

BRICK BAUHAUS 2050

Qualitäten-Handbuch, -Leitfaden und -Bewertungssystem
für umfassend nachhaltige Wohnanlagen
in Ziegelbauweise

Peter Holzer
Institute of Building Research & Innovation



Institute of
**Building Research
& Innovation** ZT-GmbH

07/10/2021



ZIEGEL
VERBAND ÖSTERREICHISCHER
ZIEGELWERKE

Warum der Hut brennt

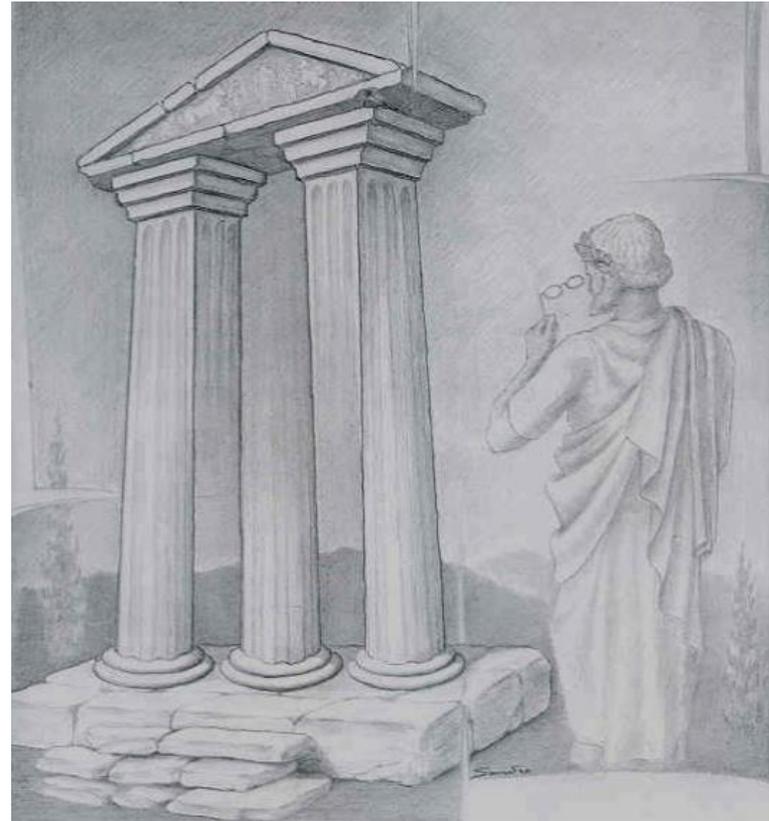
- **Klimawandel**
- **Biodiversitätsverlust**
- **Bodenverlust**

bedrohen

- **unsere Ernährungssicherheit**
- **die Bewohnbarkeit weiter Landstriche**
- **unsere wirtschaftlichen Grundlagen**

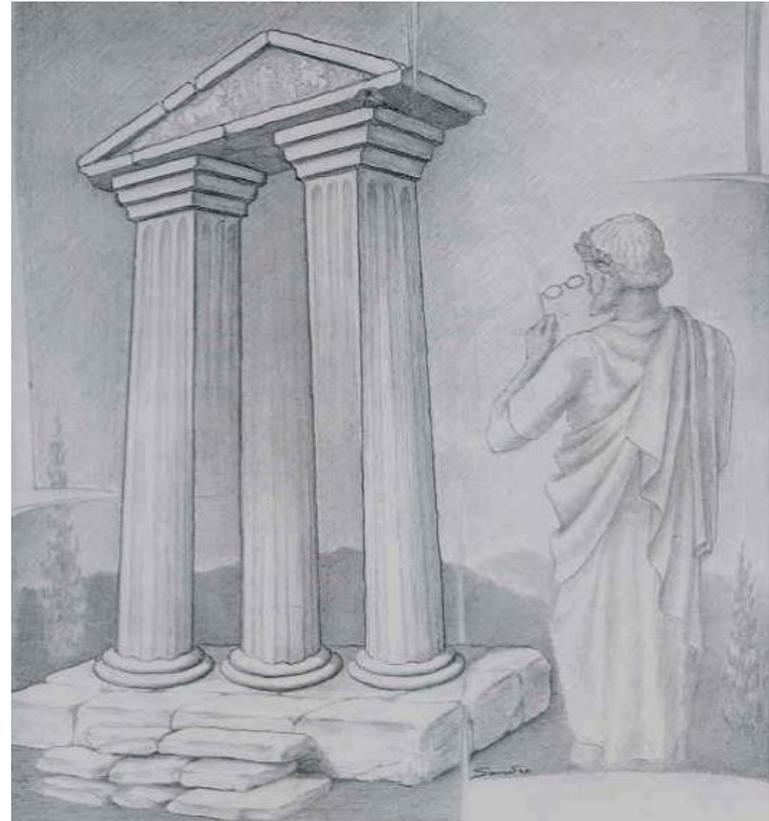
Die drei Säulen der Nachhaltigkeit

- Ökologie
- Ökonomie
- Soziales



Die zwei Säulen (?) der Nachhaltigkeit

1. Natur
2. Kultur



Themen des nachhaltigen Bauens - praktisch

1. Energieeffizienz, Sparsamkeit im Energieverbrauch
2. Thermischer Komfort bzw. Gesundheit im Sommer
3. Lüften, Luftqualität, Thermischer Komfort bzw. Gesundheit im Winter
4. Ökologische Bauweise, Materialwahl und Konstruktion
5. Klimaneutralität, Kreislaufwirtschaft, Nachhaltigkeitszertifizierung
6. Heizen und Kühlen auf Raumebene
7. Wärmebereitstellung auf Quartiersebene
8. Eigenstromerzeugung
9. Leistbarkeit

BRICK BAUHAUS 2050

Definition der Zielqualitäten

3 Nachhaltigkeitsziele

Ökologische Nachhaltigkeit

Ökonomische Nachhaltigkeit

Soziale Nachhaltigkeit

BRICK BAUHAUS 2050

3 Nachhaltigkeitsziele und 9 Zielqualitäten

1. Klimaneutralität
2. Klimaresilienz
3. Naturschutz

Ökologische Nachhaltigkeit

4. Kreislaufwirtschaft
5. Sektorkopplung
6. Leistbarkeit & Wirtschaftlichkeit

Ökonomische Nachhaltigkeit

7. Gesundheit & Komfort
8. Soziale Ermächtigung & Inklusion
9. Einklang mit den SDGs der UN Agenda 2030

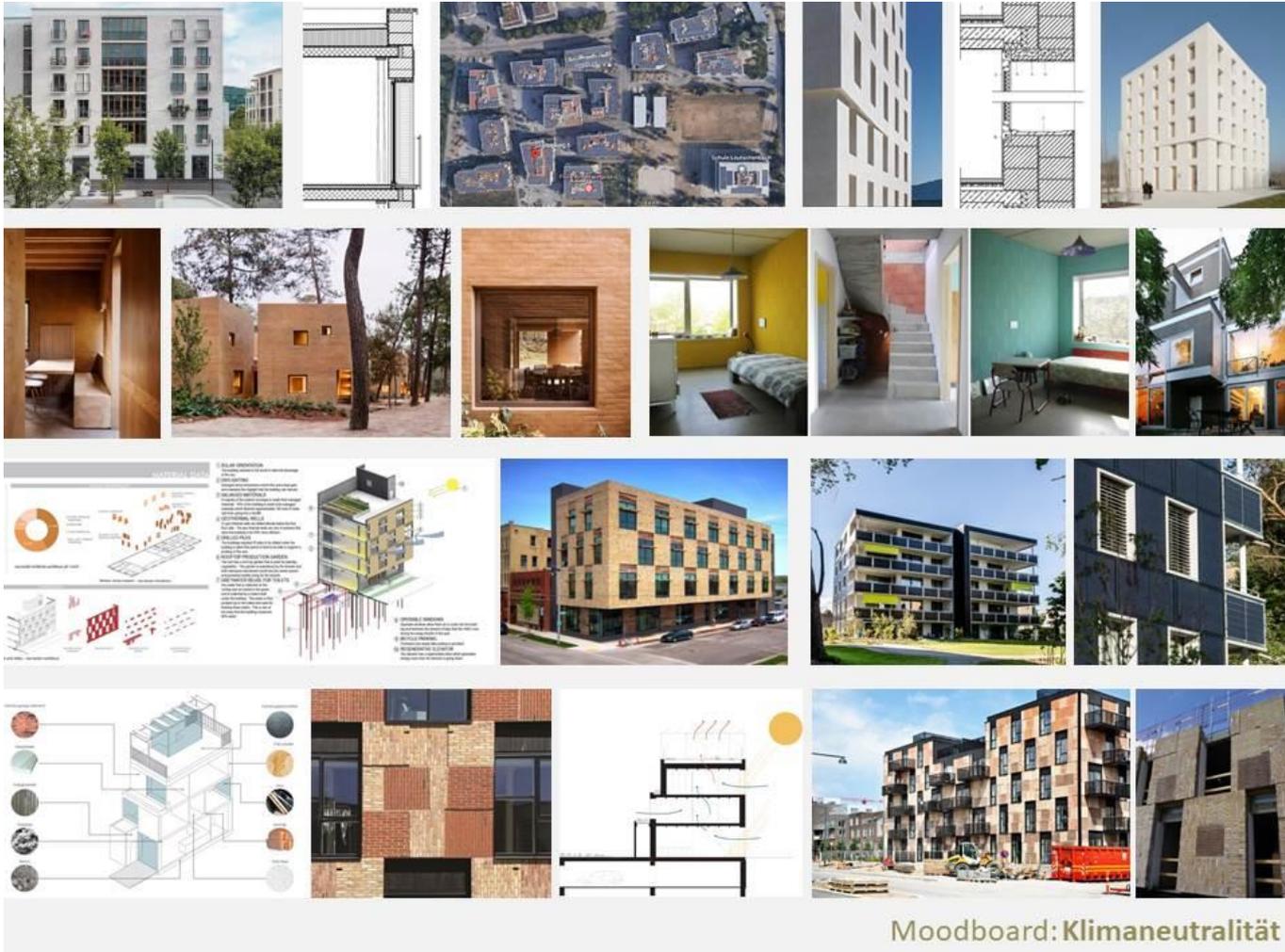
Soziale Nachhaltigkeit

BRICK BAUHAUS 2050

Angebot

- **Umsetzungsbegleitung von nachhaltigen mehrgeschoßigen Wohnanlagen in Ziegelbauweise**
- **Wissenschaftliche Begleitung**
- **Öffentlichkeitsarbeit**
mit
 - **Dem Katalog der Zielqualitäten**
 - **Dem technischen Musterkatalog**
 - **Dem CO2-Rechner**
 - **Dem Bilanztool „Sonne“**

01 Klimaneutralität



01 Klimaneutralität

Energiebedarf von Wohnanlagen



Bildnachweis: Eigene Grafik

Alle Flächen in konditionierte BGF

ÖPNV Quelle: Energiebericht Wien 2018. ÖV gesamt 800GWh/a / (74,7m²WNFproWhg / 70% x 920.000Whg_bewohnt) = 8 kWh/m²a

MIV Quelle: Eigene Berechnung: 4.000km/a,pers x 0,06 l/km x 10kWh/l ÷ 40m²/pers = 60kWh/m²a

01 Klimaneutralität

CO₂-Bilanz von Wohnanlagen



01 Klimaneutralität

CO₂-Bilanz von Wohnanlagen



Summe Gebäude Betrieb (Wärme, Kälte, Strom) mit WP 8 kg_{CO2}/(m²_{BGF}·a)

Summe Gebäude Errichtung (ohne CO₂-Speicherung im Holz): 8 kg_{CO2}/(m²_{BGF}·a)

Summe Verkehr (mit Verbrennungsfahrzeugen): 17 kg_{CO2}/(m²_{BGF}·a)

Optimierungspotenzial „Einkauf von grünem Strom“: -8 kg_{CO2}/(m²_{BGF}·a)

Optimierungspotenzial „Anrechnung CO₂-Speicher Holz“: -4 kg_{CO2}/(m²_{BGF}·a)

Optimierungspotenzial „Elektroauto“: -8 kg_{CO2}/(m²_{BGF}·a)

Kompensationspotenzial durch PV mit 0,1 m²_{PV} pro m²_{BGF}: -3,5 kg_{CO2}/(m²_{BGF}·a)

→ 0,1 m²_{PV} pro 1m²_{BGF} kompensieren die Emissionen aus Heizen, Kühlen und WW

→ Zusätzlich 0,15 m²_{PV} pro 1m²_{BGF} kompensieren die Emissionen aus dem Haushaltsstrom

01 Klimaneutralität Qualitätskriterien

Nr.	Beschreibung	Grenzwert	Bestwert	Einheit
01.1	Grenzwert der jährlichen Treibhausgasemissionen aus Gebäudeerrichtung und Gebäudebetrieb	10	8	kgCO ₂ -eq/(m ² NF.a)
01.2	Treibhausgasemissionen aus der gebäudeinduzierten Alltagsmobilität werden durch die vorsorgliche Wahl des Gebäudestandorts und durch konkrete Maßnahmen zur Förderung von nicht motorisiertem Individualverkehr sowie von nicht fossilen und gemeinschaftlich organisierten Mobilitätsangeboten bestmöglich reduziert.		10	kgCO ₂ -eq/(m ² NF.a)

Ökologische Bauweisen

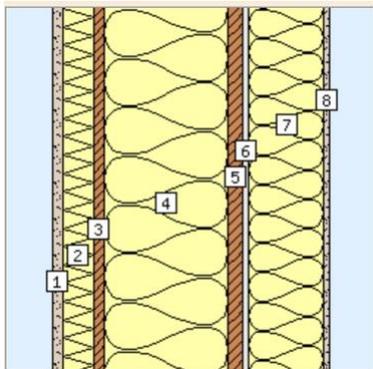
CO₂ Emissionen (GWP) funktional äquivalenter Bauteile

AW Holzleichtbau

$U = 0,134 \text{ W/m}^2\text{K}$

GWP fossil = **44,4 kg/m²**

GWP total = **-51,4 kg/m²**

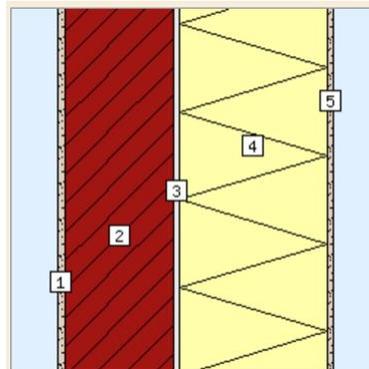


AW 25Ziegel+34MW

$U = 0,113 \text{ W/m}^2\text{K}$

GWP fossil = **81,5 kg/m²**

GWP total = **80,8 kg/m²**

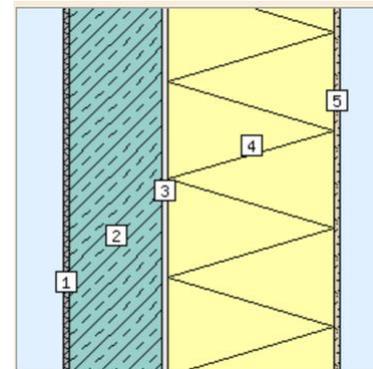


AW 18stb+32EPS

$U = 0,121 \text{ W/m}^2\text{K}$

GWP fossil = **80,2 kg/m²**

GWP total = **80,1 kg/m²**



Quelle: Richt- und Zielwerte für Siedlungen zur integralen Bewertung der Klimaverträglichkeit von Gebäuden und Mobilitätsinfrastruktur in Neubausiedlungen, nachhaltig wirtschaften 39/2017

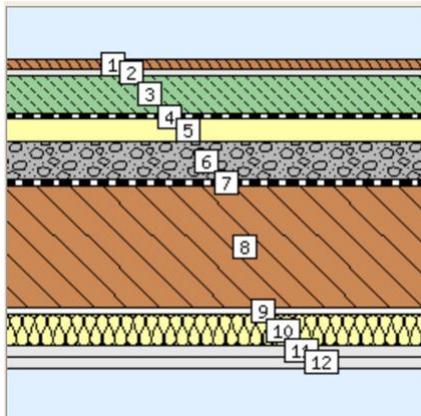
Ökologische Bauweisen

CO₂ Emissionen (GWP) funktional äquivalenter Bauteile

GD 16 Brettstapel+Estrich

GWP fossil = 45,7 kg/m²

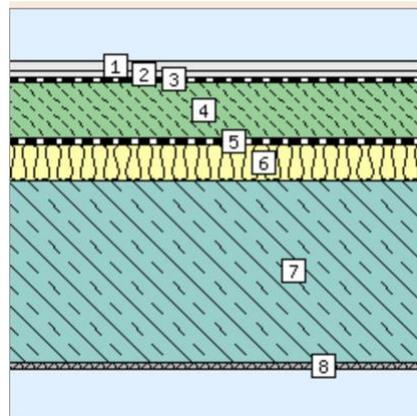
GWP total = -86,5 kg/m²



GD 20 stb+Estrich

GWP fossil = 98,7 kg/m²

GWP total = 98,6 kg/m²



Quelle: Richt- und Zielwerte für Siedlungen zur integralen Bewertung der Klimaverträglichkeit von Gebäuden und Mobilitätsinfrastruktur in Neubausiedlungen, nachhaltig wirtschaften 39/2017

Ökologische Bauweisen

CO₂ Emissionen aus Baustoffherstellung, Errichtung, Ersatz über 100 Jahre

- EFH Holzleichtbau 8 kg_{CO2}/(m²_{BGF}·a)
- EFH Beton 9 kg_{CO2}/(m²_{BGF}·a)
- EFH Ziegel 9 kg_{CO2}/(m²_{BGF}·a)
- WHA Holzleichtbau 6 kg_{CO2}/(m²_{BGF}·a)
- WHA Ziegel+EPS 7 kg_{CO2}/(m²_{BGF}·a)
- WHA stb 7 kg_{CO2}/(m²_{BGF}·a)

Tabelle 16: Ergebnisse im Überblick für die „Graue Energie“ über den gesamten Lebenszyklus bezogen auf m²_{BGF} und Jahr

	A/V 1/m	PEMT (A1-C4) kWh/m2a	PEMR (A3-C4) kWh/m2a	PEMNM (A3-C4) kWh/m2a	PERT (A1-C4) kWh/m2a	PERE (A1-C4) kWh/m2a	PERM (A1-C4) kWh/m2a	PEE (A1-C4) kWh/m2a	GWP T (A1-C4) gCO2eq/m2a	GWP C (A1-C4) gCO2eq/m2a	GWP P (A1-C4) gCO2eq/m2a
Einfamilienhäuser											
EFH 1 Holz leicht g	0,7	34,94	30,64	4,30	12,44	3,56	8,89	34,20	7,79	0,00	7,79
EFH 1 Holz leicht a	0,7	35,27	30,92	4,36	19,59	5,04	14,55	35,96	8,19	0,00	8,19
EFH 1 Holz massiv g	0,7	36,03	29,66	6,37	18,65	3,58	15,07	33,24	7,40	0,00	7,40
EFH 1 Holz massiv a	0,7	30,88	27,21	3,67	26,28	5,05	21,23	32,26	7,08	0,00	7,08
EFH 1 Beton g	0,7	41,58	33,73	7,85	4,23	2,68	1,55	36,41	9,19	0,00	9,19
EFH 1 Beton a	0,7	36,09	32,21	3,88	14,14	3,14	11,00	35,36	8,80	0,00	8,80
EFH 1 Ziegel g	0,7	41,16	33,40	7,77	4,55	3,00	1,56	36,40	8,95	0,00	8,95
EFH 1 Ziegel a	0,7	36,85	32,97	3,88	8,26	3,52	4,74	36,49	9,10	0,00	9,10
EFH 1 optimiert	0,7	28,77	25,10	3,67	26,08	4,85	21,23	29,95	7,01	0,00	7,01
Strohhalbhäuser		18,90	17,37	1,52	16,26	3,08	13,18	20,45	4,66	0,00	4,66
Maximum		41,58	33,73	7,85	26,28	5,05	21,23	36,49	9,19	0,00	9,19
Minimum		18,90	17,37	1,52	4,23	2,68	1,55	20,45	4,66	0,00	4,66
Mittelwert		34,05	29,32	4,73	15,05	3,75	11,30	33,07	7,82	0,00	7,82
Wohnanlagen											
WHA 1 Ziegel+EPS	0,4	29,97	25,74	4,24	4,80	2,55	2,25	25,76	6,91	0,00	6,91
WHA 1 Holzmassiv	0,4	30,13	24,78	5,35	12,33	2,85	9,48	26,21	5,94	0,00	5,94
WHA 1 Ziegel Wl	0,4	29,66	25,16	4,51	4,61	2,53	2,08	25,74	6,37	0,00	6,37
WHA 1 Holbleicht	0,4	29,01	24,79	4,23	9,87	3,14	6,73	26,57	5,99	0,00	6,00
WHA 1 BW 1 HT 2	0,4	32,57	28,33	4,24	5,01	2,76	2,25	28,57	7,51	0,00	7,51
WHA 1 BW 1 HT 3	0,4	27,97	23,73	4,24	4,60	2,35	2,25	23,56	6,40	0,00	6,40
Maximum		32,57	28,33	5,35	12,33	3,14	9,48	28,57	7,51	0,00	7,51
Minimum		27,97	23,73	4,23	4,60	2,35	2,08	23,56	5,94	0,00	5,94
Mittelwert		29,89	25,42	4,47	6,87	2,70	4,17	26,07	6,52	0,00	6,52
Bürogebäude											
Büro 1 STB-EPS	0,35	27,61	24,61	3,36	1,89	1,64	0,25	24,58	6,60	0,00	6,60
Büro 2 Holzverbund	0,27	24,81	22,37	2,44	10,82	2,14	8,69	22,58	5,91	0,00	5,92
Büro 3 Holzverbund	0,22	20,73	19,59	1,14	9,36	1,89	7,46	19,76	5,16	0,00	5,16
Maximum		27,61	24,61	3,36	10,82	2,14	8,69	24,58	6,60	0,00	6,60
Minimum		20,73	19,59	1,14	1,89	1,64	0,25	19,76	5,16	0,00	5,16
Mittelwert		24,38	22,19	2,31	7,36	1,89	5,47	22,31	5,89	0,00	5,89
Bildungseinrichtung											
KiGa 1	0,25	35,82	22,84	2,97	7,27	2,63	4,64	22,64	5,94	0,00	5,94
Schule 1	0,26	24,66	20,86	3,80	4,61	2,14	2,46	21,18	5,72	0,00	5,72

Alle Werte auf Basis von GWP fossil,
also ohne Anrechnung der CO₂-Speicherung von Holz !

Quelle: Richt- und Zielwerte für Siedlungen zur integralen Bewertung der Klimaverträglichkeit von Gebäuden und Mobilitätsinfrastruktur in Neubausiedlungen, nachhaltig wirtschaften 39/2017

Klimaneutral Bauen:

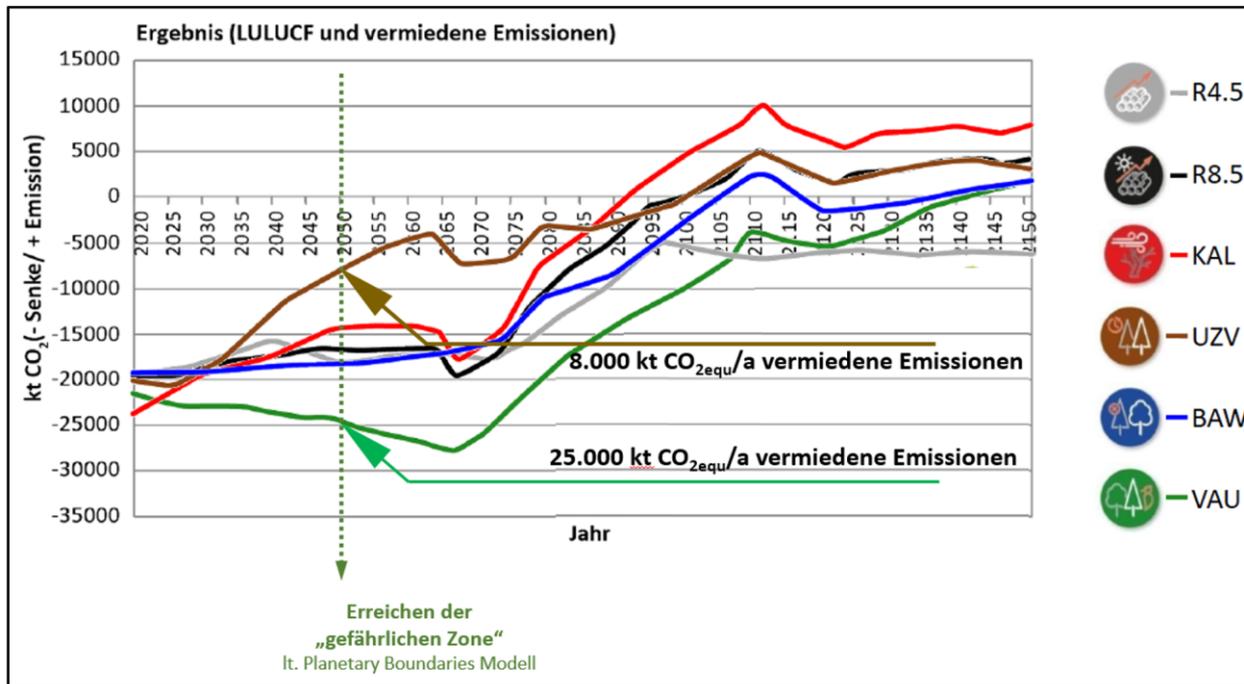
CO2 Bilanz im Lebenszyklus von Bauholz

- **Baumwachstum:** CO2 ist in der Luft. Ein Baum wächst und bindet CO2.
- **Baumschlägerung:** Ein Baum wird, z.B. 60-jährig gefällt. An seiner Stelle wird erst nach 60 Jahren wieder dieselbe Rate der CO2-Bindung erreicht.
- **Holznutzung 1:** Holz wird verbrannt. Klimaneutral, weil die Verbrennung den Speicher für sich geltend macht. Das CO2 ist wieder in der Luft.
- **Holznutzung 2:** Holz wird verbaut. Bauholz macht den Speichereffekt als negative Emission geltend. Danach wird das Holz z.B. verbrannt. Oder es verrottet. Das CO2 ist wieder in der Luft. Aber niemand hat den CO2-Speicher bilanziell aufgelöst!

→ Im Holzbau darf/dürfte nur der Zuwachs (!) an verbautem Holz als Speicher angerechnet werden. Am Ende der Nutzung von Bauholz muss der Speicher wieder aufgelöst werden. Siehe neue EN 15804 (2020) Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie

5. Klimaneutral Bauen:

Waldbewirtschaftung, Holzprodukteaufbau, Substitutionseffekte



Quelle: Weiss P., Braun M., Fritz D., Gschwantner T., Hesser F., Jandl R., Kindermann G., Koller T., Leder-mann T., Ludvig A., Pölz W., Schadauer K., Schmid B.F., Schmid C., Schwarzbauer P., Weiss G.; Endbericht zum Projekt CareforParis, Adaptation for carbon efficient forests and the entire wood value chain (including a policy decision support tool) - Evaluating pathways supporting the Paris Agreement; Wien 2020; bearbeitet: IBR&I

BRICK BAUHAUS 2050

Peter Holzer, peter.holzer@building-research.at



Institute of
**Building Research
& Innovation** ZT-GmbH

07/10/2021



ZIEGEL
VERBAND ÖSTERREICHISCHER
ZIEGELWERKE