

Ökobilanz = Life Cycle Assessment (LCA) im Baubestand

**Teil 1: Nachhaltigkeit, Lebenszyklusanalyse, Planung,
Systematik, Graue Energie in der Gebäudeertüchtigung**

Dipl. Ing. Architekt Holger König, PhD Lisa De Cristofaro (copyright)

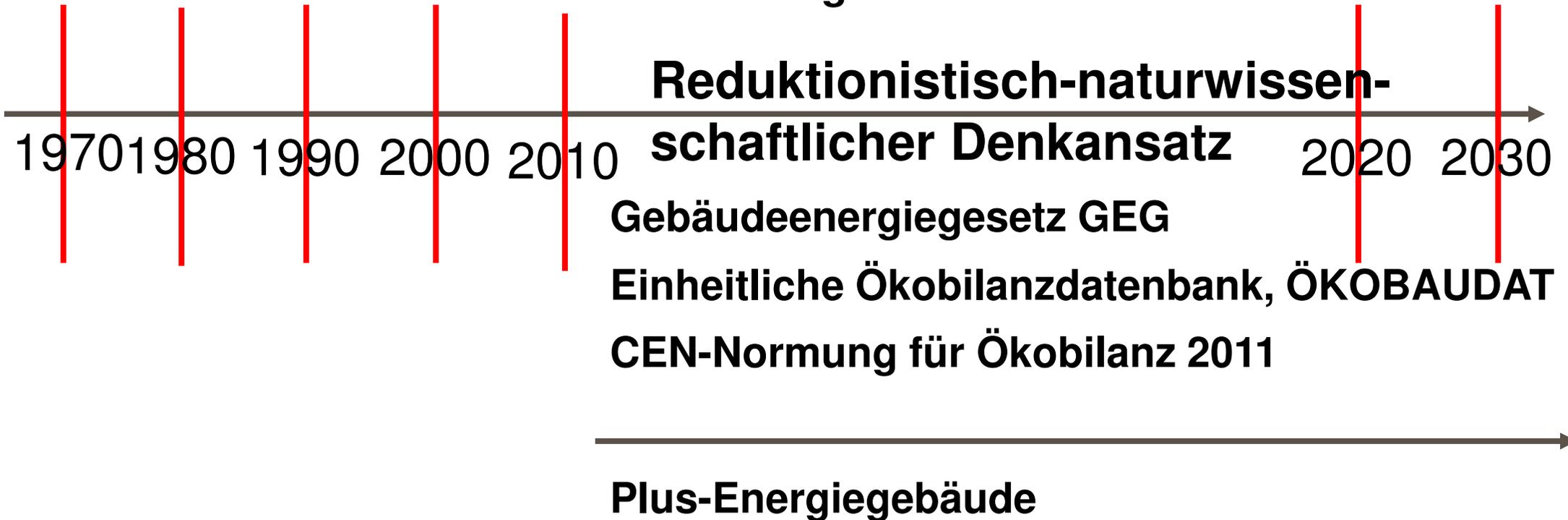
Die 2010er Jahre

■ Gesundheit und Komfort

Kandidatenstoffliste in REACH

Harmonisierte Messvorschriften in der EU TC 351

Verschärfung der Innenraumluftindikatoren



■ Ökologie und Umwelt

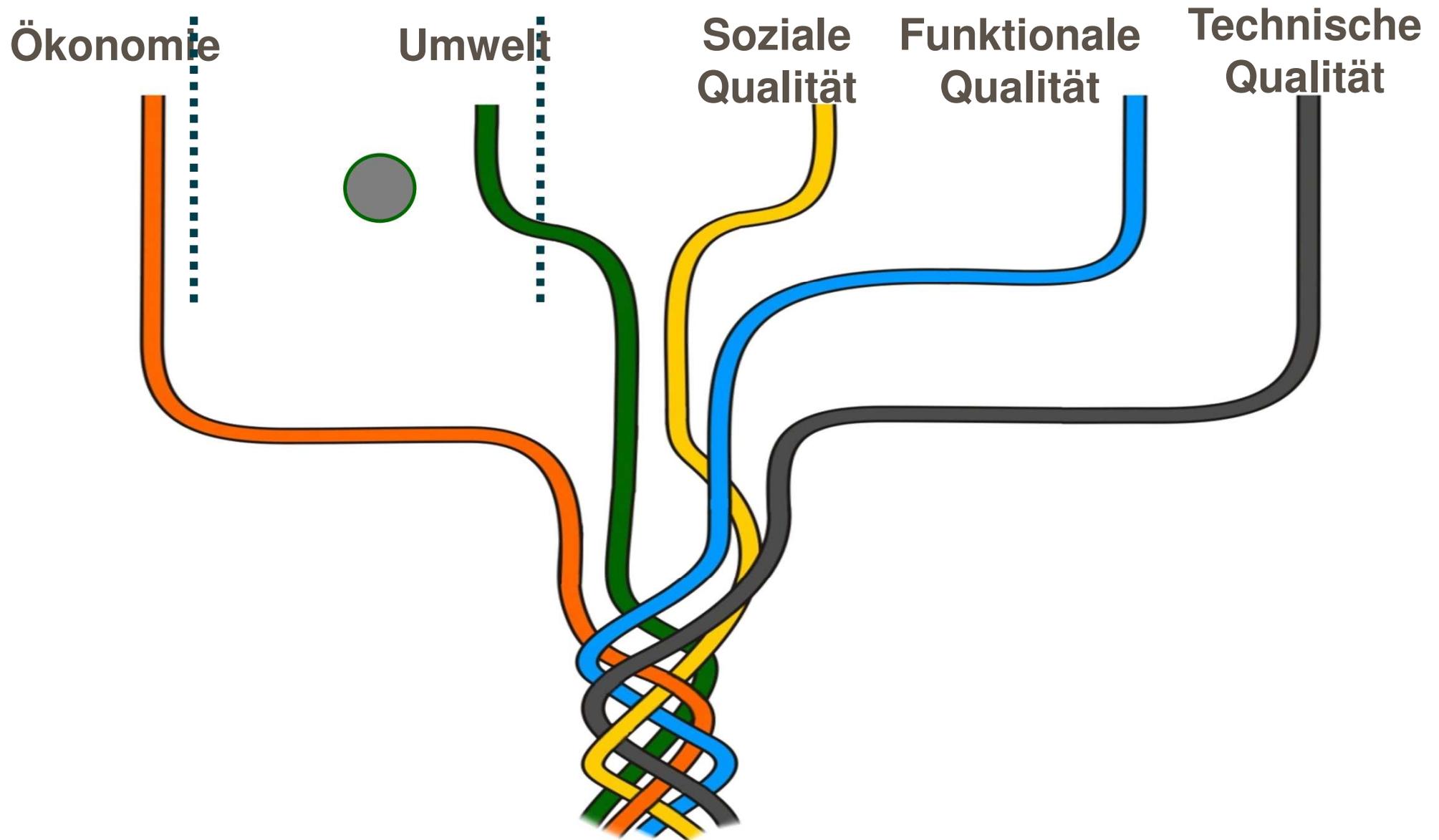
Weltweite Entwicklungen



Quelle: LKL-Auditorenteam

Ascona GbR Forschungsprojekte

Nachhaltigkeitsaspekte und Zertifizierung



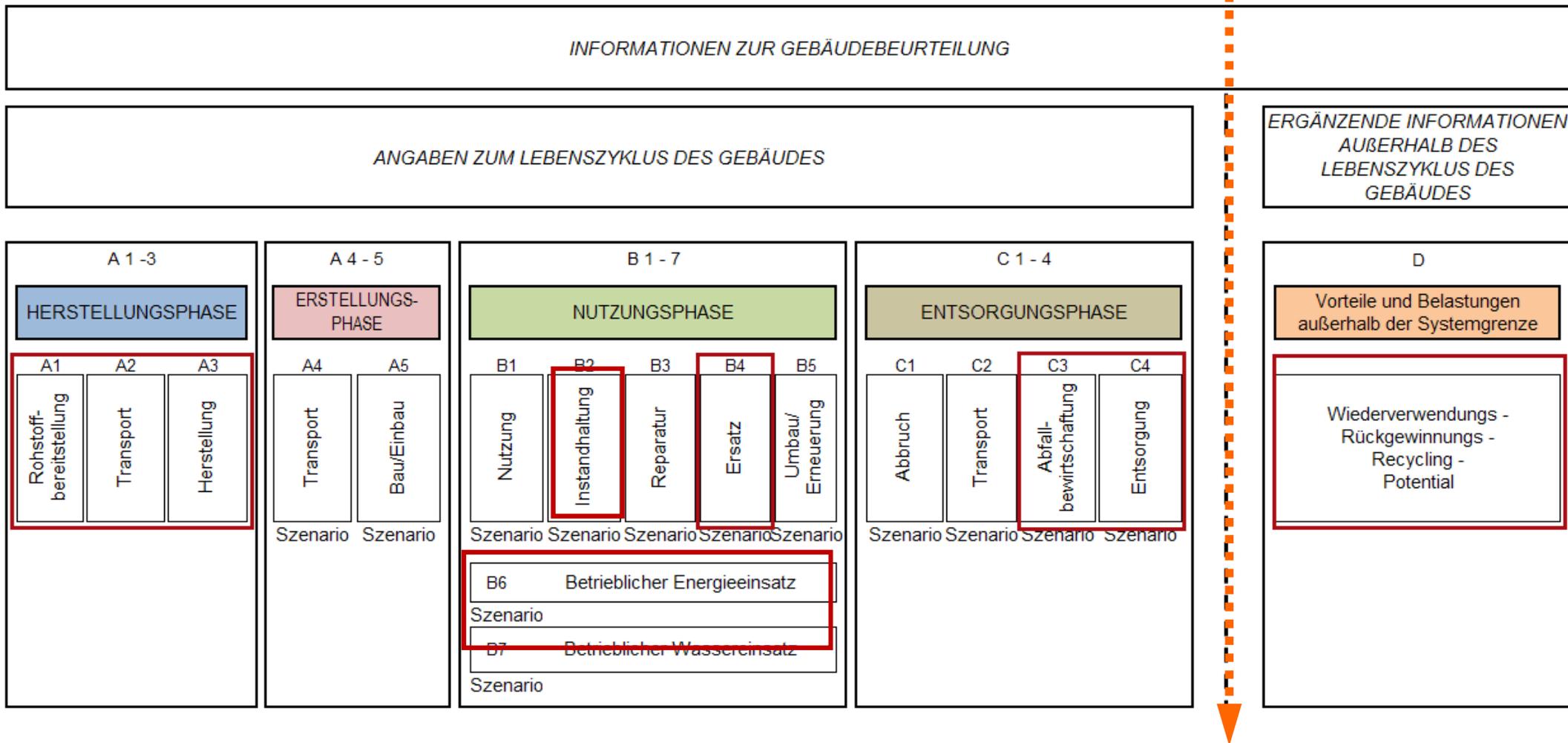


Zertifizierungssysteme in Deutschland 2006-2009- 2015



**Performance orientierte Systeme
Kalkulation und Grenz- und Zielwerte für die Einstufung
Lebenszykluskosten, Ökobilanz, Risikoprodukte**

Ökobilanz: Alle Lebenszyklusphasen erfassen



Die 2020er Jahre

■ Gesundheit und Komfort

Sanfte Chemie und Korrektur
der Strukturformel ?

Neubewertung der
Innenraumluftwerte ?

Volldeklaration ?

Lebenszyklus, Kreislaufprozesse,

Synergien, Nawaro

Blue Economy – Folgenabschätzung
und Begrenzung

Lebenszyklusanalyse –
Von der Wiege bis zur Bahre

Deutscher Atomausstieg 2023

Neue Bauförderung - QNG



■ Ökologie und Umwelt

Benchmark QNG - Wohnungsbau

Module		Bezugs- fläche	Niveau I PLUS		Niveau II PREMIUM	
			Normal EH 55		Gehoben EH 40 PLUS mit Speicher	
Gesamter Lebenszyklus	Primärenergie nicht erneuerbar in kWh/m²*a	NRF(R)		96		64
	Treibhausgaspoten- zial in kg CO₂/m²*a	NRF (R)		28, reduziert auf 24 ab 1.1.2023		20

Zugelassene Programme für Ökobilanzierung

Tool-Beispiele Übersicht

Informationsstand: April 2023

QNG ●
QNG in Planung ●

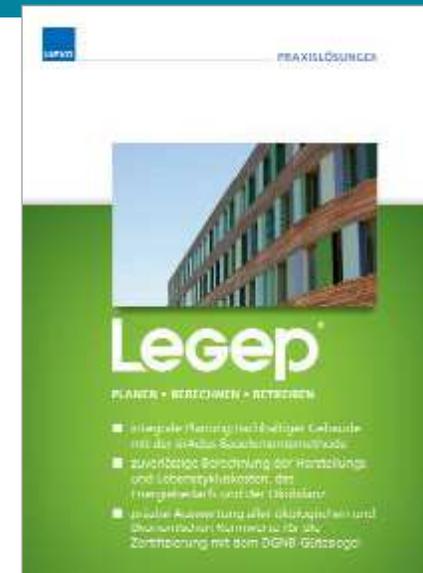
Bauphysiktools mit Ökobilanzierungsmodul GEG

- Hotthgenroth ●
- Dämmwerk ●
- Ökobilanz nach QNG ●
(Solar-Computer)
- ZUB Helena ●
- EVEBI ●

Ökobilanzierungstools

- CAALA Analyse Software ●
- GENERIS ●
- Ökobilanz-Bau (T.Hoinka) ●
- oneclickLCA ●
- LCA FE Software
- BIM&More (EPEA) ●
- LEGEP ●
- TOTEM

LEGEP - Lebenszyklusgebäudeplanung



Legep[®]

Planen – Berechnen – Betreiben

Programm + Datenbank
für LCC und LCA

www.legep.de
www.legep-software.de

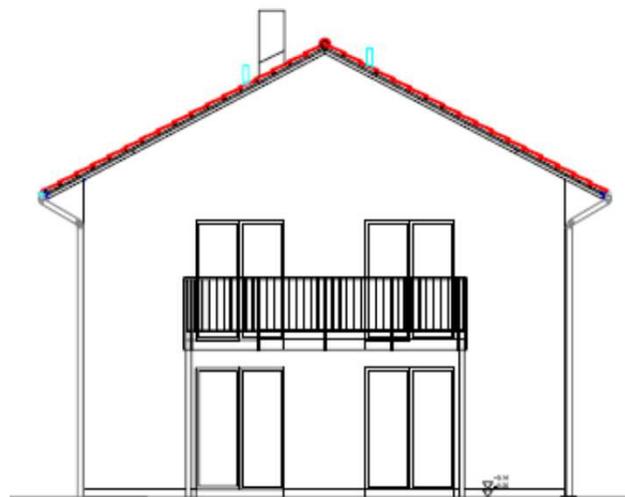
Musterhaus: Einfamilienhaus 2-geschossig



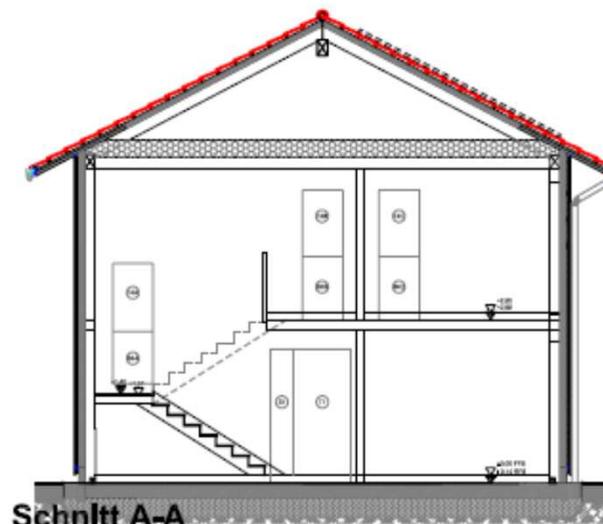
Ansicht OST



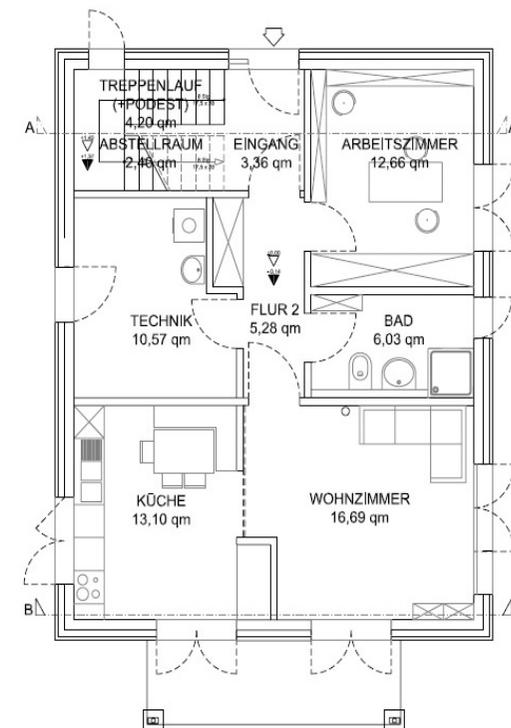
Ansicht SÜD



Ansicht WEST



Schnitt A-A



▽ FFB Fertigfußboden
▼ RFB Rohdecke
qm NGF



Alternative Variantenbildung

Bauweise (6 Materialkonzepte):

- Ziegel (Z), Kalksandstein (Ks), Porenbeton (P),
- Hybrid (Hy),
- Holzrahmen (Hr), Massivholz (Mh)

Energieniveau (3 Niveaus):

- EnEV 2016 (PE)
- 30 kWh (HW)
- 15 kWh (HW)

Heizungstechnik (4 Varianten):

- Gas-Brennwert (Gbw)
- Holzpellet (H)
- Wärmepumpe Luft-Wasser (LW) und Wasser-Wasser (WW)

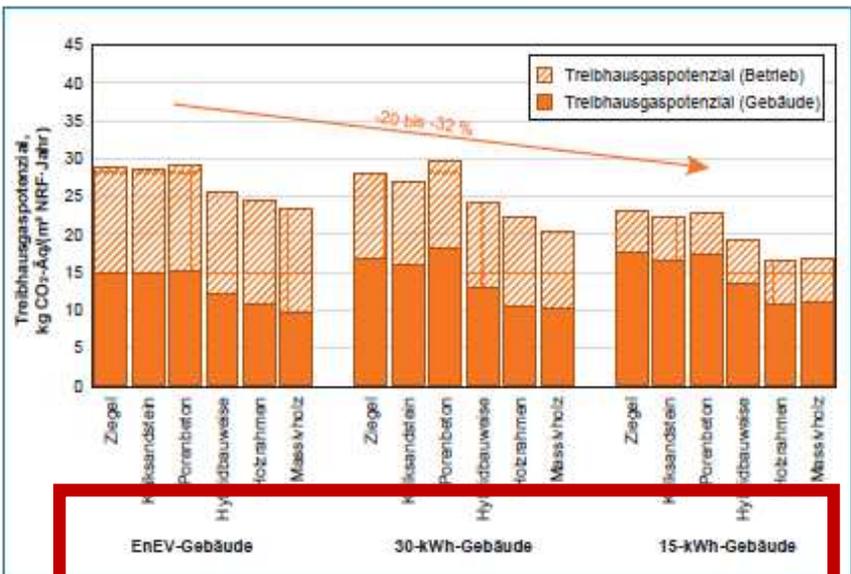
**Modellierung von
72 Varianten**

Lebenszyklusanalyse von Wohngebäuden

Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Energie und Technologie
Bayerisches Landesamt für
Umwelt



Treibhausgas CO2



Primärenergie nicht erneuerbar MJ

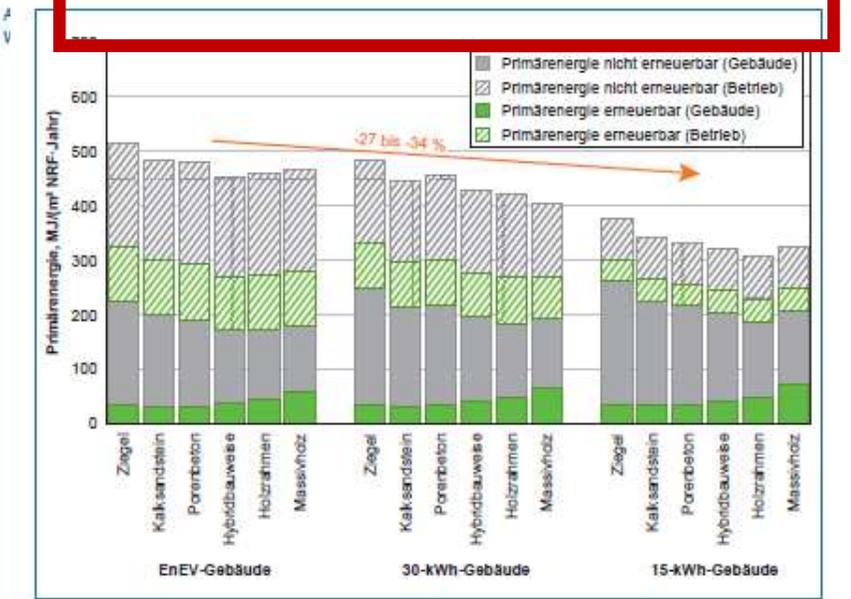
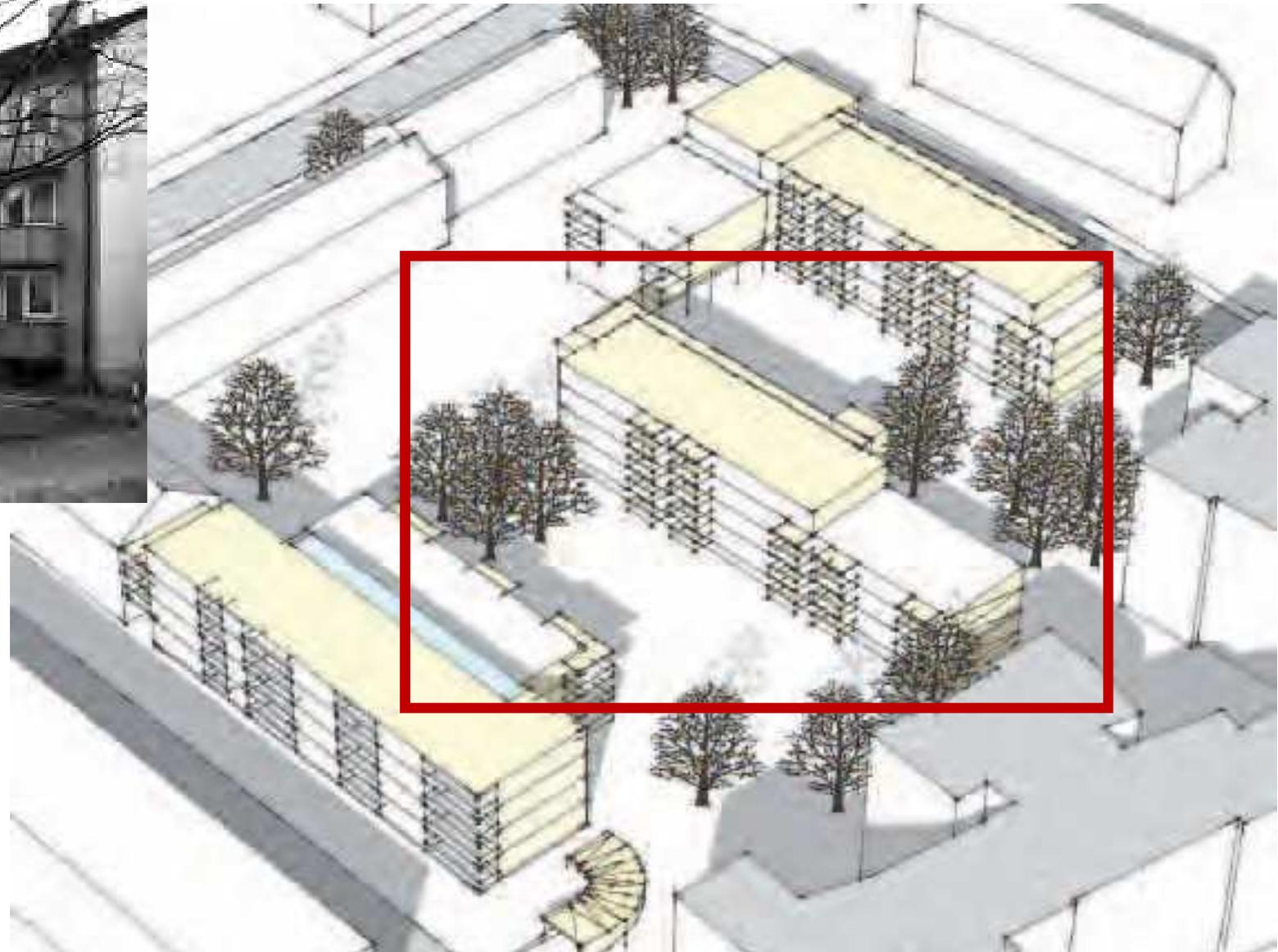


Abb. 12: Primärenergiebedarfwerte (Gebäude + Betrieb) der einzelnen Bauweisen und Energieniveaus am Beispiel der Luft-Wasser-Wärmepumpe

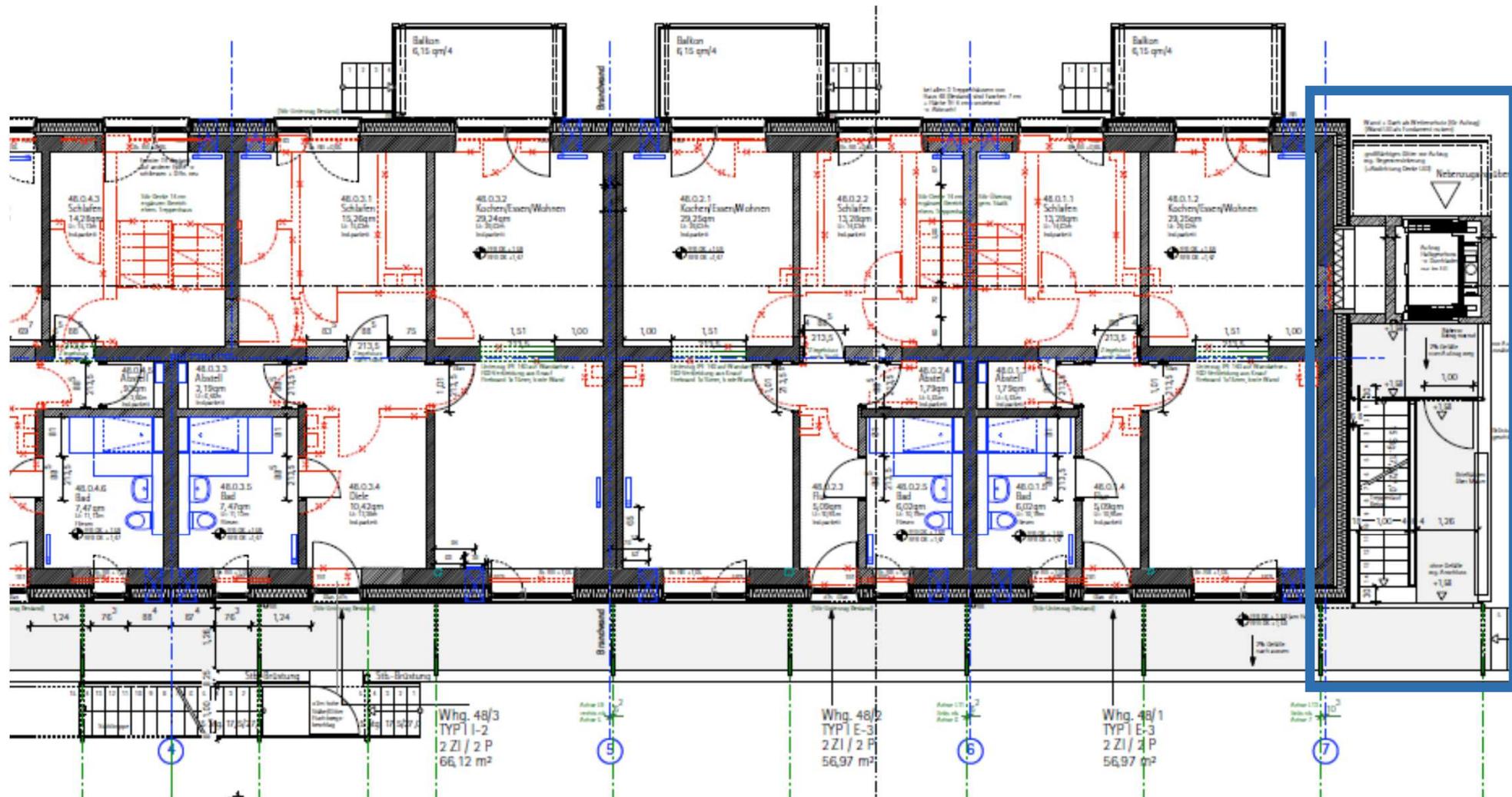


Wohngebäude München (Kaufmann/ Lichtblau)

Bestand -Neubauplanung

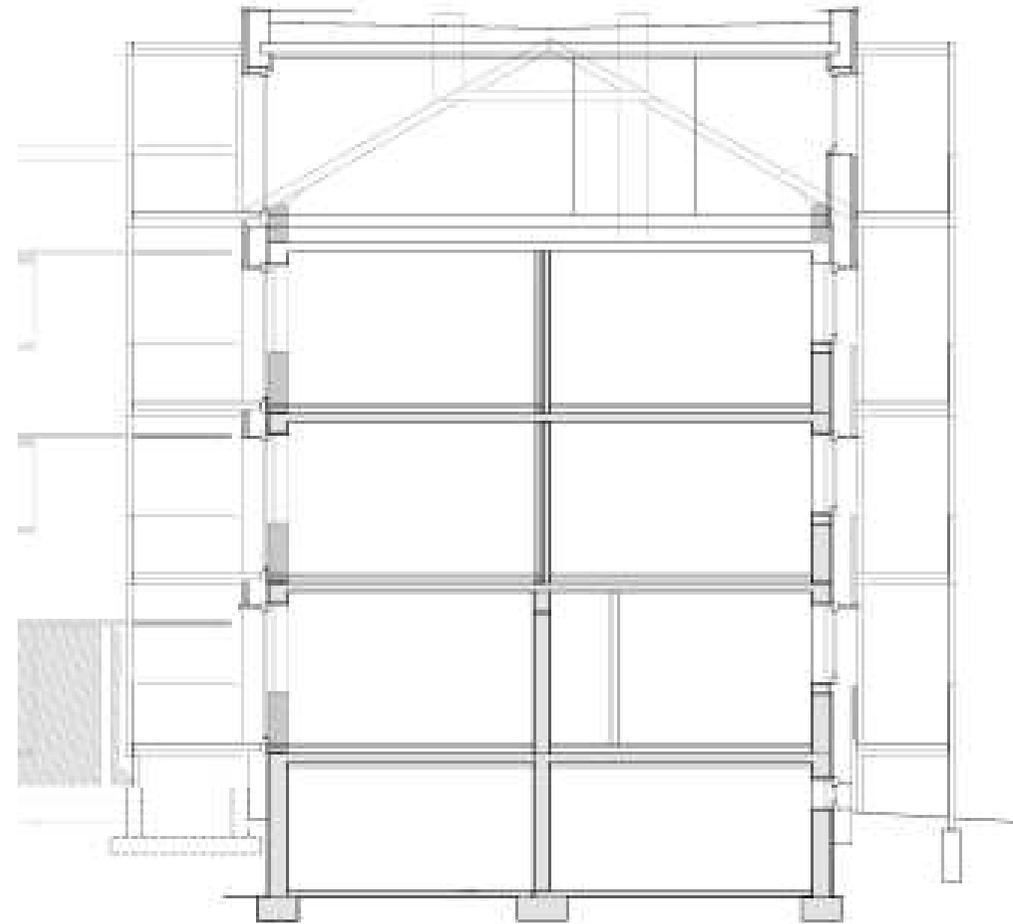


Wohngebäude in München (Kaufmann/Lichtblau), Erdgeschoss

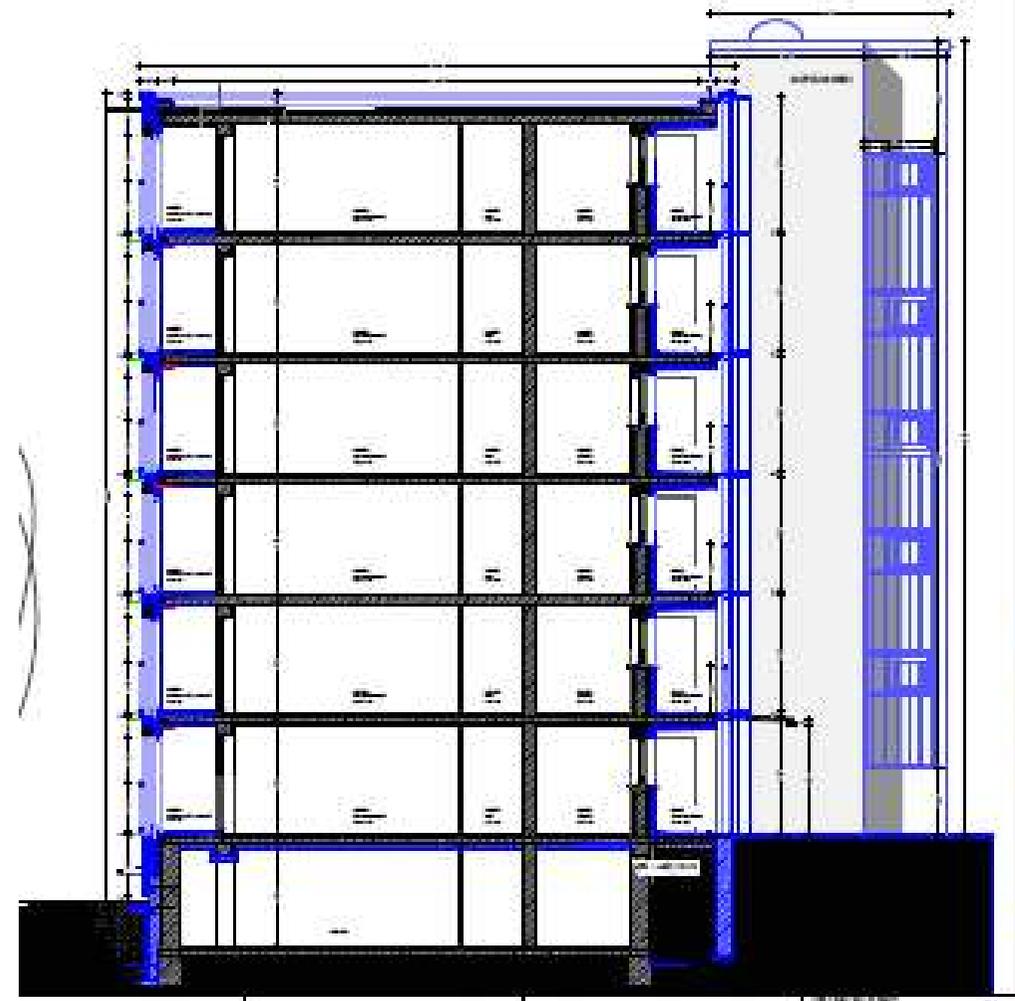


Rot: Rückbau

Blau: Neue Gebäudeteile



Wohngebäude Augsburg, (Lattke) Bestand, Schnitt



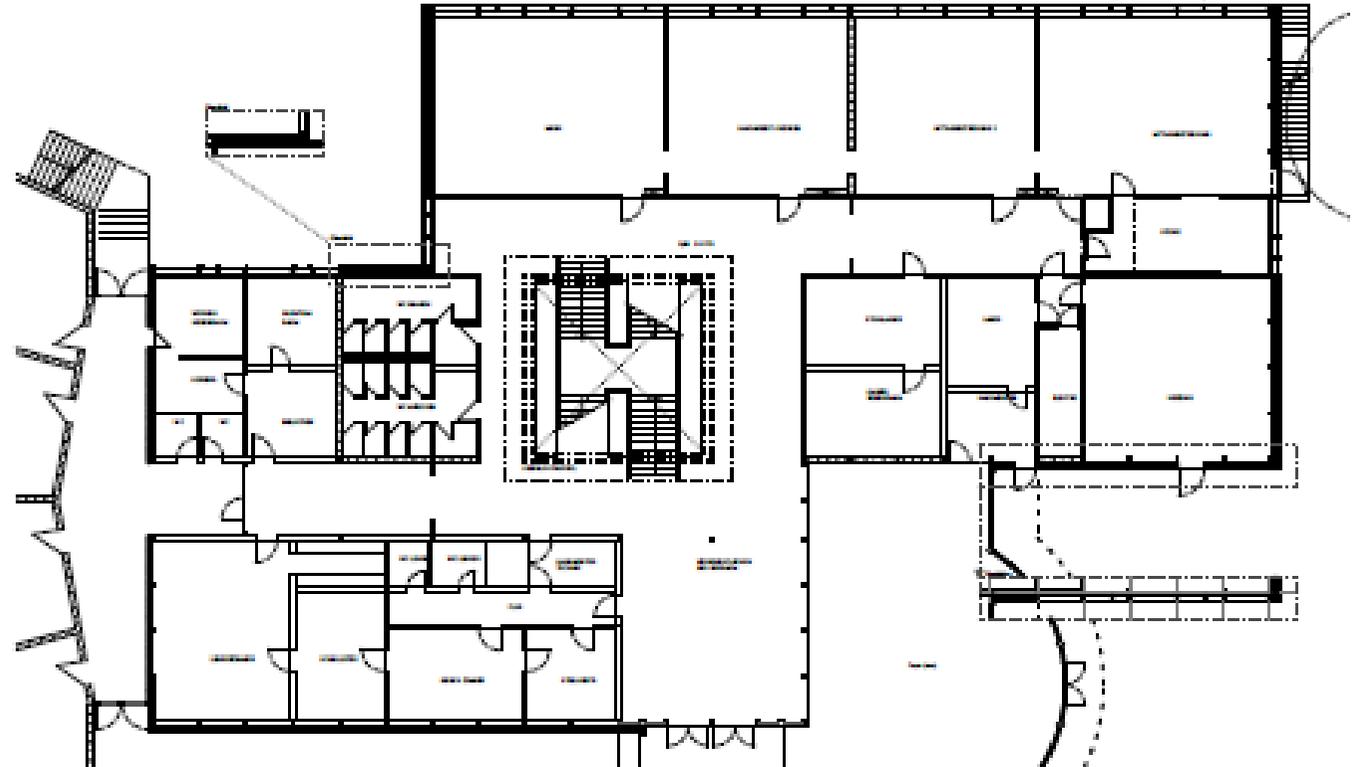
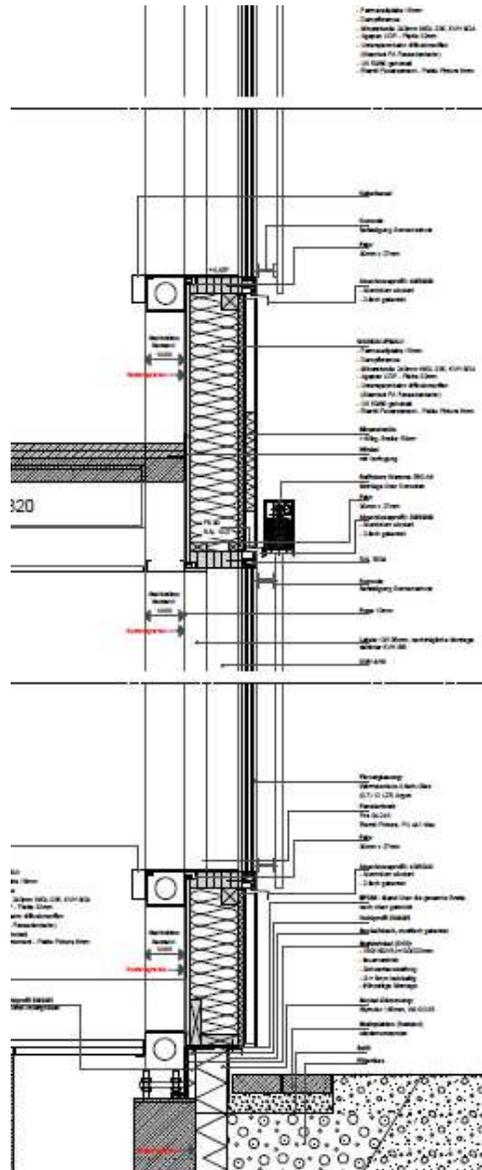
Wohngebäude Augsburg, Grundriss Wohnung, Montage Außenwandelemente



Figure 2-22 Augsburg Grüntenstr. : Sketch floor plan



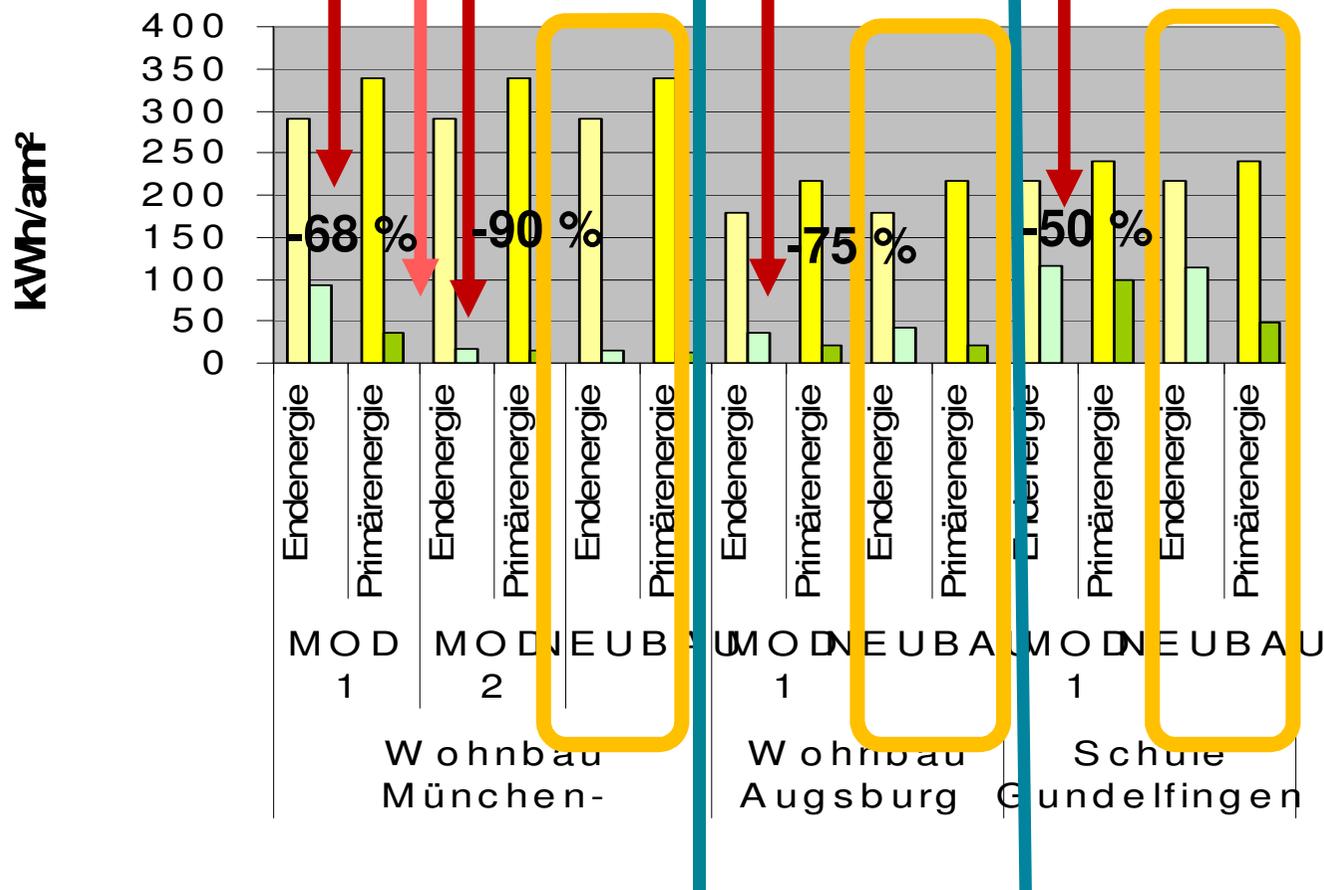
Grundschule Gundelfingen, Modernisier. Erdgeschoss und Schnitt



- **Bauaufnahme Bestand**
- Aufwand für Gebäude beim Umbau
- Aufwand für Energiebedarf (Endenergie, Primärenergie)
- **Energetische Berechnung**
- Modernisierungsaufwand 1 - Endenergiebedarf
- Modernisierungsaufwand 2 – Endenergiebedarf
- Neubau – Energiebedarf
- **Ökobilanz (LCA)**
- Modernisierung/Neubau mit Standard Materialien
- Modernisierung/Neubau mit nachwachsenden Rohstoffen (NAWARO)

Neubau

Energiebedarf kWh/a m²

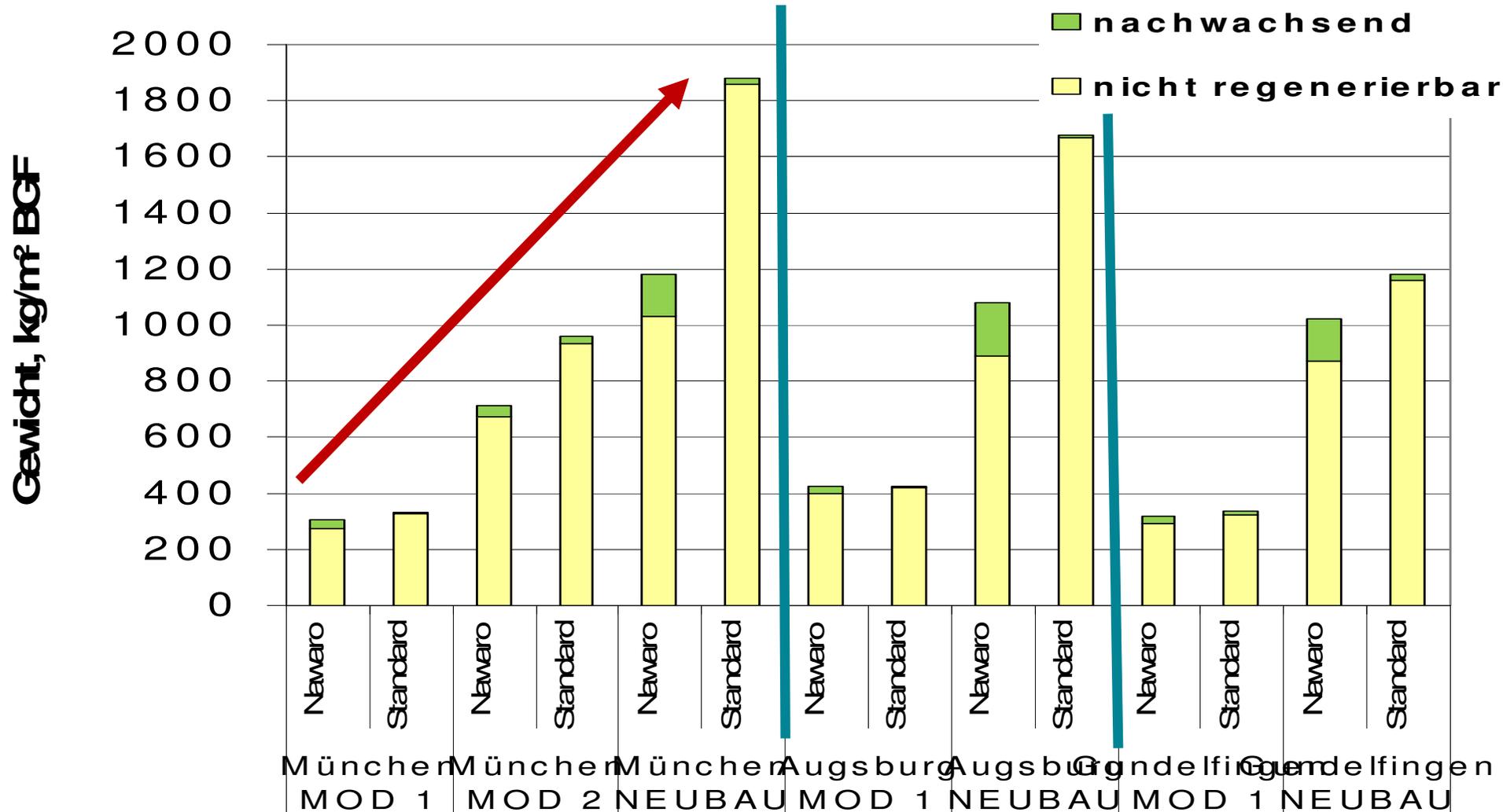


Bestand

Modernisierung/
Neubau

**Ökobilanz =
Endenergie**

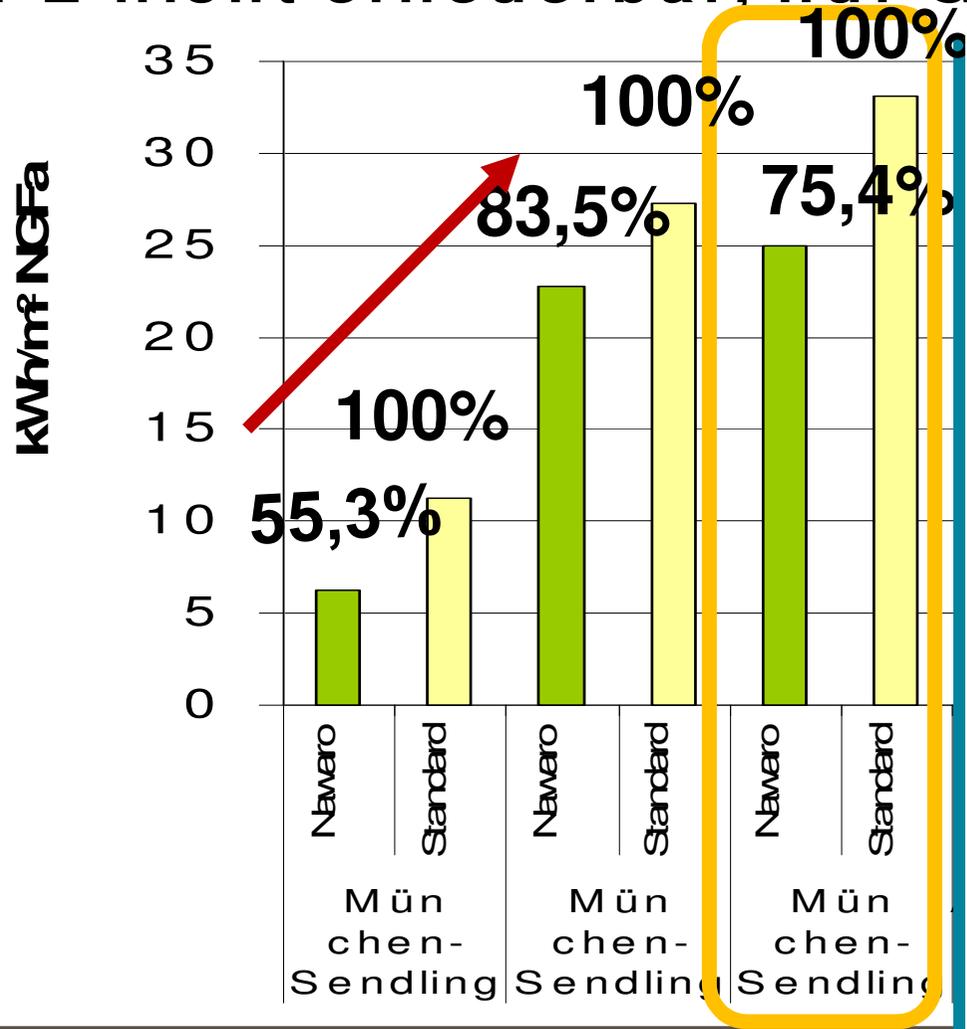
Materialbedarf für Herstellung und Instandsetzung, 50 Jahre



% des Standardgebäudes

Neubau

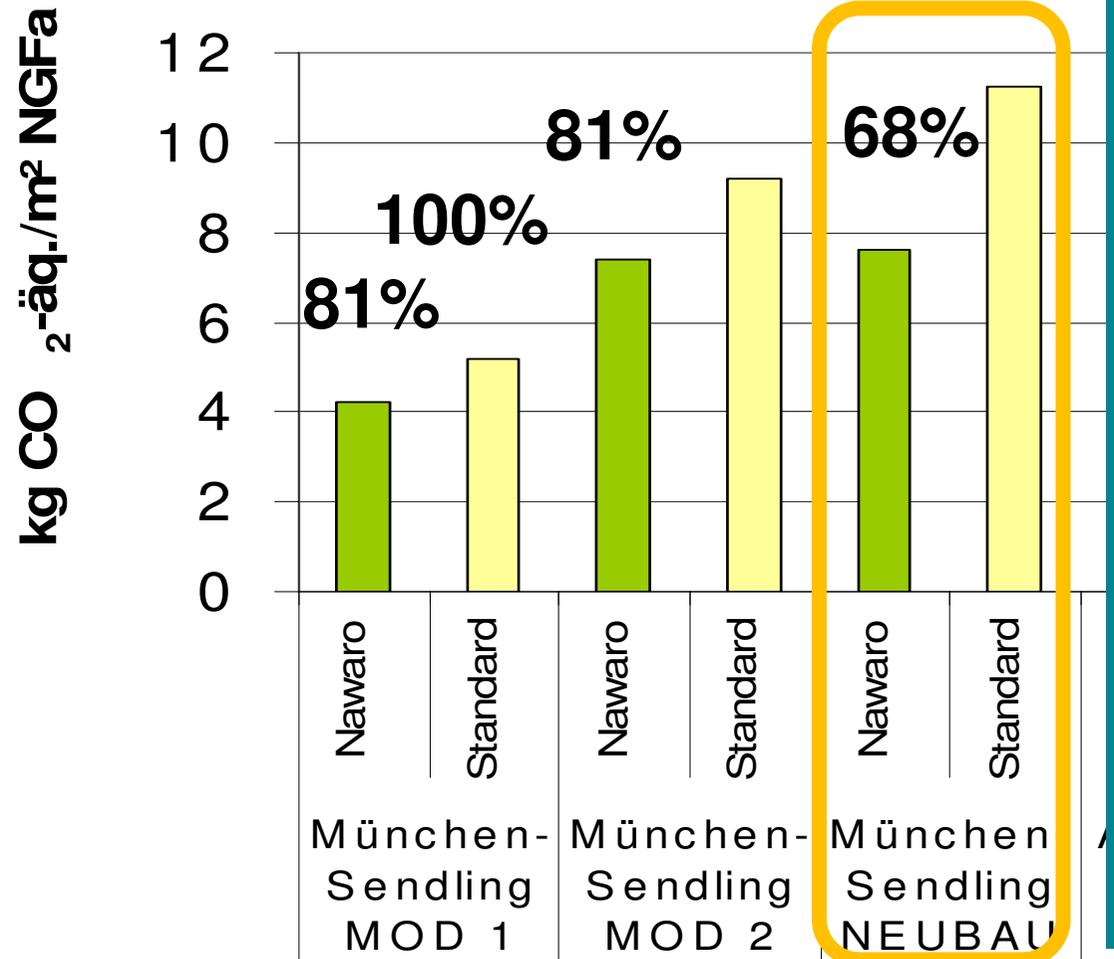
PE nicht erneuerbar, nur Gebäude, 50 Jahre



% des Standardgebäudes

New building

Treibhauspotential, nur Gebäude, 50 Jahre



Gebäude für die Zukunft haben viele Aspekte zu berücksichtigen

