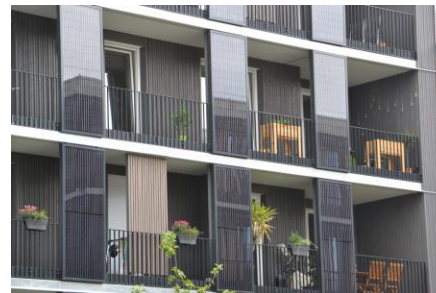


Holzbau

Ökologische Bewertung Potentiale Beispiele

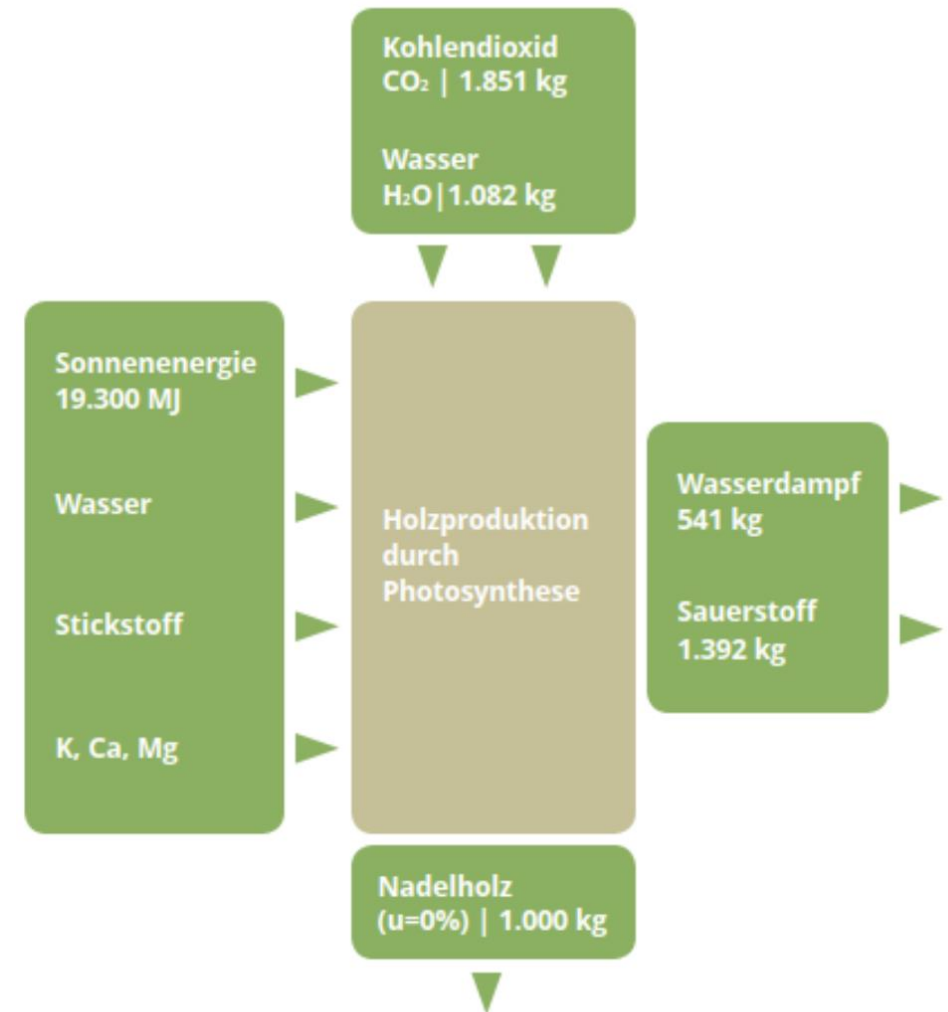
Dr.-Ing. Boris Mahler,
Geschäftsführender Gesellschafter EGS-plan



Ingenieure aus Leidenschaft

Mit Holz bauen – ökologische Aspekte

- Nachwachsender Rohstoff
- (teilweise) regional verfügbar
- Bindet CO₂- aus der Atmosphäre beim Wachsen
- Holz ist vielseitiges Baumaterial
(Träger, Platten, Dämmung)
- geeignet für Vorfertigung
und serielles Bauen

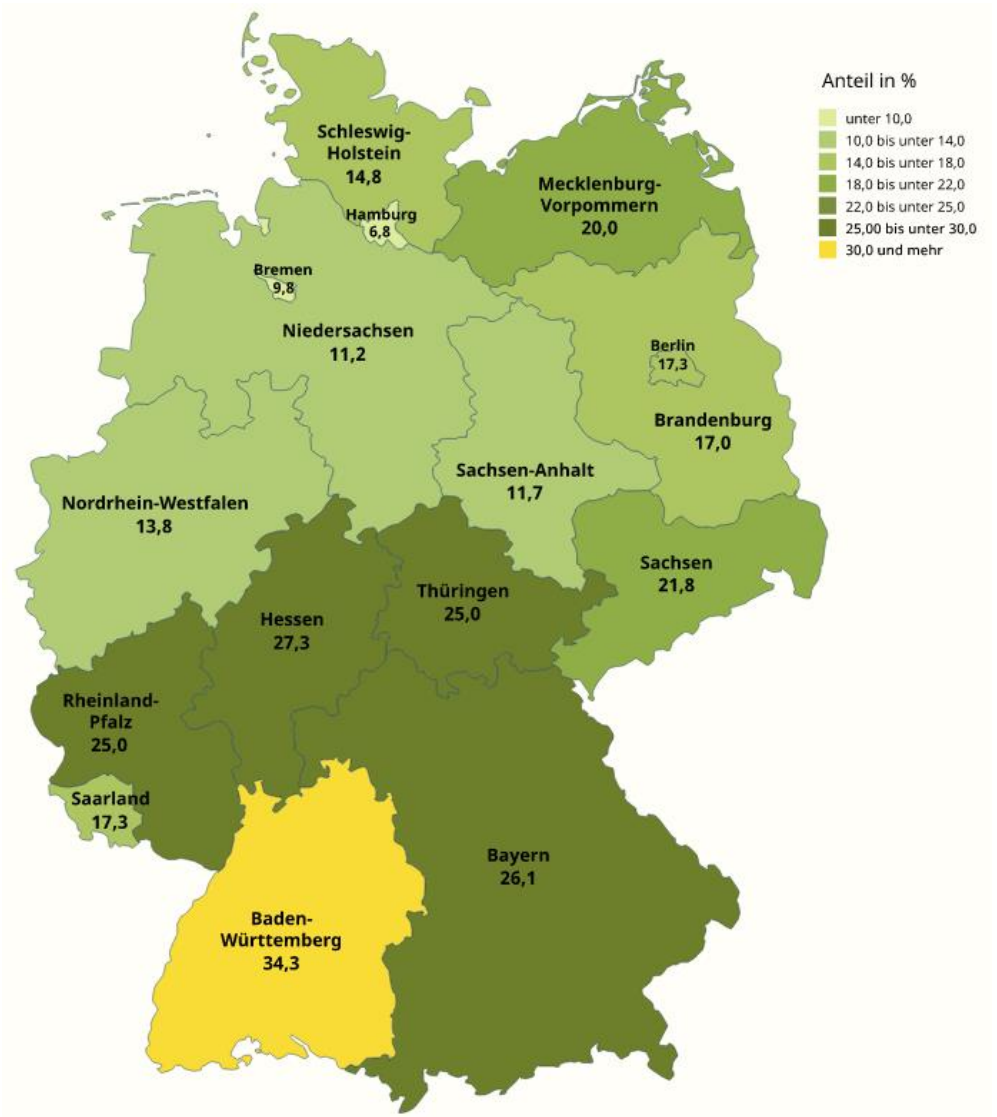
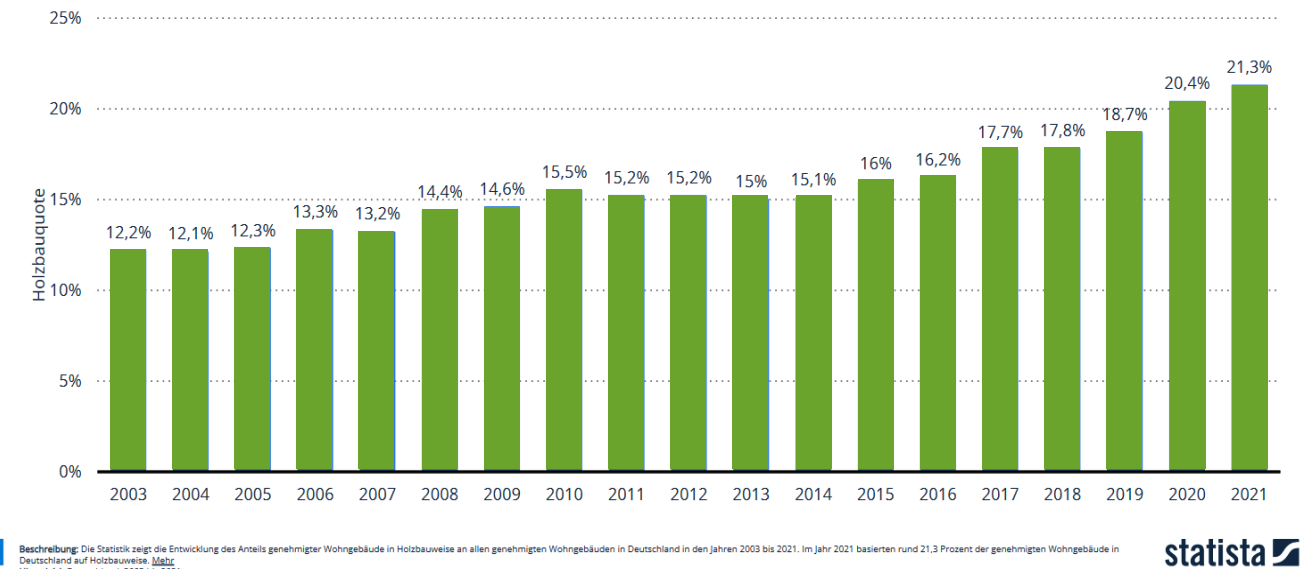


Grafik Dr. Zimmer www.bifne.de

- **Formaldehyd** Schadstoff der aus Holz emittiert wird (z.B. Span-/OSB-Platten!)
- **VOC** Schadstoffe aus (Holz-)Beschichtungen(Klebstoffe, Bindemittel, Lacke, Öle,...)
 - > Holz (witterungs-) Schutz: Konstruktiv statt chemisch Ziel: GK0
 - > mechanisch verbinden statt kleben wenn möglich
 - > für Beschichtungsstoffe: Anforderungen aus Kriterienmatrix DGNB

Quote der genehmigten Wohngebäude in Holzbauweise

Deutschland Durchschnitt = 21,3%
Stand 2021



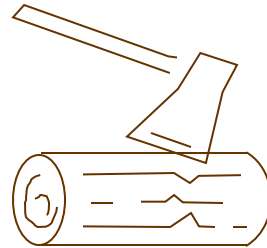
Ressource Holz – Fakten und Kennzahlen



11 Mio. ha Wald
in Deutschland ca. 30% der Fläche
3,9 Mrd. m³ Holzvorrat



Jährlich ca. **121 Mio. m³ Holzzuwachs**



Jährlich ca. **80 Mio. m³ Holzeinschlag**



Davon ca. **50% Schadholz**

1 ha nimmt 12 t CO₂/a auf
-> 130 Mio t/a
vs. 118 Mio t/a Gebäudesektor

1/3 energetische Nutzung



Private Haushalte
Biomasse

2/3 stoffliche Nutzung

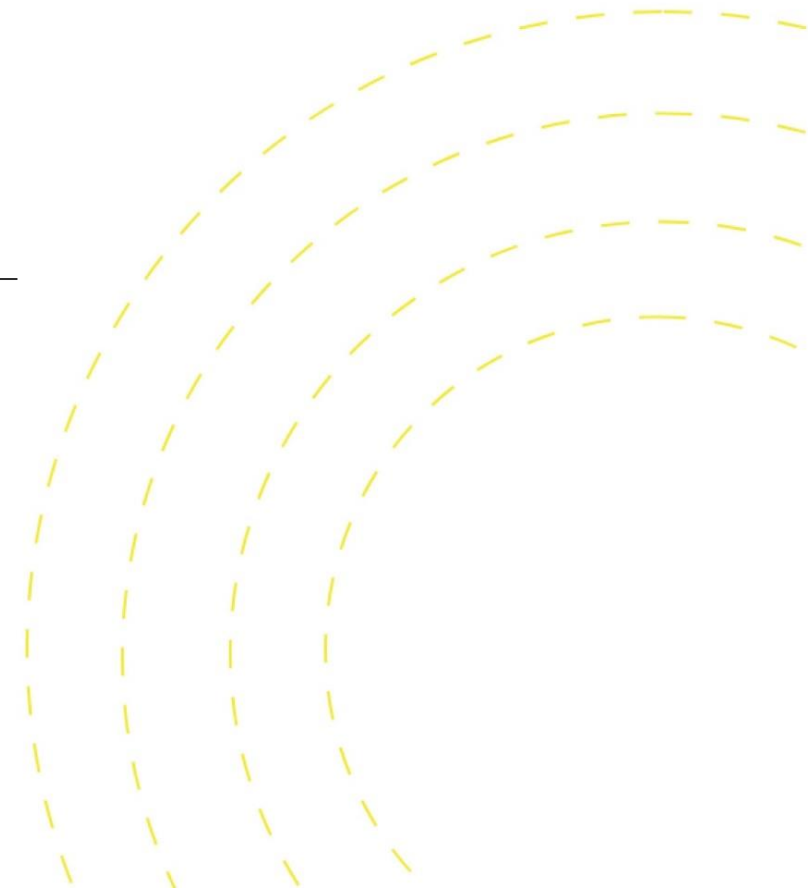


Wohnungsbau
Holzwerkstoffe
Zellstoff



Ökobilanz von Gebäuden

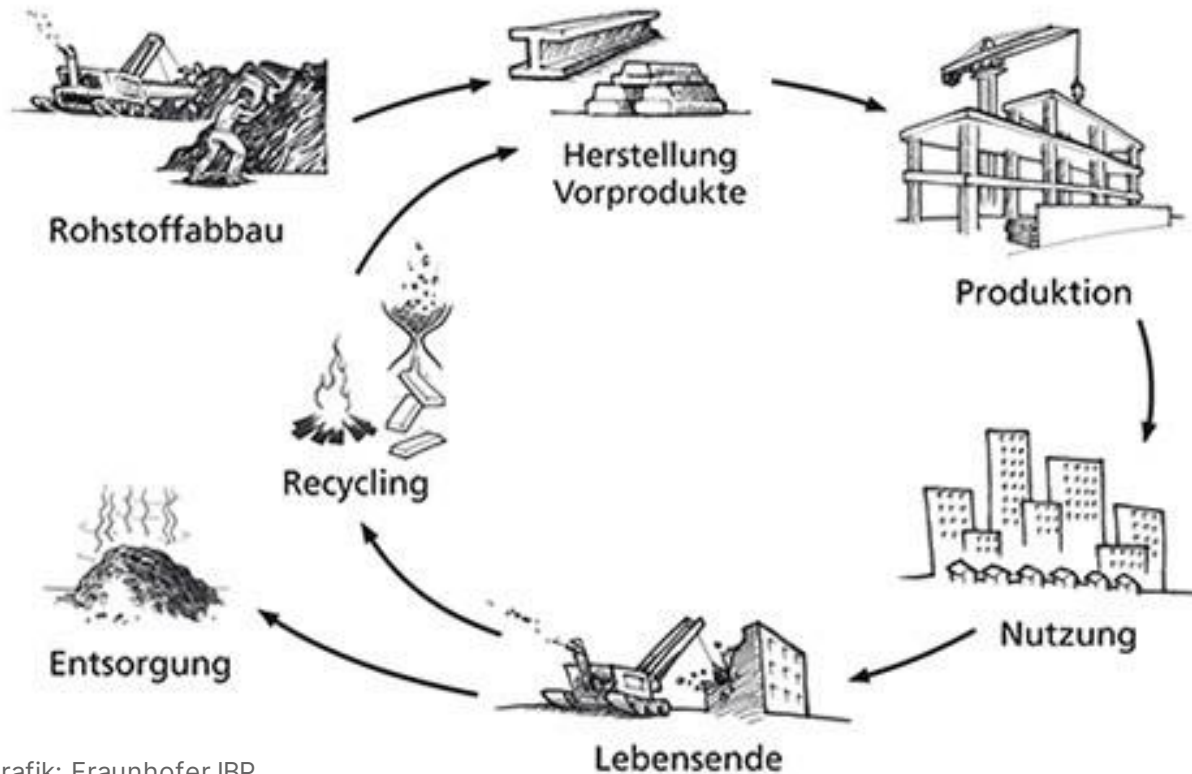
- Vorgehensweise
- Beispiele Wohngebäude, Nichtwohngebäude
- Bewertung für Quartiere



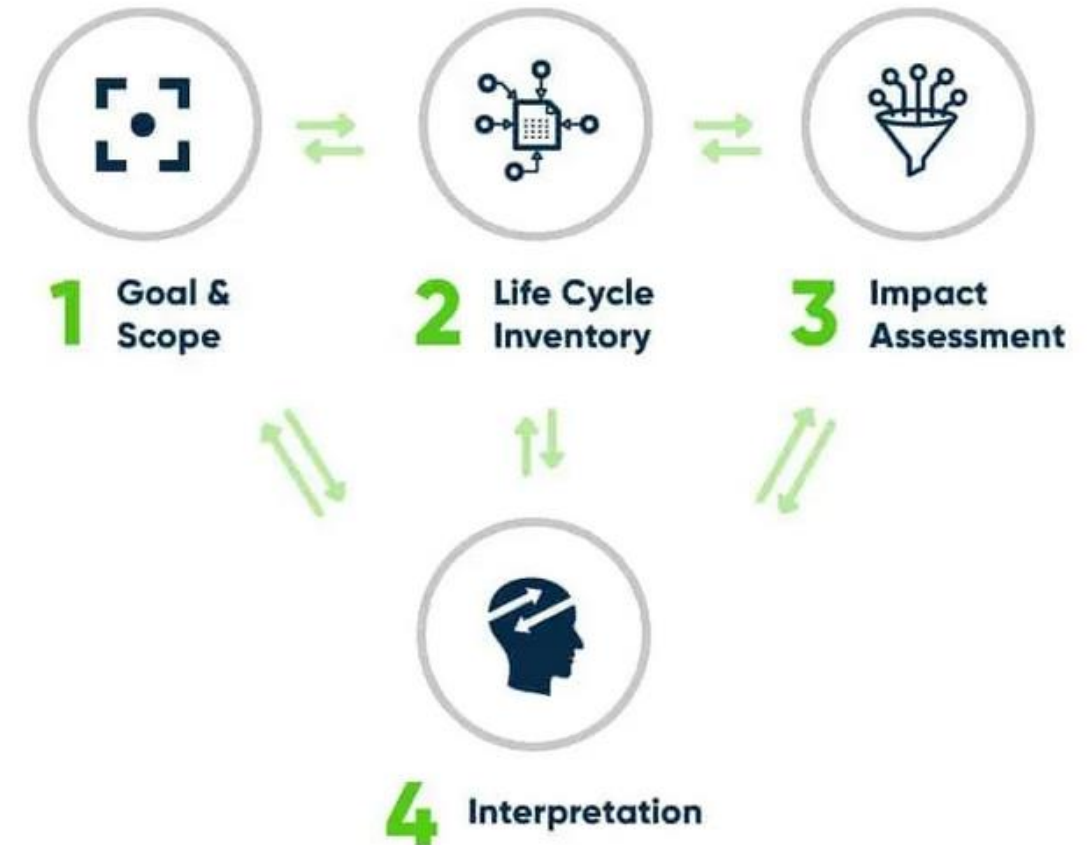
Ökobilanz – was ist das eigentlich

LCA Life Cycle Assessment

Die vier Phasen nach ISO 14040



Grafik: Fraunhofer IBP



Grafik: www.ecochain.com

GWP-100 was ist das eigentlich?

Klimawirksamkeit von Gasen in der Atmosphäre über 100 Jahre Betrachtung im Verhältnis zur Wirksamkeit von 1 kg CO₂

GWP ... Global Warming Potential = Treibhauspotenzial

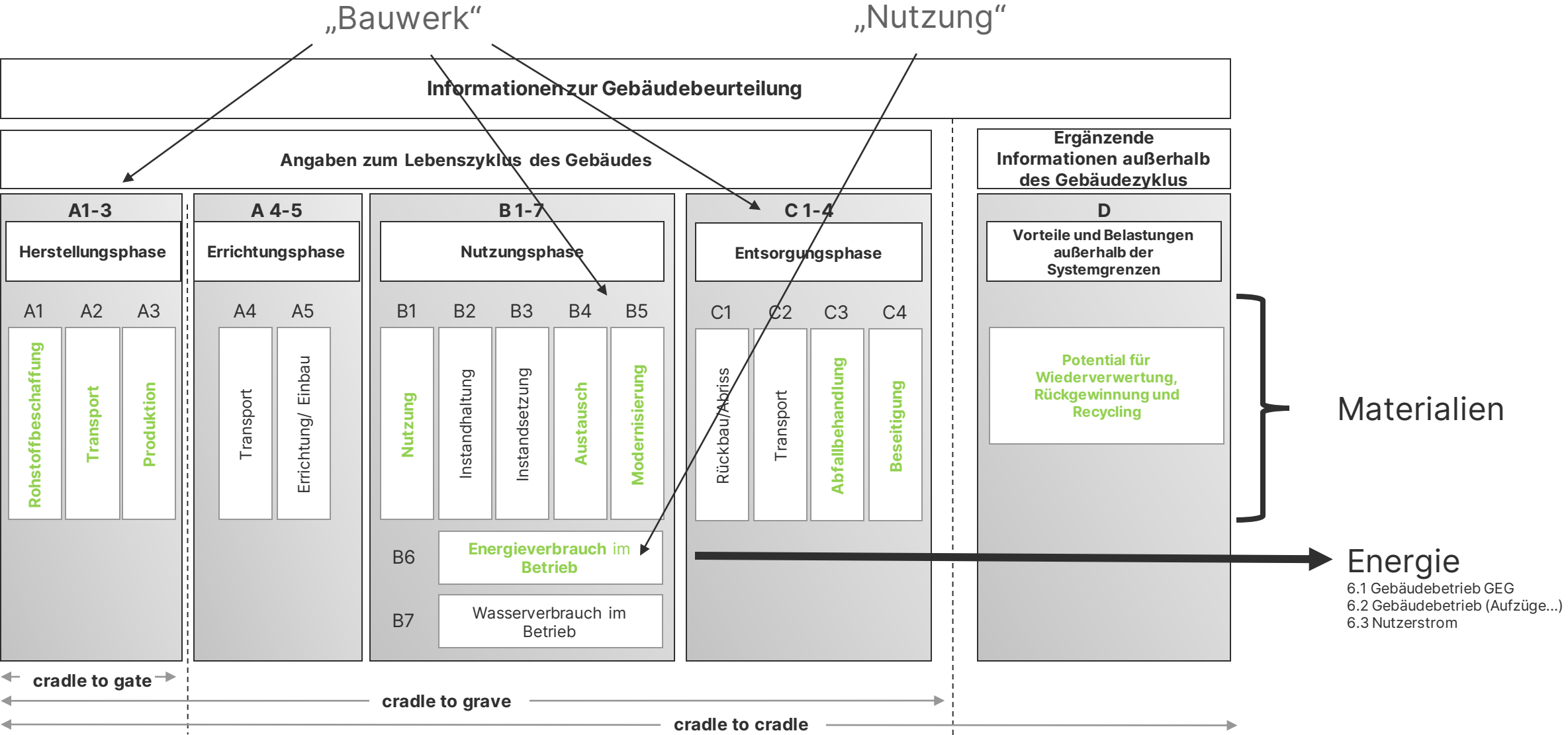
100 ... Klimawirksamkeit über 100 Jahre Betrachtungszeitraum

CO₂e .. CO₂-Äquivalente = GWP-100

Gas	Verweilzeit (Jahre)	Potential (GWP 100 Jahre)
Kohlenstoffdioxid CO ₂	5 - 200	1
Methan CH ₄	12	25
Lachgas N ₂ O	114	298
Fluorkohlenwasserstoffe CHF ₃ u.a. (HFKW)	1,4 - 270	124 – 14.800
perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe CF ₄ u.a. (FKW)	740 – 50.000	7.390 – 12.200
Schwefelhexafluorid SF ₆	3.200	22.800

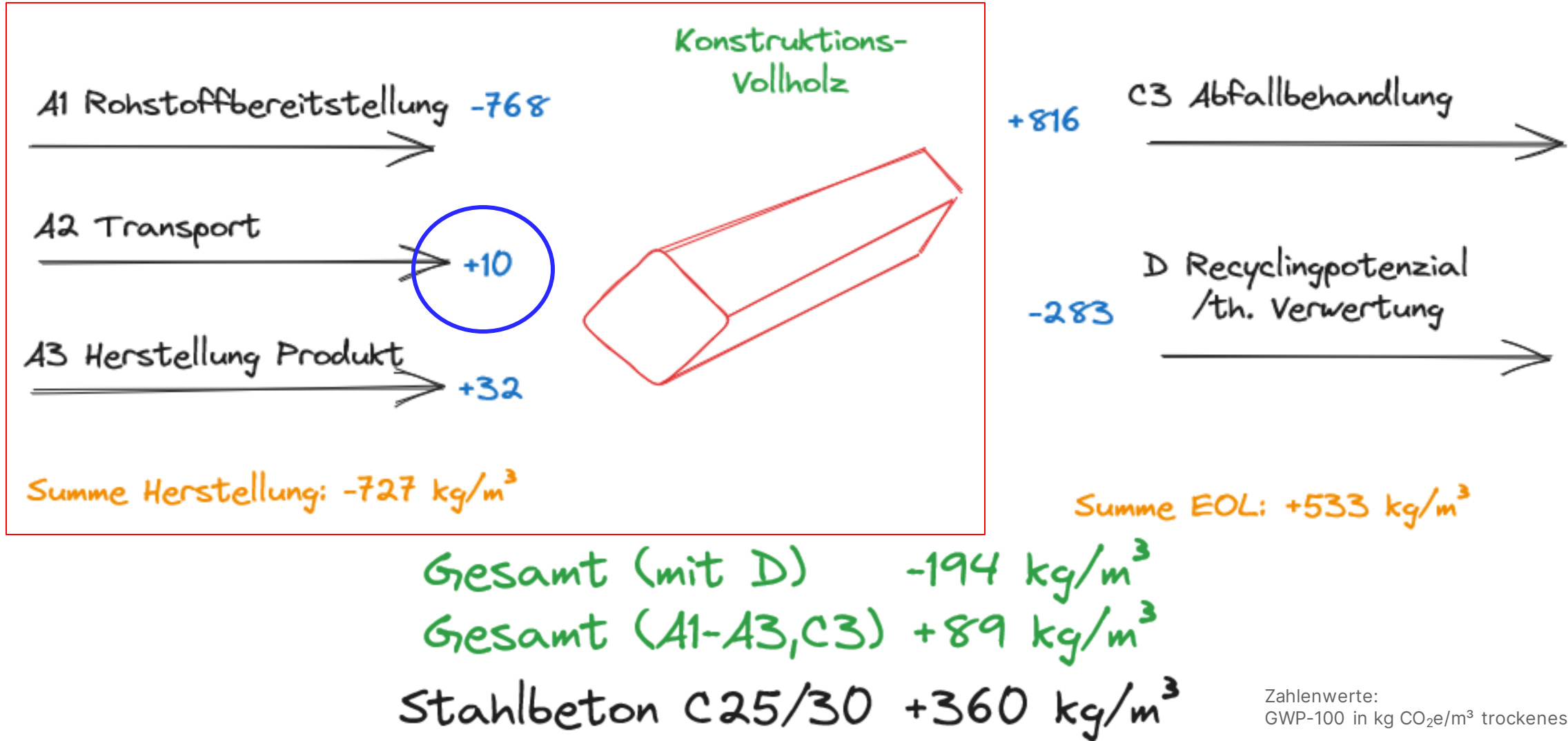
Quelle: IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4) www.metastream-netzwerk.de

Ökobilanz – Module nach EN 15978



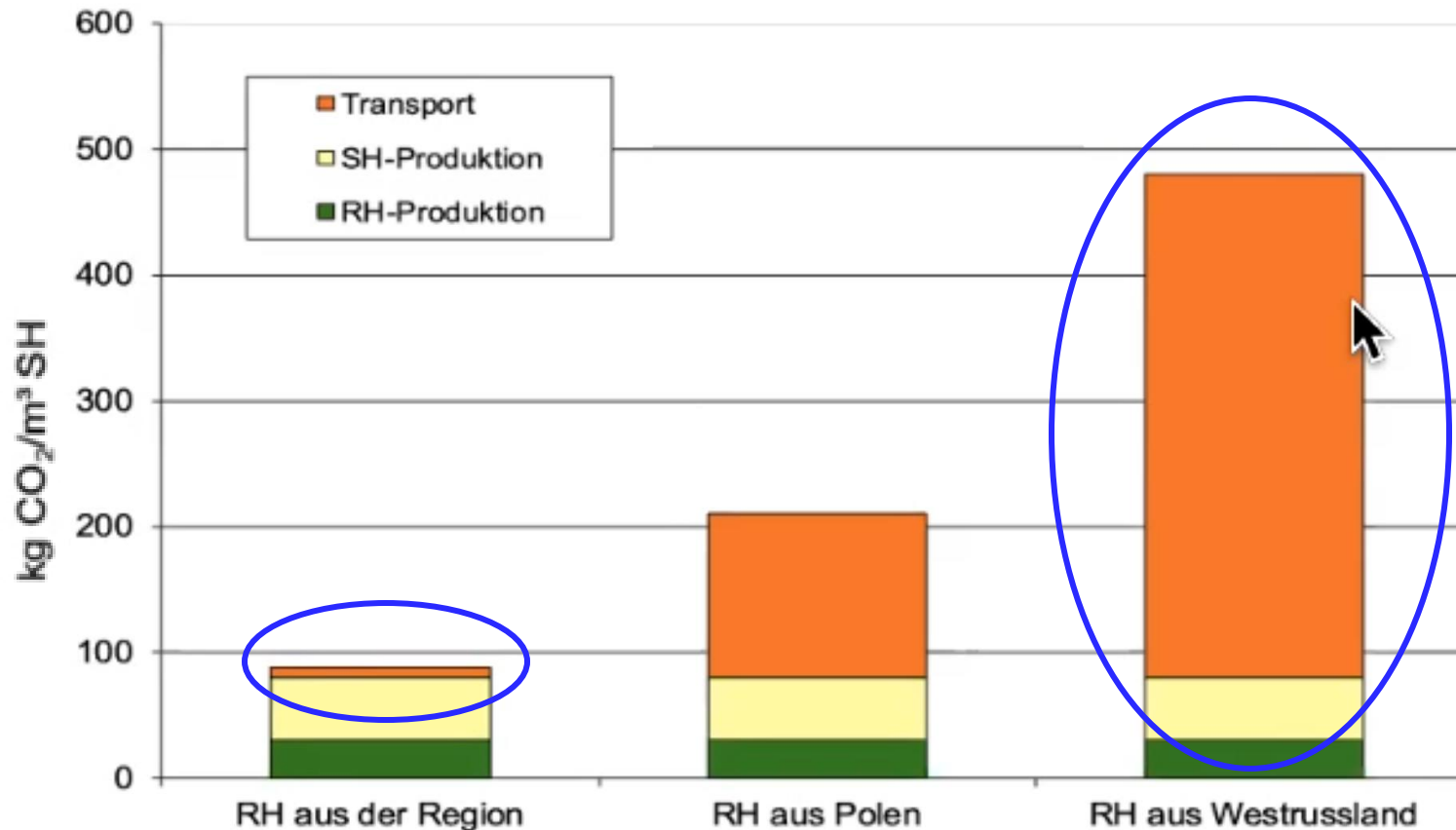
Wie wird Holz in der Ökobilanz bewertet

Basis: ÖkobauDAT



Zahlenwerte:
GWP-100 in kg CO₂e/m³ trockenes Holz

Einfluss Transport auf die Ökobilanz von Holz



Quelle: eigene Berechnungen auf der Basis allgemein anerkannter Emissionsfaktoren (EU, 2009, UBA, 2014). Berechnung am Beispiel KVH - Verkauf in Deutschland / Österreich

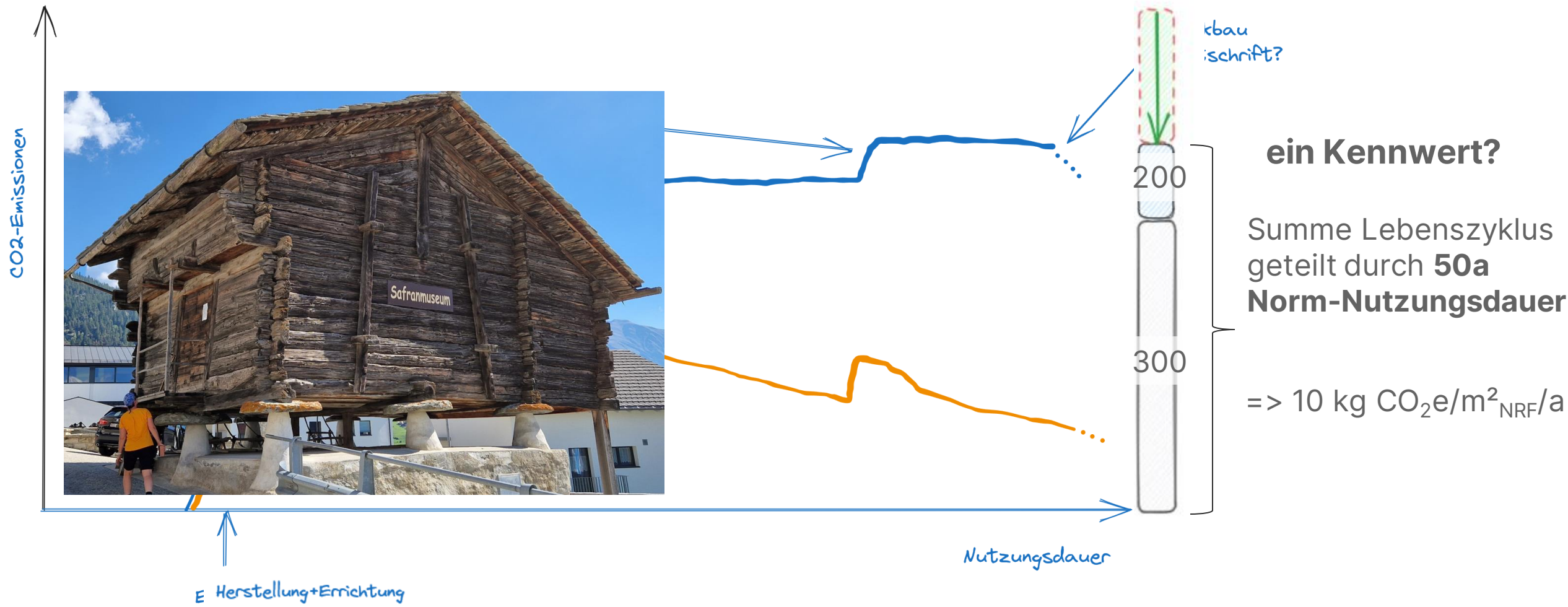
HOLZ VON HIER EU-Zentrale, www.holz-von-hier.de

- Beispiel Konstruktions-Vollholz
- Transport nur dann vernachlässigbar, wenn es aus der Region kommt
- Holz aus Westrussland hat vergleichbaren GWP wie Stahlbeton!

Labels zur Ressource Holz



Betrachtung über 50 Jahre Nutzung



Ist das wirklich so kompliziert?

1. Materialien und Mengen aus Plänen oder BIM Modell ermitteln
2. Verknüpfen mit den Datensätzen der ÖkobaDat
3. Ergebnisse darstellen und bewerten

Ziel: so früh wie möglich eine erste Einschätzung generieren

-> Variantenvergleich

-> Einfluss auf die Planung und Bauweise nehmen

EGS Eigenentwicklung: **Quick-Check Tool** für schnelle Erstbewertung



Grafik: www.rechnungswesen-verstehen.de

Beispiel Plusenergie Mehrfamilienhaus

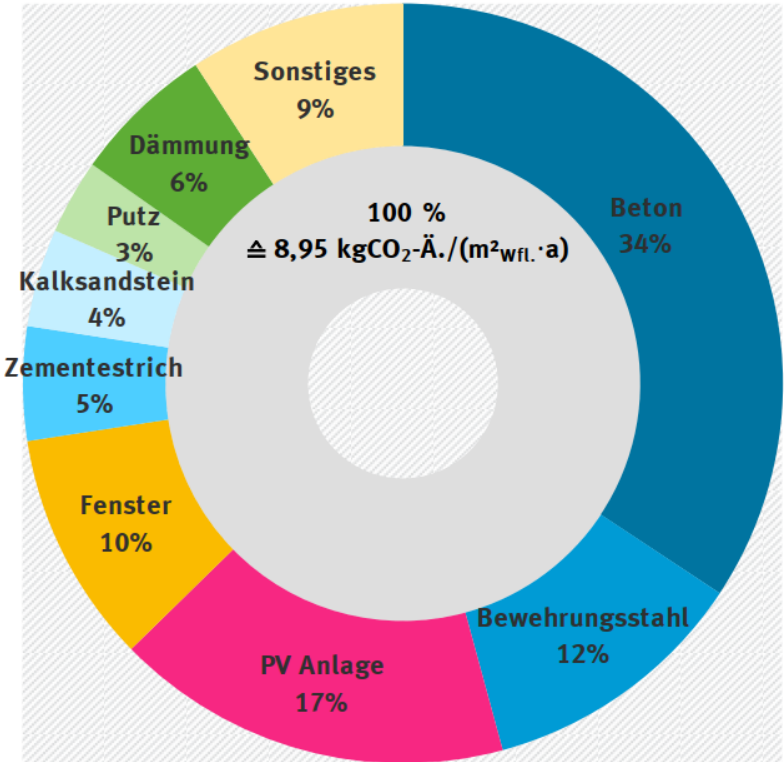
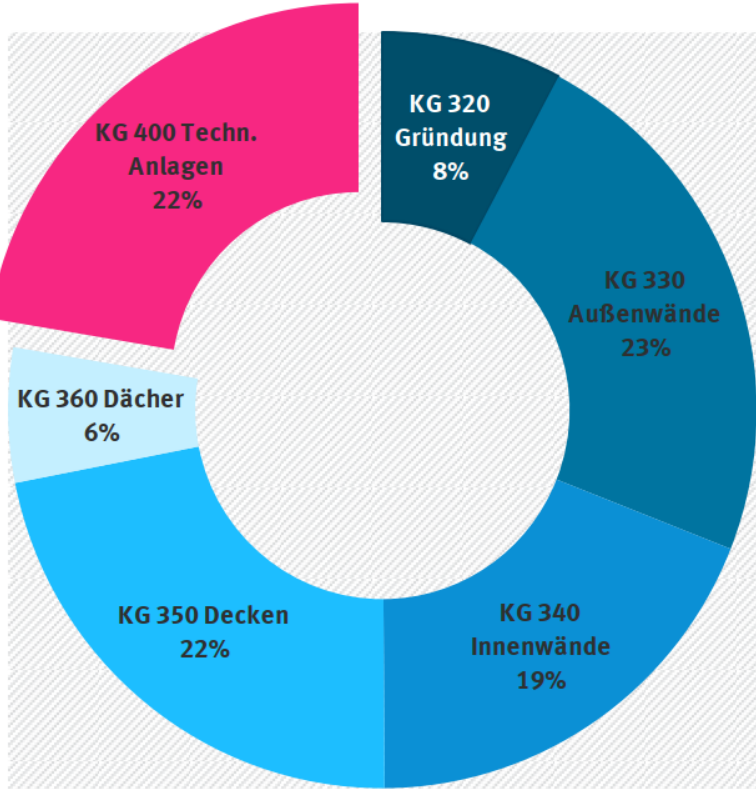


Bild: Messerschmidt Eble Architektur

Anteile Treibhausgasemissionen an Herstellung

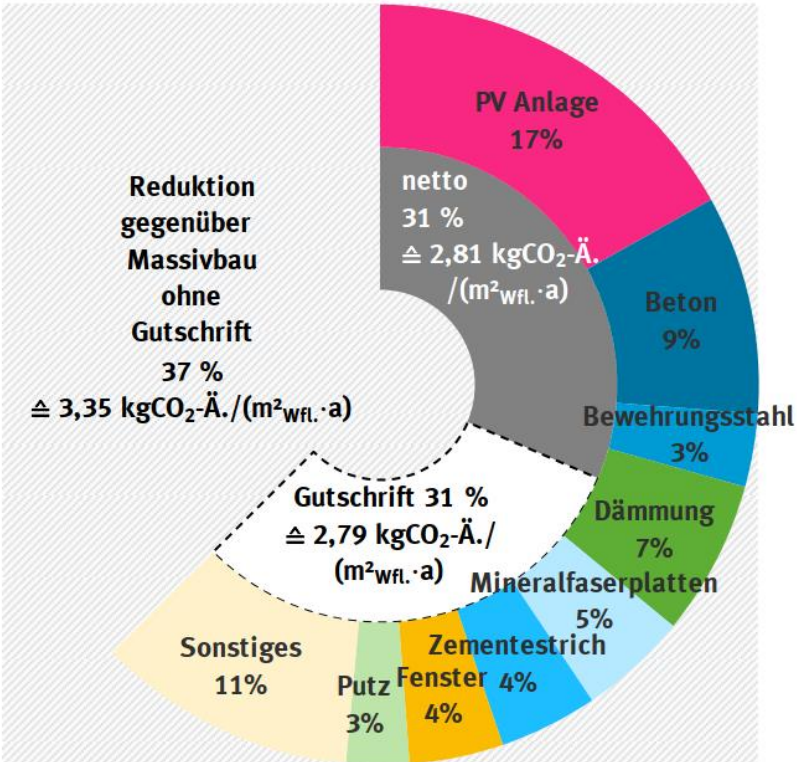
übliche Bauweise 305 kg/m²_{BGF}

- massiv
- WDVS
- Kunststofffenster



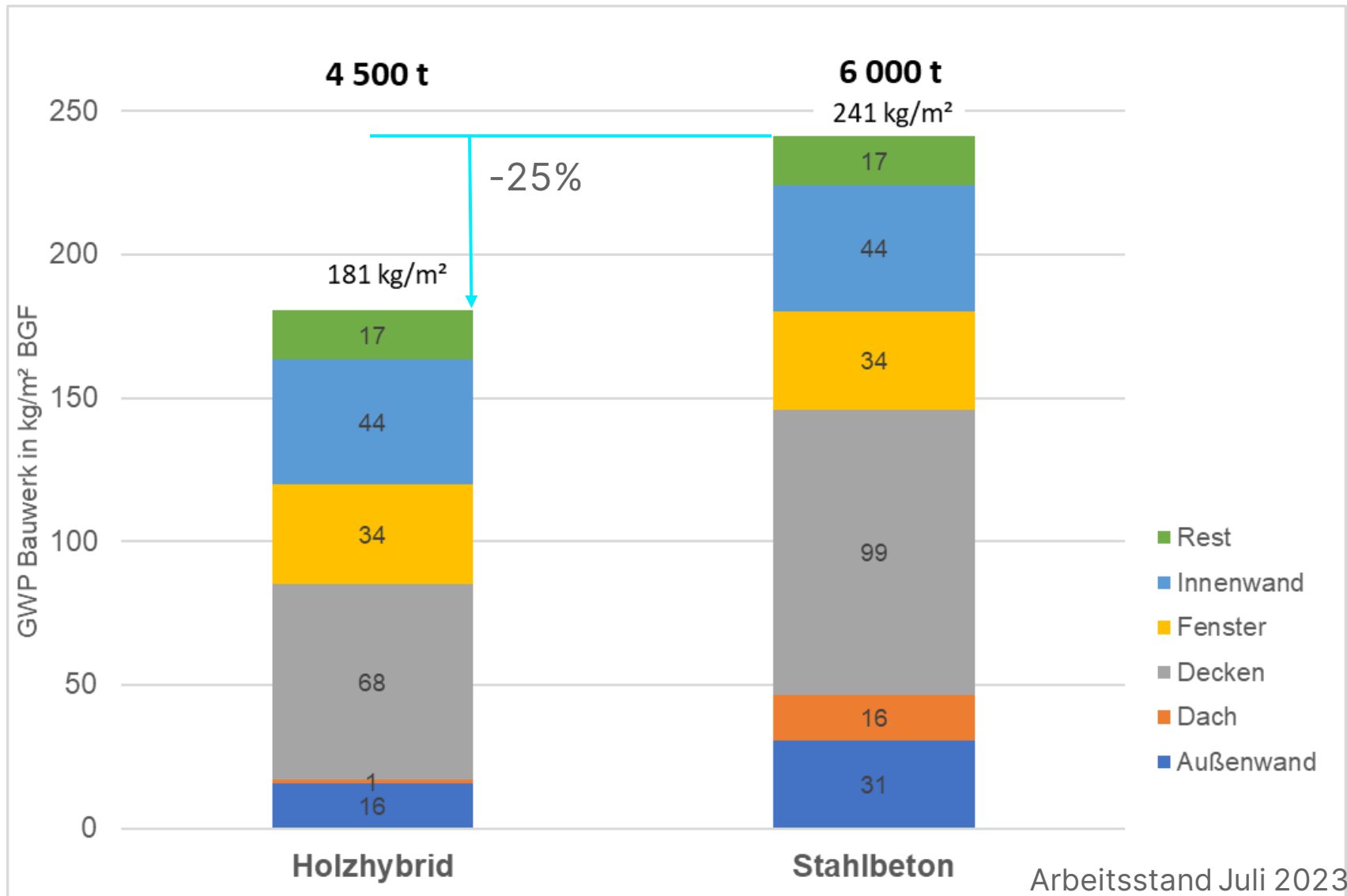
optimierte Bauweise 96 kg/m²_{BGF}

- Holzständer
- Zellulosedämmung
- Holzfenster



Quelle: Umweltbundesamt (2019): Energieaufwand für Gebäudekonzepte im gesamten Lebenszyklus, FKZ 3715 41 111 0, Oktober 2019

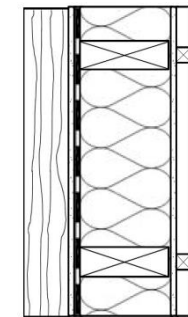
24.800 m²_{BGF} Nichtwohngebäude - GWP



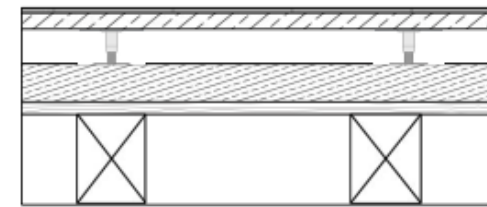
20% der BGF ist TG



Bild: Spengler Wiescholek, bloomimages

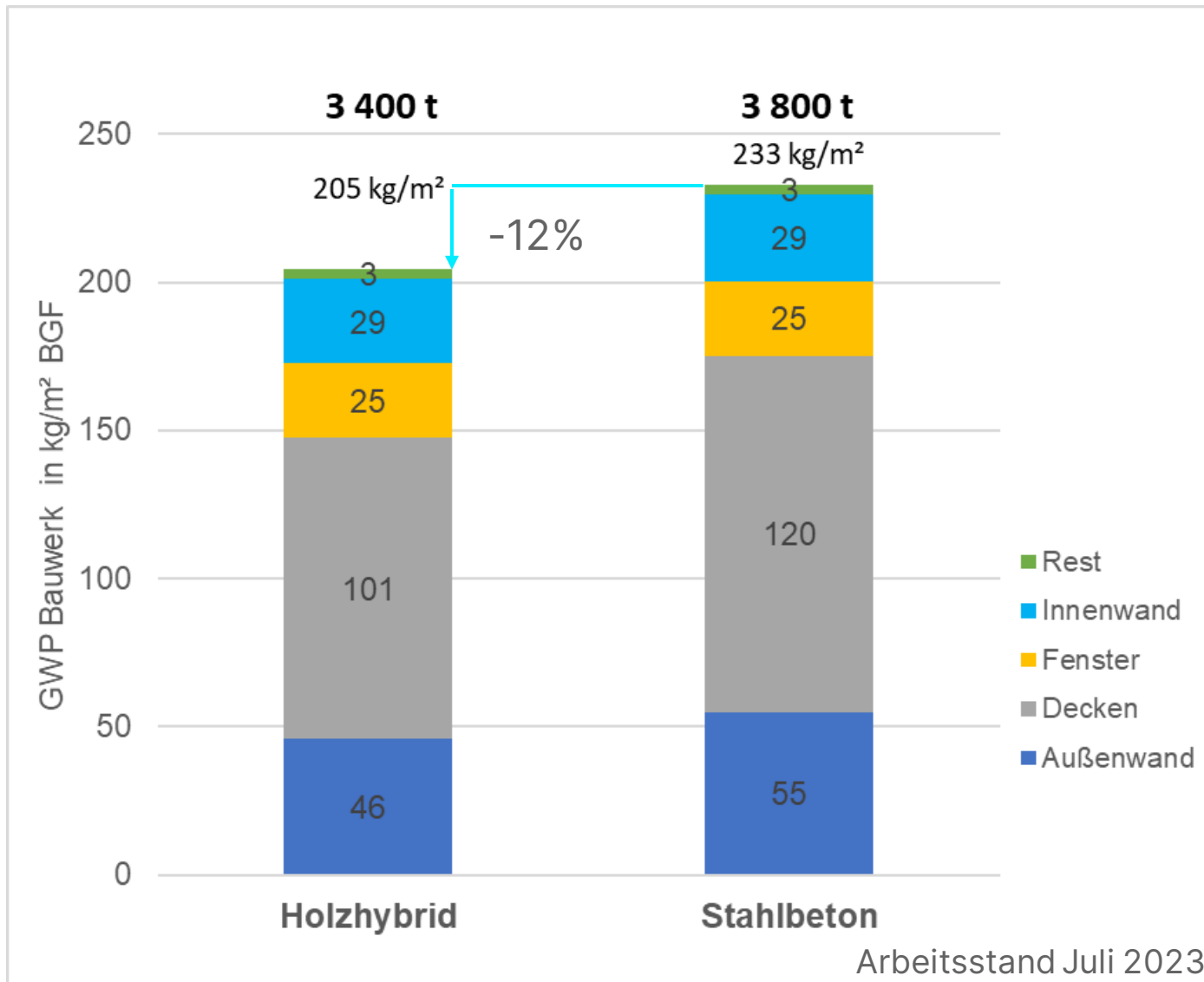


Außenwände 12cm Holz+24cm WD



Decken mit 28cm Rippen+12cm Aufbeton

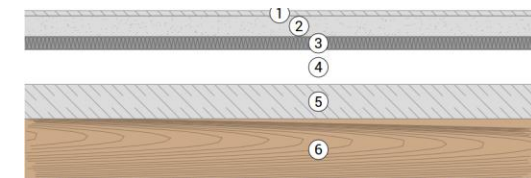
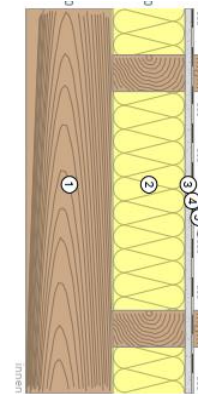
16.500 m²_{BGF} LRA Waiblingen - GWP



>60% der BGF ist TG



Bild: a+r ARCHITEKTEN



Außenwände 24cm Holz+20cm WD

Decken mit 18cm Brettstapel+10cm Aufbeton

Weiterentwickeltes Quick-Check Tool mit projektspezifischen Parametern

Beispiel Frankfurt > 800 WE

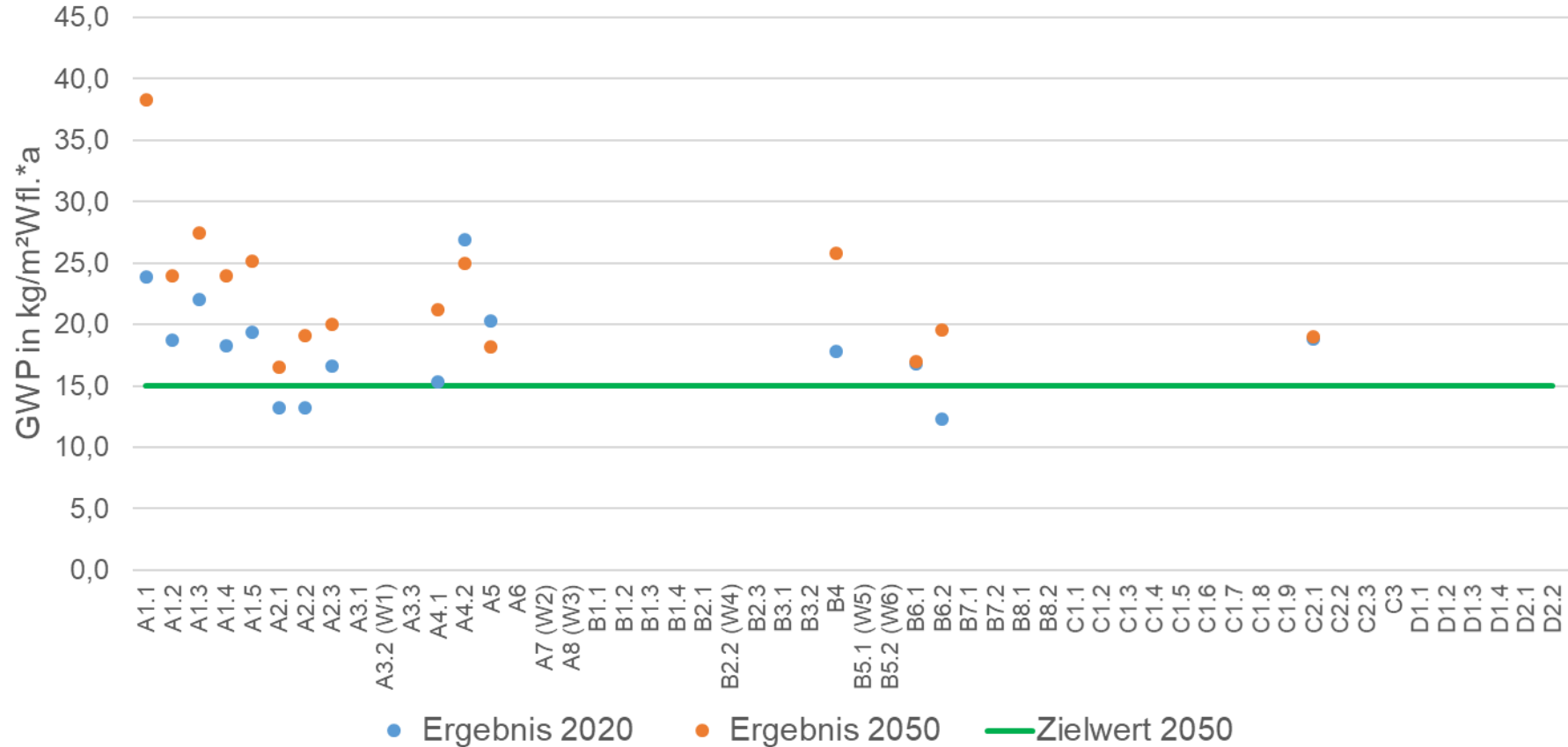
- Architektenteams reichen Berechnung zur Vorplanung ein
- Damit soll frühzeitig eine Prüfung der Klimaschutzziele für das ganze Quartier möglich gemacht werden

Beispiel Freiburg > 5.000 WE

- Einsatz modifiziertes Quick-Check Tool zur Konzeptvergabe der Bauplätze

Auswertung erste Rückläufer

Frankfurt klimaneutral: Ziel 15 CO₂ e kg/m²_{Wfl.a}



-> Intensive Begleitung und Beratung notwendig. Ziel Klimaneutral ist kein „Selbstläufer“

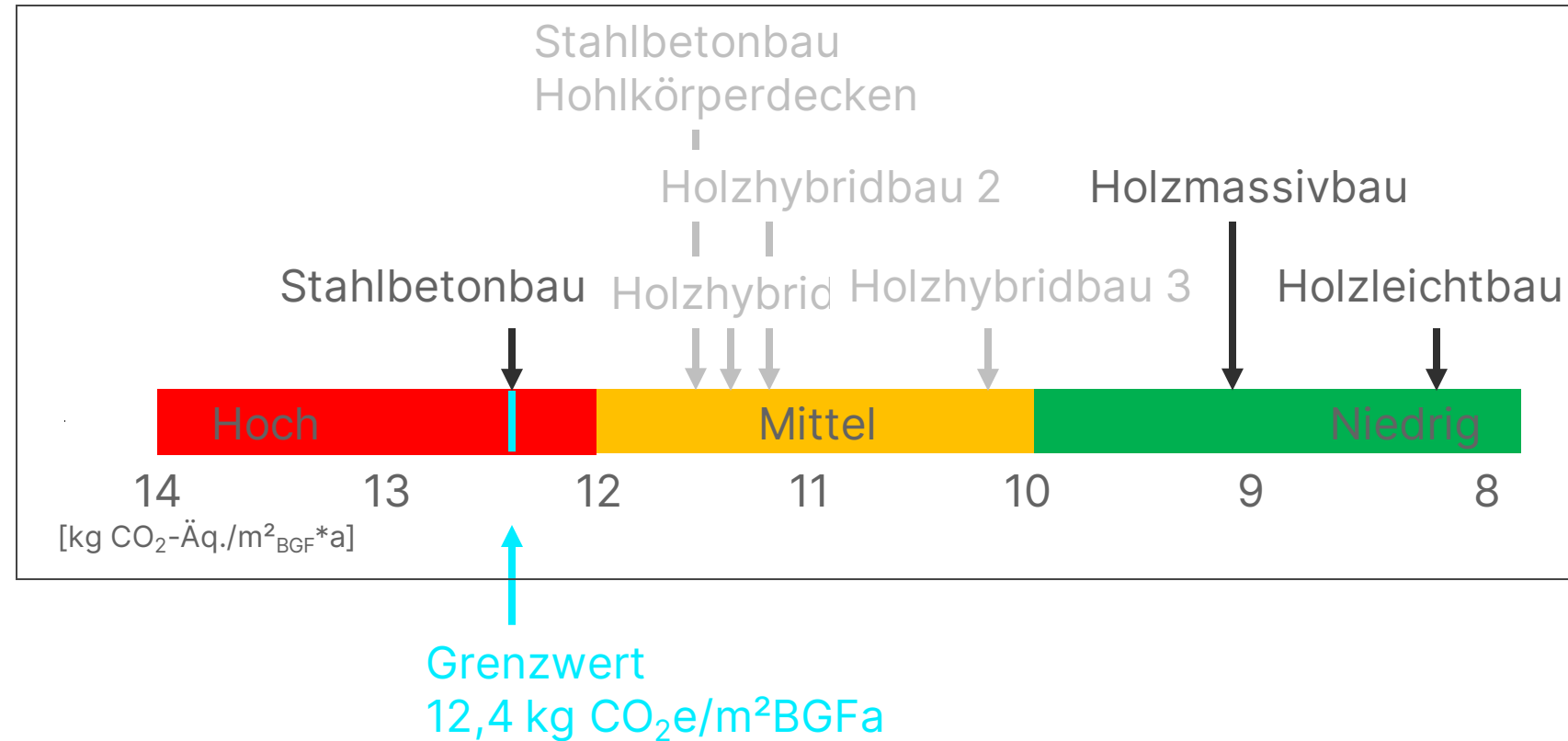
GWP_{Konstruktion} Mindestwert in der Konzeptvergabe

Berücksichtigung der LCA-Phasen

- Herstellung (A1-3)
- Nutzung (B4)
- Entsorgung (C3-4)

Bewertung nach

- GWP und
 - Ohne Modul D
 - Ohne Betrieb



GEG-QNG-DGNB-Taxonomie

- alles klar?
- aktuell zwei Ökobilanzierungen bei DGNB – QNG notwendig
- QNG Anforderungswert Nichtwohngebäude zu ermitteln durch 21 seitige Berechnungsvorschrift (!!?)

GWP-100 Anforderungswerte der Systeme

XX [kg CO_{2e}/m²_{NRF} /a]

	DGNB 2018	DGNB 2023	QNG-WG	QNG-NWG
Konstruktionswert	X	X		12 .. 9,5
Referenzwert Wärme	X	X		0,45 * Ref.Gebäude
Referenzwert Strom	X	X		0,45 * Ref.Gebäude
Referenzwert Nutzerstrom	-	X		45 Zonenwerte
Berücksichtigung PV	X	X		81,4*kW _{p_ref} (50% Dachaufsichtsfläche/5,5)
Aufzüge, Schwachstrom, VID				Kompl. Tabellen
Modul D1 Modul D2				-2,4 .. -3,5
Gesamtwert	..25 - 50 ..	WG 24 NWG s. QNG	Plus 24 Premium 20	???
Beispiel Postplatz WN	27,6			22,8 .. 20,3
Istwert Postplatz WN	12,6			12,5
Unterschreitung	53%			45% ..39%

- Einsatz von Holz kann die Ökobilanz „Herstellung“ bei Neubauten deutlich verbessern (25-50% typisch erreichbar)
- Einsatz regenerativer Energien in Nutzungsphase ist nach wie vor sehr entscheidend
- „Null“ GWP Emissionen sind für größere Gebäude kaum zu erreichen
-> Sanierung statt Neubau
- Einfaches, grobes Verfahren zur frühen Einschätzung sinnvoll
- Nachweisverfahren QNG leider kompliziert



Ingenieure aus Leidenschaft



Gropiusplatz 10
70563 Stuttgart

+49 711 99 007-5
info@egs-plan.de
www.egs-plan.de