



Lebenszyklusanalyse von Wohngebäuden verschiedener Bauweisen

Forum „Graue Energie“ – Bauzentrum München
Tobias Unger

Inhalt

- Ausgangslage
- Methodik und Mustergebäude
- Auswertungen
 - Umweltauswirkungen
 - Sensitivitäten
 - Qualitative Aspekte
- Zusammenfassung

Ausgangslage

Country Overshoot Days 2018



Produkt	Graue Energie (kWh)
Waschmaschine	1.800
Pkw	30.000
Gebäude	400.000



Source: Global Footprint Network National Footprint Accounts 2018




Ausgangslage



Wie baue ich umwelt- und klimagerecht?

© Dr Stephan Leitschuh



Welche Stärken haben verschiedene
Bauweisen/Baumaterialien?

© Dr Josef Hochhuber



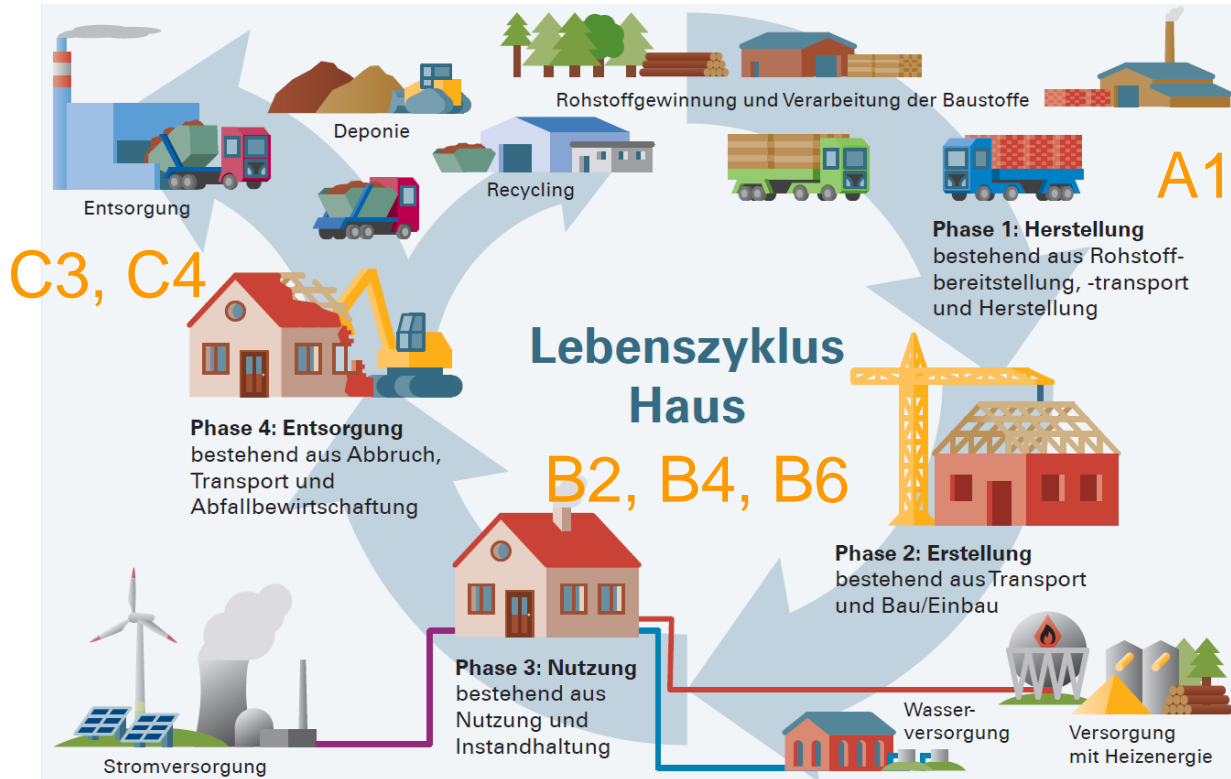
Wie kann ich mich gegen Überwärmung schützen?

© Dr Harald Krause



© Dr Josef Hochhuber

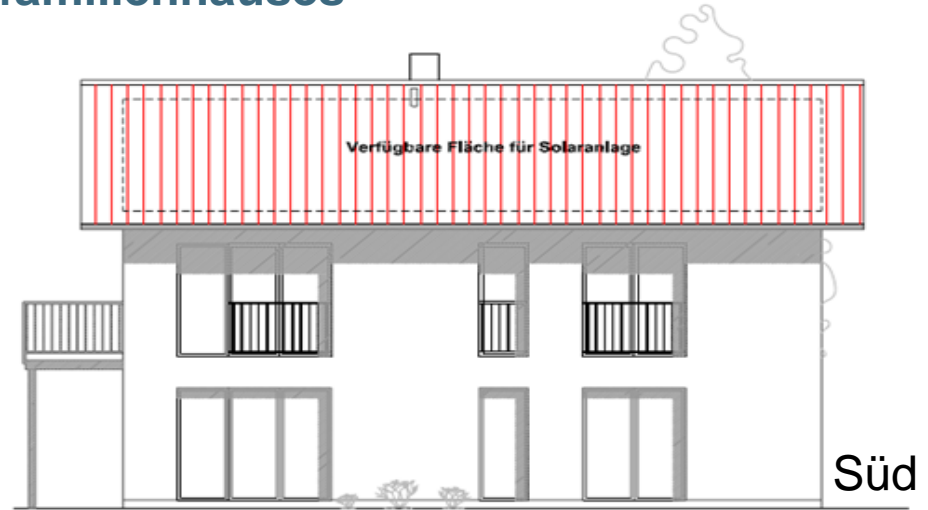
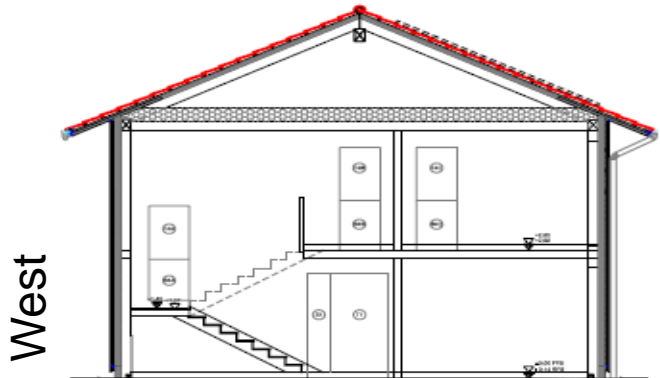
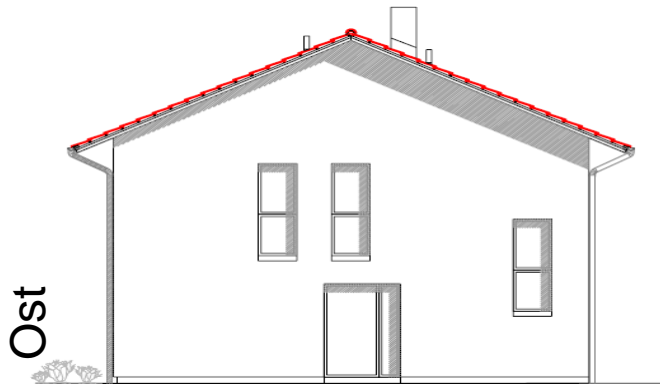
Methode: Lebenszyklusanalyse (LCA)



- Berechnung der Umwelteinträge über den gesamten Lebenszyklus → 50 Jahre

- Ökobaudat 2016 | DIN EN 15978 und 15804

Mustergebäude : Ansichten des Einfamilienhauses



- NRF: 150 m²
- A/V-Verhältnis: 0,73
- Fensterflächenanteil Süden: 33 %

Mustergebäude: Variationen

- Ziegel
- Kalksandstein
- Porenbeton
- Hybridkonstruktion
- Holzständer
- Massivholz

Bauweisen

- EnEV (Niveau ab 01.01.2016) 56 kWh/(m²-Jahr) ohne Lüftung
- 30 kWh/(m²-Jahr) mit Abluftanlage
- 15 kWh/(m²-Jahr) mit Lüftungsanlage und Wärmerückgewinnung

Energetische Niveaus

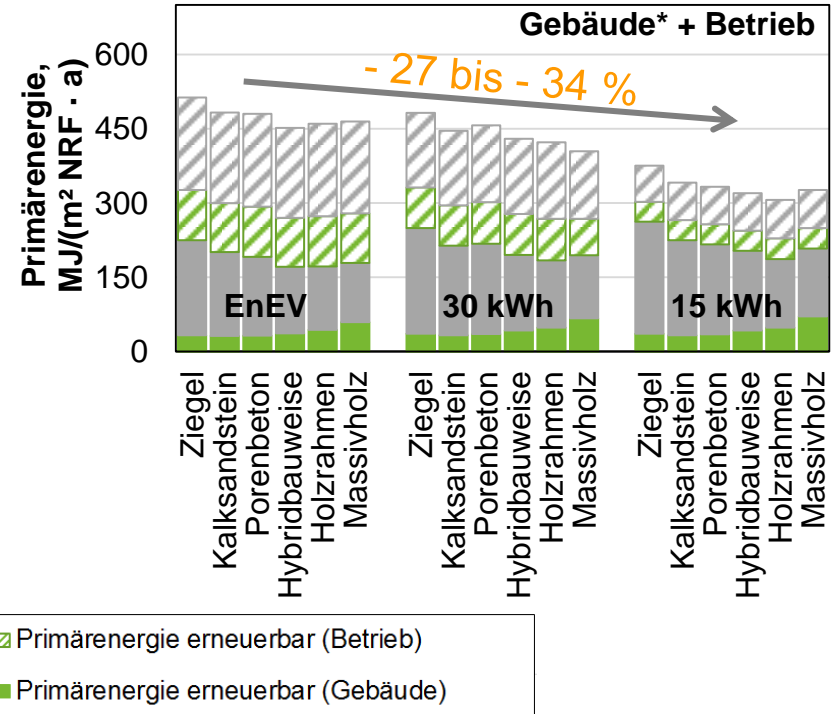
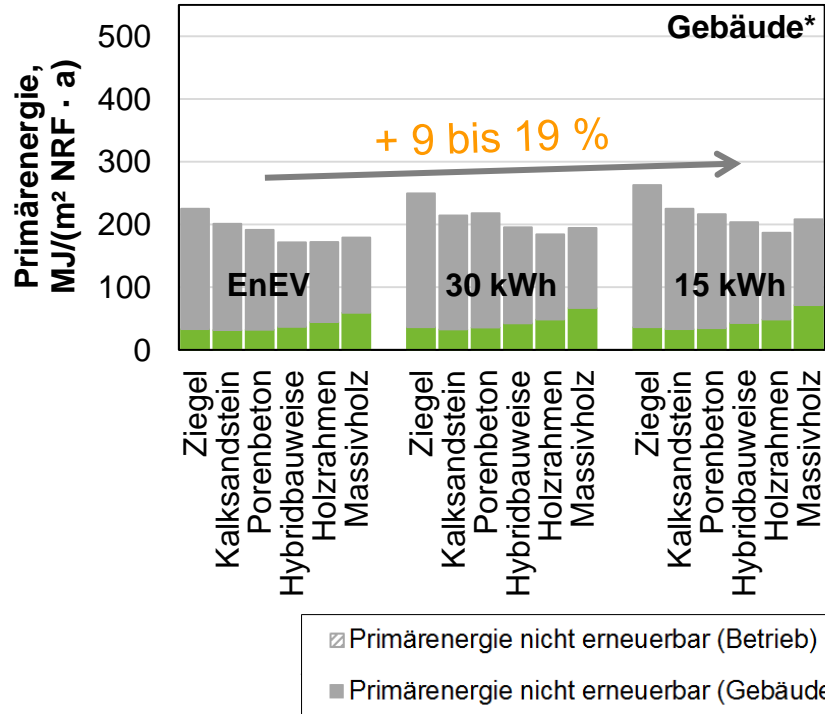
- Gas-Brennwertkessel mit Solarthermie für WW
- Holzpelletkessel
- Luft-Wasser-Wärmepumpe
- Wasser-Wasser-Wärmepumpe

Heiztechniken

→ Modellierung von 72 Varianten

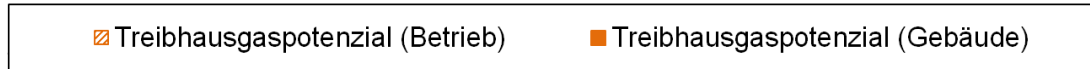
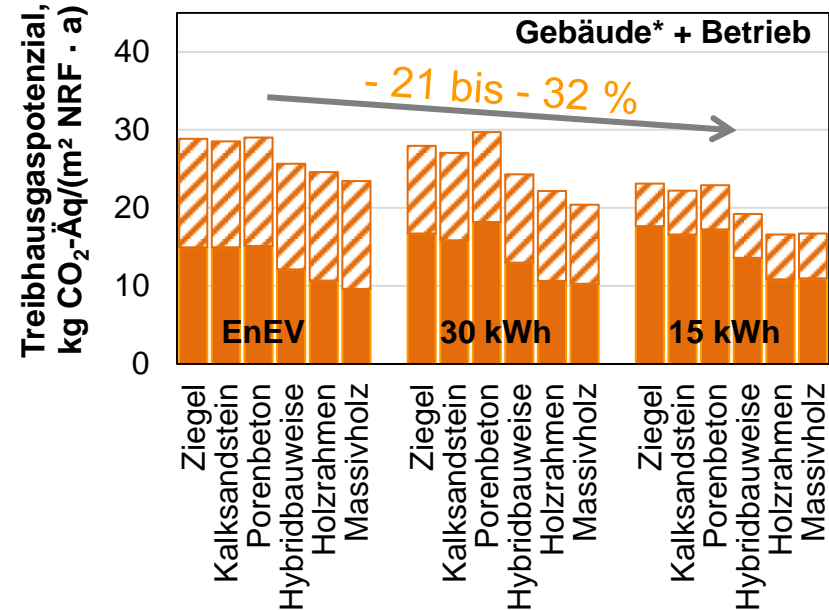
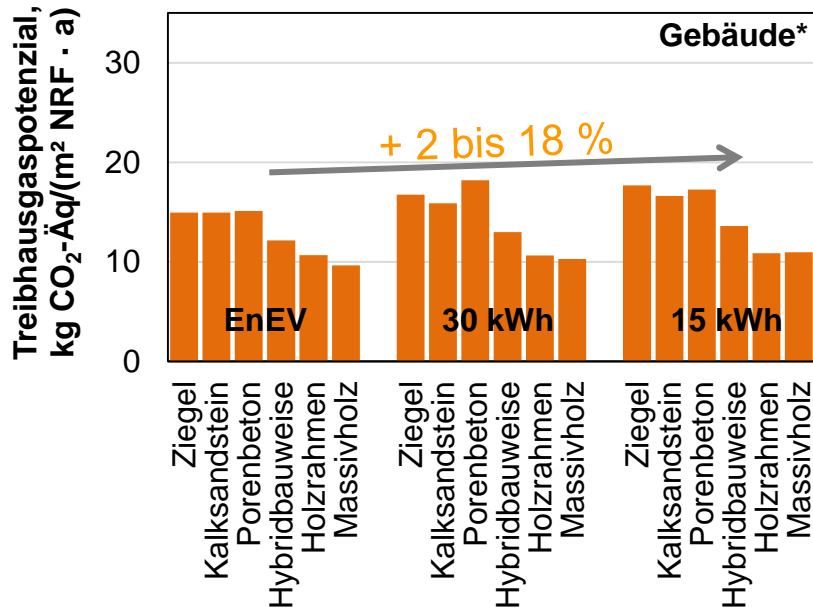
Umweltauswirkungen: Primärenergie

Beispiel: Luft-Wasser-Wärmepumpe



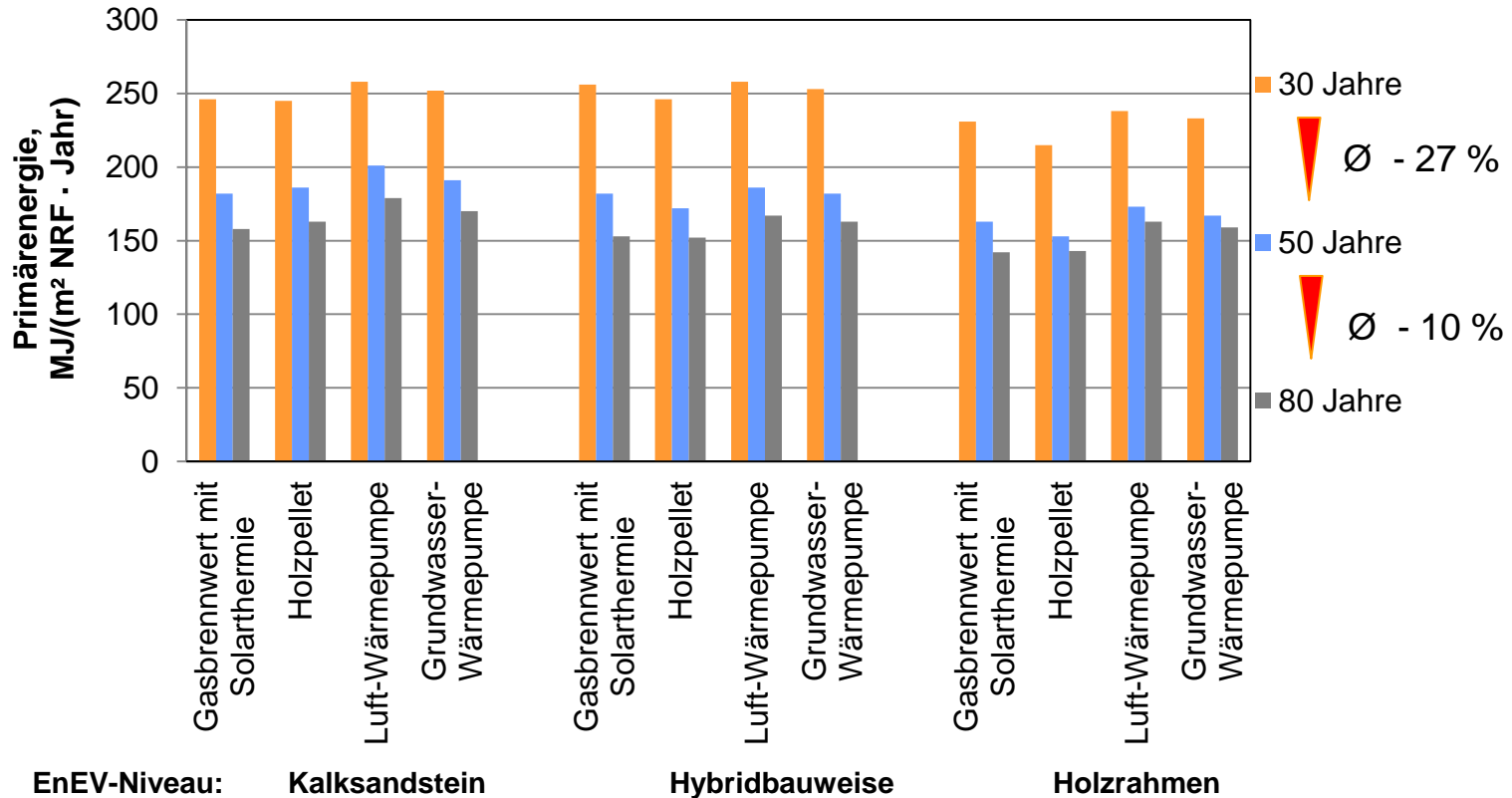
Umweltauswirkungen: Treibhausgaspotenzial

Beispiel: Luft-Wasser-Wärmepumpe



* Herstellung, Instandhaltung/Ersatz und Entsorgung

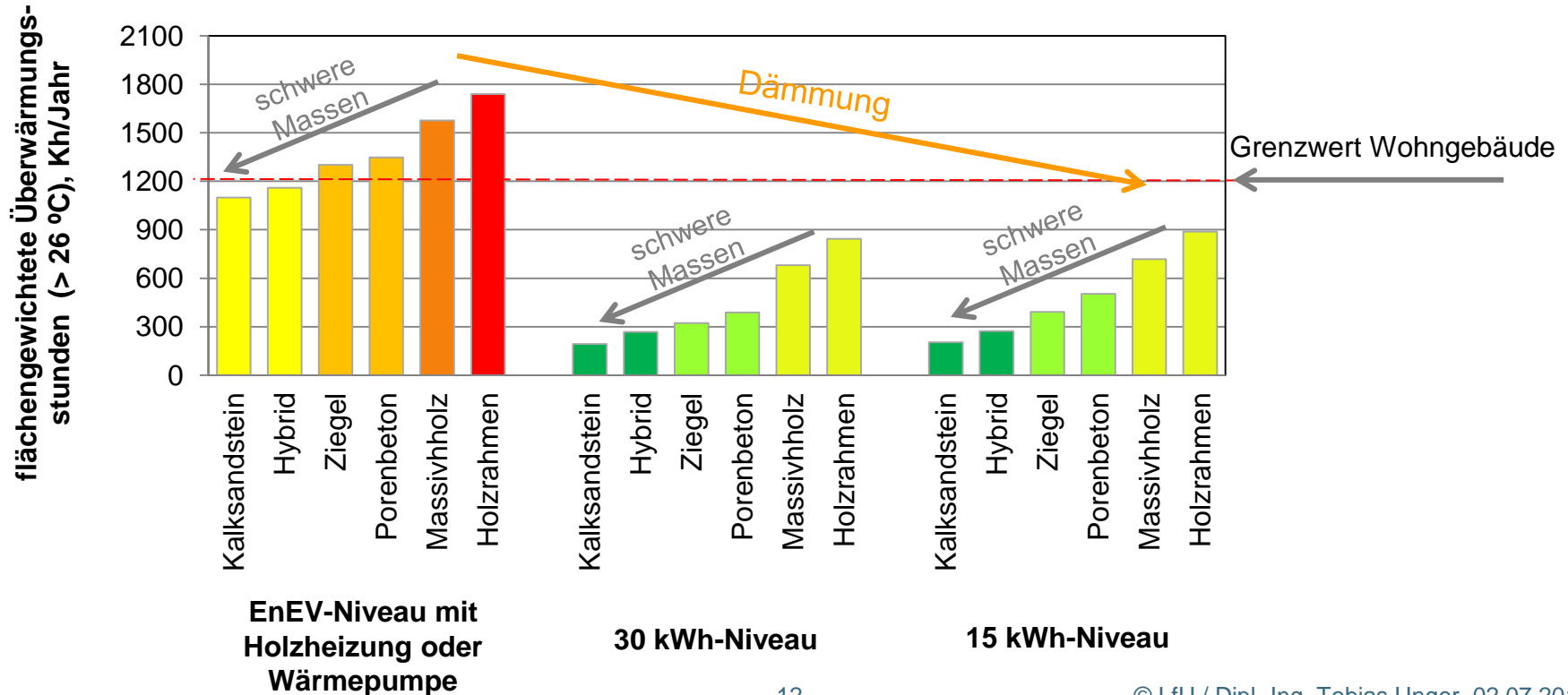
Sensitivität: Betrachtungszeitraum 30 – 50 – 80 Jahre: Gebäude*



* Herstellung, Instandhaltung/Ersatz und Entsorgung

Qualitative Aspekte: Thermischer Komfort

Flächengewichtete Überwärmungsstunden (> 26 °C)



Qualitative Aspekte:

- Schallschutz: für schwere Bauweise leicht erfüllbar
- Brandverhalten: alle Bauweisen erfüllen gesetzliche Vorgaben
- Schadstoffe in der Raumluft: Nutzung zertifizierter Bauprodukte, z.B. „Blauer Engel“



© Birgitta Hohenester - pixelio.de



© LGL





Zusammenfassung

- Baulicher Aufwand für Energieeffizienz ist im Lebenszyklus erkennbar: Umweltauswirkungen sind leicht erhöht.
- Der deutlich geringere Heizenergiebedarf überkompensiert die baulichen Umweltauswirkungen der effizienteren Bauweisen.
- Vorteile der Energieeffizienz nicht nur aus Umweltsicht, sondern auch hinsichtlich Wohnkomfort.

Zusammenfassung: Jede Bauweise hat seine Stärke

schweren Bauweise
(Stein)

stabile Temperatur (Sommer und Winter)

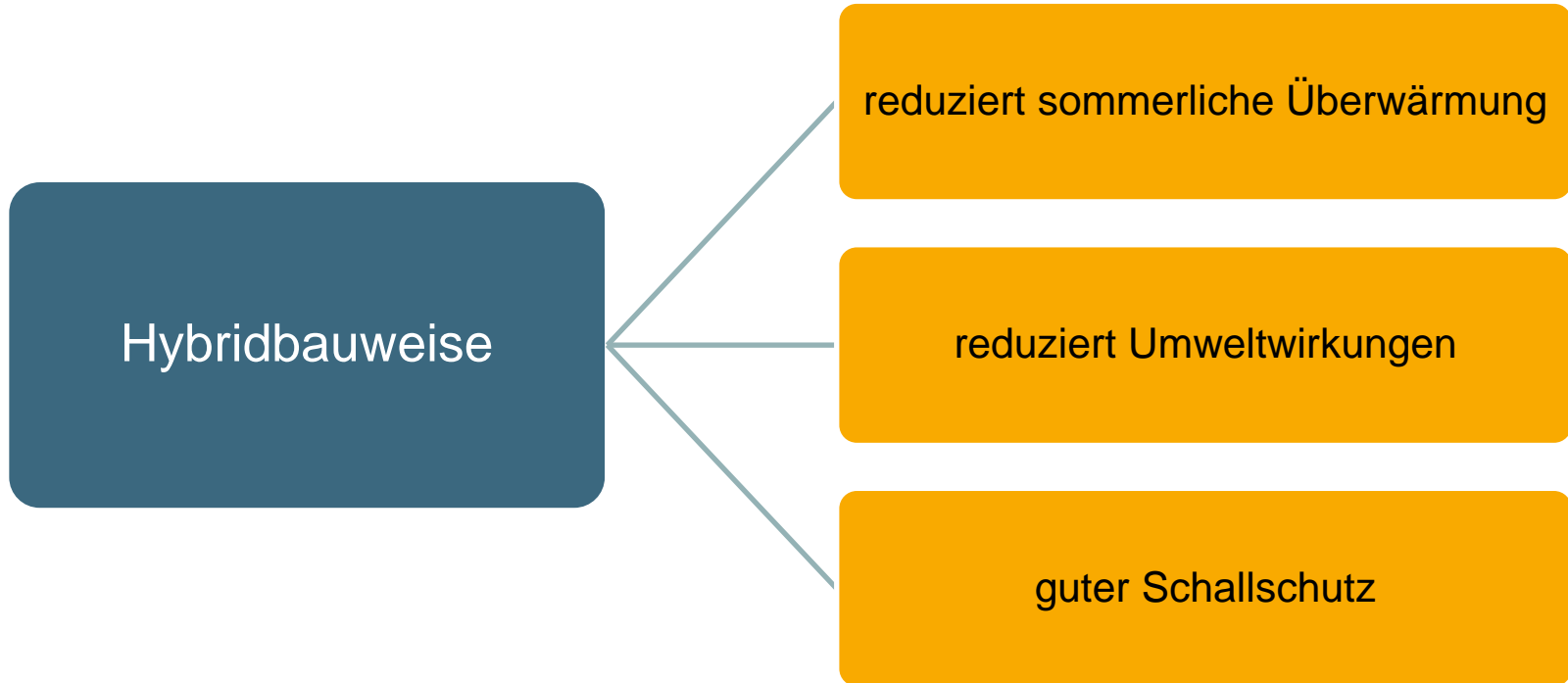
Heizwärmebedarf bis zu 10 % niedriger

Holzbauweise

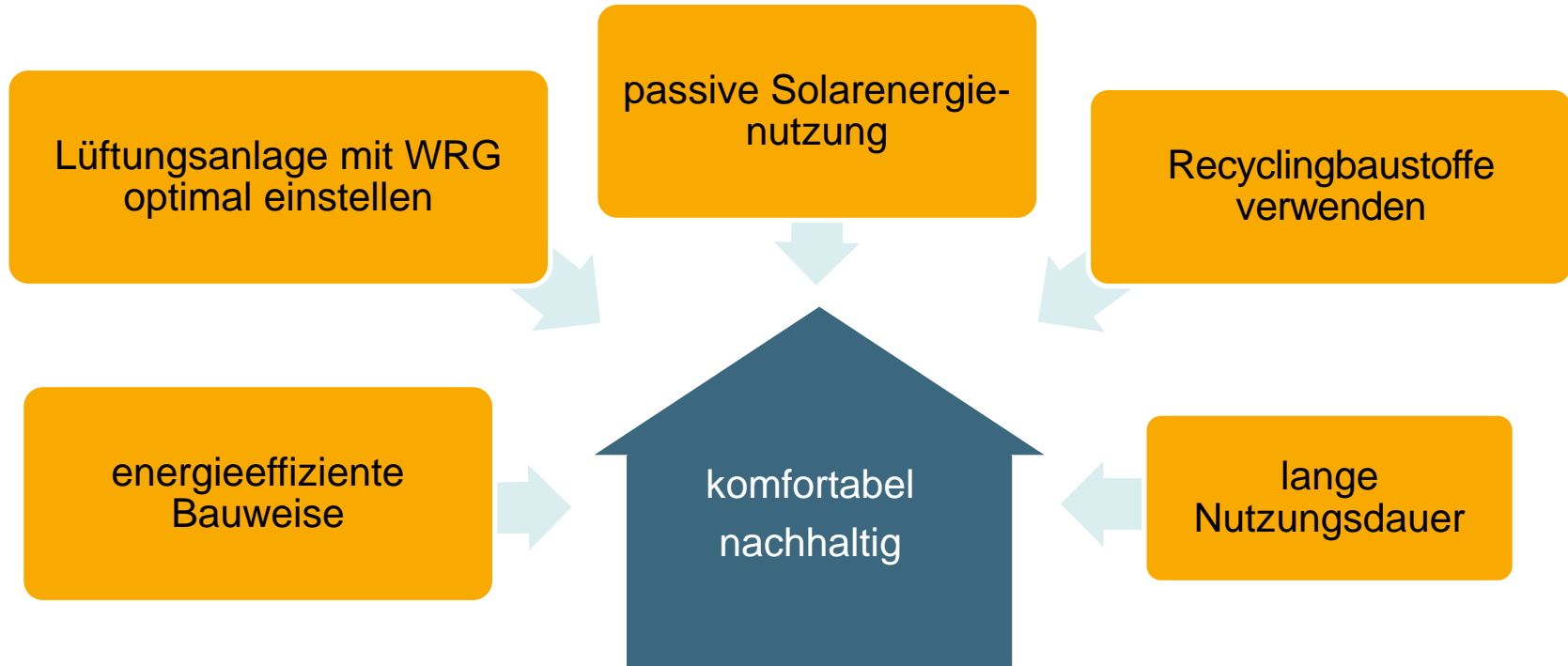
Primärenergiebedarf bis zu 18 % niedriger

geringere Umweltwirkungen (insb. CO₂)

Zusammenfassung: Hybridbauweise



Ausblick: Wie kann die Umweltbilanz von Gebäuden verbessert werden?



Wer glaubt, ein bisschen dämmen reicht,
wird merken, dass die Wärme weicht.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!