungsprinzip 
- dynamische Entwicklung der Sektoren  
Anteil des Handlungsfeldes 
- Systemgrenzen (geografisch, zeitlich, Nutzung) 
- Reduktionsszenario  
volatile Entwicklungen hier: Wohnflächenbedarf 



Bestandszustand  
Energieniveau & Kubatur  
Baustoff & Bauteilaufbau  
Bauweise



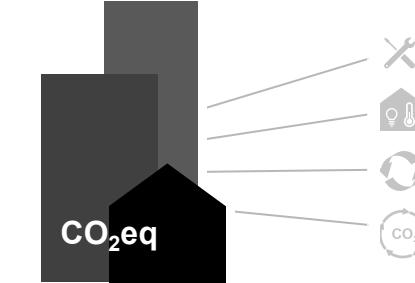
Gebäudetechnik  
Gebäudebetrieb  
Energieträger



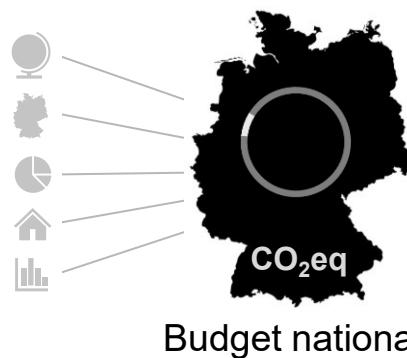
Wechselwirkungen Konstruktion - Betrieb



Methode LCA  
Systemgrenzen & Datenqualität

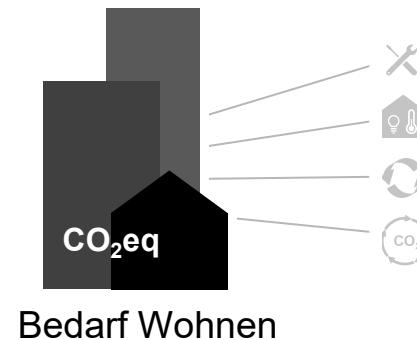


# Wie lange ist es noch möglich innerhalb des verfügbaren deutschen THG-Budget ausreichend Wohnraum in Deutschland zu schaffen?



Konstruktion:  
**<22,9 Jahre**

Betrieb  
**2,4 Jahre**



Offizielle Methodik der THG-Budgetierung definieren

Einfluss einzelner Parameter untersuchen

Komplexe Beziehungen vereinfachen

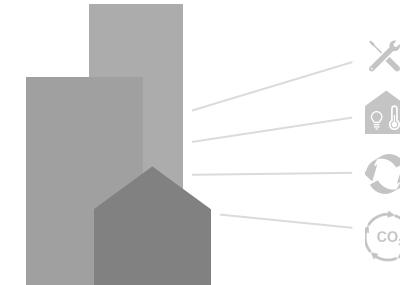
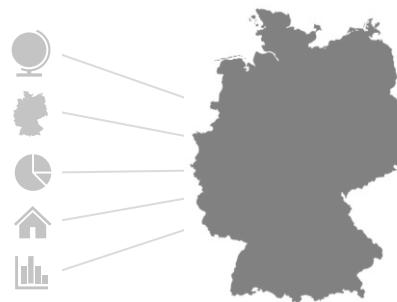
→ **Rechtskräftige THG-Budgets je Handlungsfeld**

Einfluss einzelner Parameter untersuchen

Einfluss veränderter Bedingungen untersuchen

→ **Praxisorientierte THG-Benchmarks**

→ **Alternative Strategien nutzen**





Ist es UNS möglich innerhalb des verfügbaren  
deutschen THG-Budget genügend Wohnraum in  
Deutschland zu schaffen?





# Bildquellen der Präsentation

[1] <https://bjornrichter.no/>, 18.02.2022

[2] <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/fachbeitraege/wohnen-immobilien/wohnungsmarktprognose/Prognose2030/Prognose2030.html>, 18.02.2022

