

35. 

Wohnbau Messe

19. und 20.10.2024 9–18 Uhr

Waltherhaus Bozen

Freier Eintritt

Schwerpunkt: Sanierung



Nachhaltiges Bauen und Sanieren



Technisches Bauphysik Zentrum
Centro di Fisica Edile



TBZ

Technisches Bauphysik Zentrum

Sitz:

Oberdorf 11, I-39040 **Barbian** (BZ)

Tel: +39 366 2150832

Web: www.tbz.bz Email: info@tbz.bz

BERATUNG

ZERTIFIZIERUNG

FORTBILDUNG

MESSGERÄTE

-

SOFTWARE

Disclaimer

Nutzungsrechte Foliensammlung:

Alle Rechte bleiben Günther Gantioler vorbehalten. Die Unterlagen dienen ausschließlich dem persönlichen Gebrauch der Kurs- bzw. Seminarteilnehmer. Die Vervielfältigung, auch von Auszügen, insbesondere für weitere Publikationen, bedarf ausdrücklich der schriftlichen Genehmigung durch Günther Gantioler.

Haftungsausschluss:

Die Inhalte wurden mit größter Sorgfalt und nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Für eventuelle inhaltliche Mängel oder Druckfehler kann jedoch keine Gewähr übernommen werden. Hinsichtlich der Verwendung von gezeigtem Informationen muss jeder die Anforderungen von Gesetzen, Normen oder Verordnungen eigenverantwortlich überprüfen. Jegliche Haftung für die Richtigkeit der Inhalte und Daten ist deshalb ausgeschlossen. Jegliche Haftung, insbesondere für eventuelle Schäden oder Konsequenzen, die durch die Nutzung des angebotenen Wissensstoffes entstehen, wird ausgeschlossen.

TBZ by Günther Gantioler
Oberdorf 11, 39040 Barbiano (BZ)
Tel: +39 366 2150832
Web: www.tbz.bz Email: info@tbz.bz

Le nostre strategie per ridurre il CO2

- Costruzione di case: usare legno e altri materiali naturali; km-zero; smaltimento Edifici a bassissimo consumo energetico
- Impianto: biomassa, pompa di calore + PV, solare termico, ...
- Mobilità: usare meno la macchina; passare a macchine elettriche combinato a produzione rinnovabile di corrente elettrica (PV, idrico, eolico, ...)
Viaggi lunghi: evitare voli; usare treno e navi
- Alimentazione: meno carne; cibi a km-zero;
- Abigliamento: Made in Italy; meglio se regionale
- ...
- Economia circolare è semplice, quando ci chiediamo sempre da dove arrivano i prodotti e cosa succede a fine vita

Programm

- Bedeutung des Bauens auf die Nachhaltigkeit
- Was bedeutet Nachhaltigkeit
- Resilienz und Nachhaltigkeit
- LCA und Kreislaufwirtschaft
- Beispiele

Woche des persönlichen Fussabdruckes



Über KlimaLand

Klimaplan Südtirol 2040 ▾

Aktuelles ▾

Themen ▾



DE ▾

EVERYDAY
FOR FUTURE

HEUTE FÜR MORGEN HANDELN.

KENNST DU DEINEN
CO₂-FUßABDRUCK?



Ko > Klima > Eine Woche im Zeichen unseres CO₂-Fußabdrucks



Nachhaltiges Bauen

Quelle: TBZ

Seite 7

Autor ©: Günther Gantioler

CO₂-Fußabdruck-Rechner



Berechnen Sie Ihre aktuelle CO₂-Bilanz und optimieren Sie diese für die Zukunft.



Klimaschutz? Ziehen Sie Bilanz!

Klimaschutz geht uns alle an. Aber wissen Sie, wo Sie stehen? ...und welche Maßnahmen zukünftig Ihren CO₂-Fußabdruck entscheidend verbessern können? Finden Sie heraus, in welchen Bereichen Sie bereits einen Beitrag zum Klimaschutz leisten und wo noch Ihre Potentiale heute und auch morgen verborgen sind!

Meine CO₂-Bilanz

Meine CO₂-Bilanz zeigt Ihnen auf, wie groß Ihr CO₂-Fußabdruck heute ist und wo Sie bereits CO₂ vermeiden.

Mein CO₂-Profil

Passen Sie Ihr persönliches **CO₂-Profil** an und Sie erhalten nach wenigen Schritten eine erste CO₂-Bilanz:

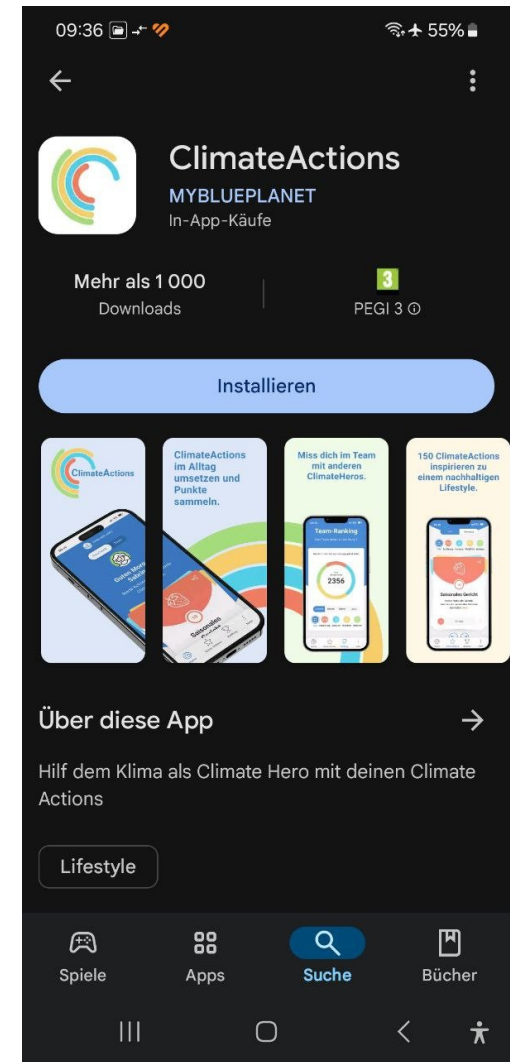
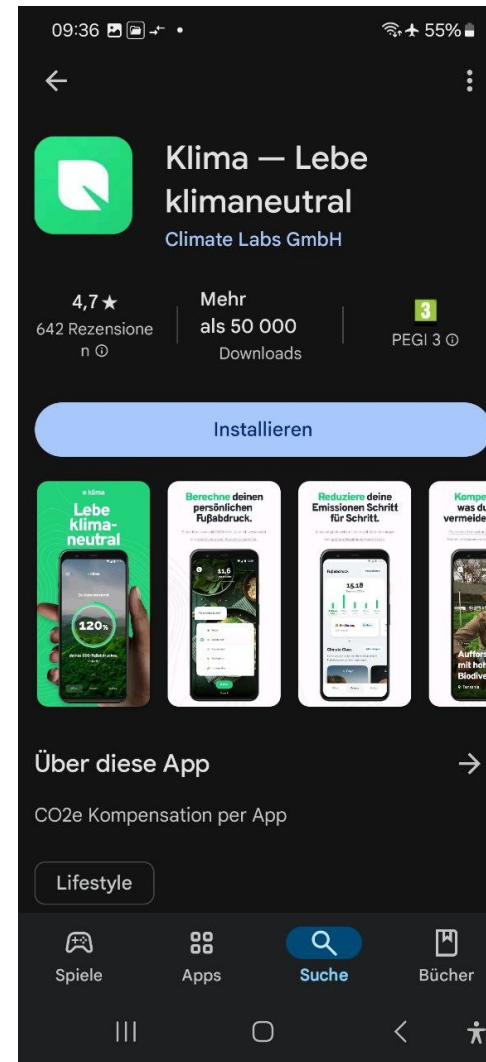
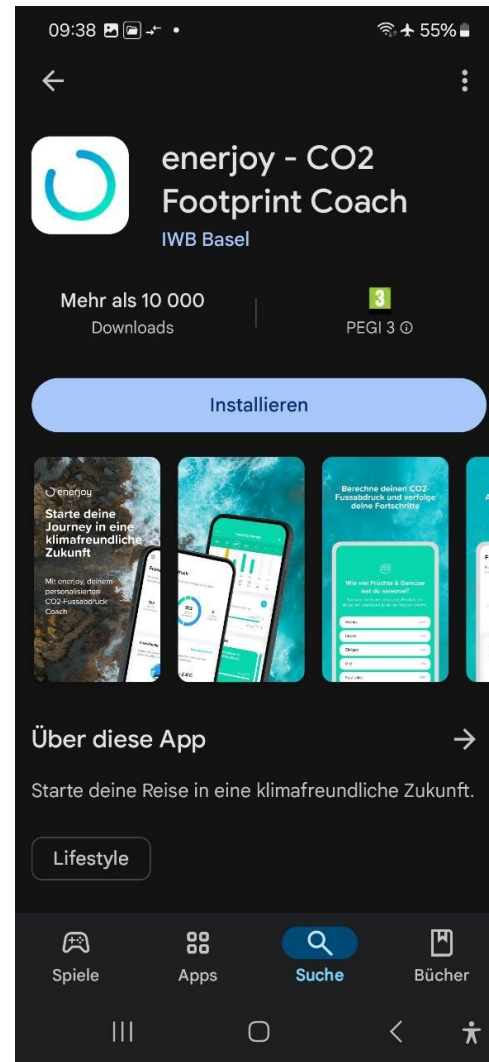
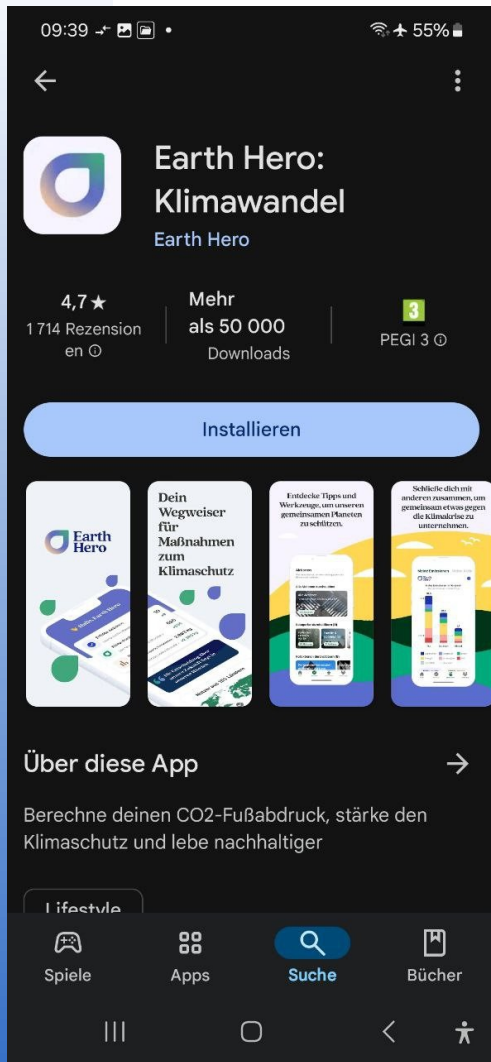
[Mein CO₂-Profil anpassen](#)

Meine CO₂-Bilanz

Berechnen Sie Ihre aktuelle CO₂-Bilanz



CO2-Fussabdruck-Rechner-Apps

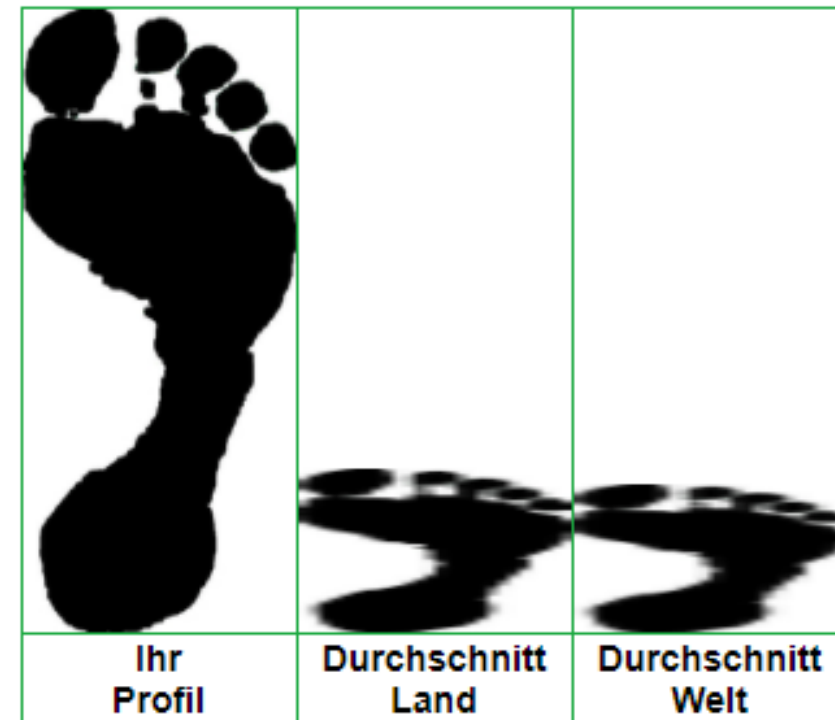


Ihre CO₂-Bilanz:

<input checked="" type="checkbox"/> Wohnen	0.00 Tonnen CO ₂	
<input checked="" type="checkbox"/> Flüge	0.67 Tonnen CO ₂	
<input checked="" type="checkbox"/> Auto	15.07 Tonnen CO ₂	1.
<input checked="" type="checkbox"/> Motorrad	0.26 Tonnen CO ₂	
<input checked="" type="checkbox"/> Bus & Bahn	0.95 Tonnen CO ₂	3.
<input checked="" type="checkbox"/> Secondary	3.42 Tonnen CO ₂	2.

Summe = 20.37 Tonnen CO₂

/4 persone:
5,09 t CO₂



- Ihre Bilanz beträgt 20.37 Tonnen pro Jahr.
- Jeder Mensch in Italien erzeugt im Durchschnitt 5.38 Tonnen.
- Der Durchschnittswert für die Europäische Union beträgt ca. 6.4 Tonnen.
- Durchschnittlich erzeugt jeder Mensch weltweit ca. 4.8 Tonnen.
- Das weltweite Ziel bis 2050 beträgt 0 Tonnen.



Le Regioni e la sfida della neutralità climatica

ore 16:00-18:00
KEY - Rimini Expo Centre



Presentazione di **CIRO**, il primo database con dati e buone pratiche delle Regioni italiane



Ciro 2024: database nazionale

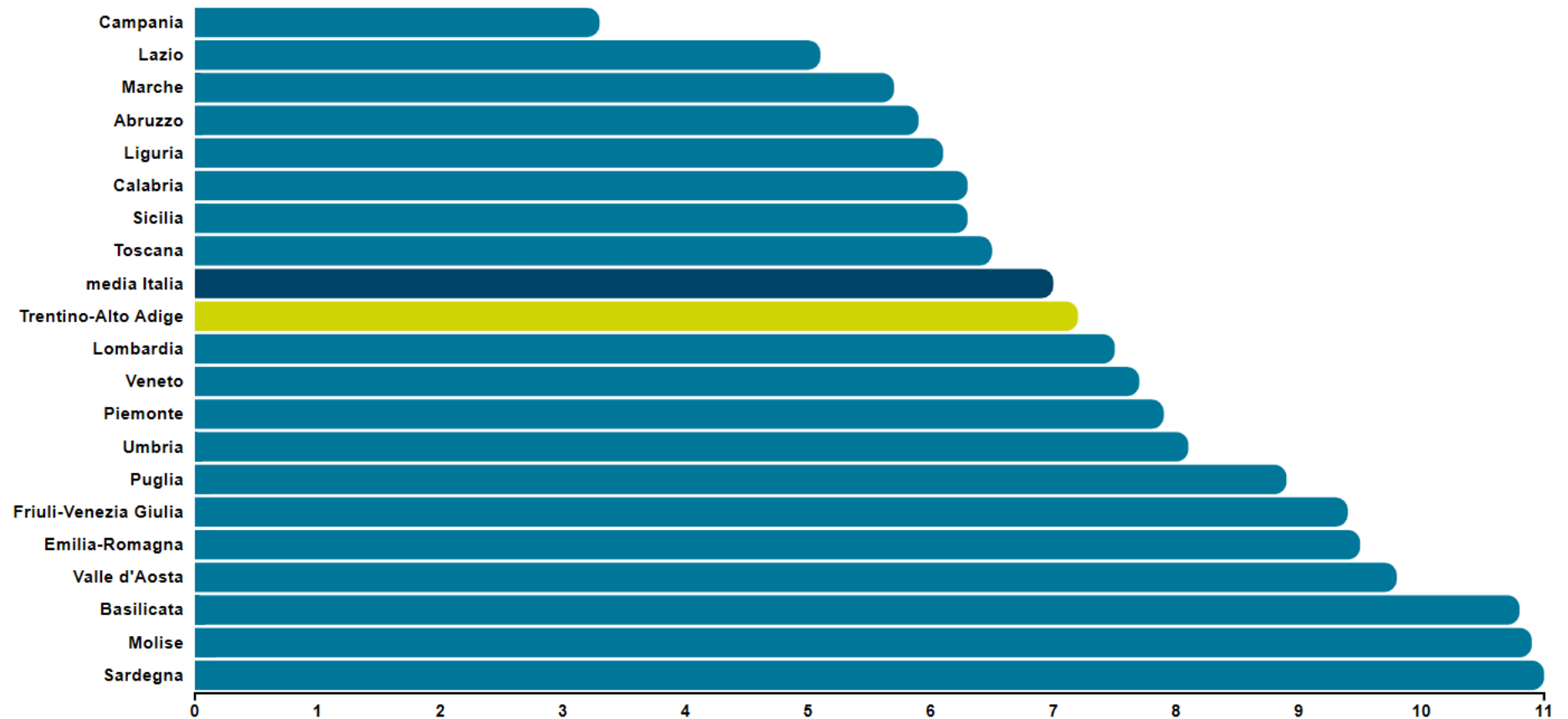
● sotto la media nazionale ● sopra la media nazionale



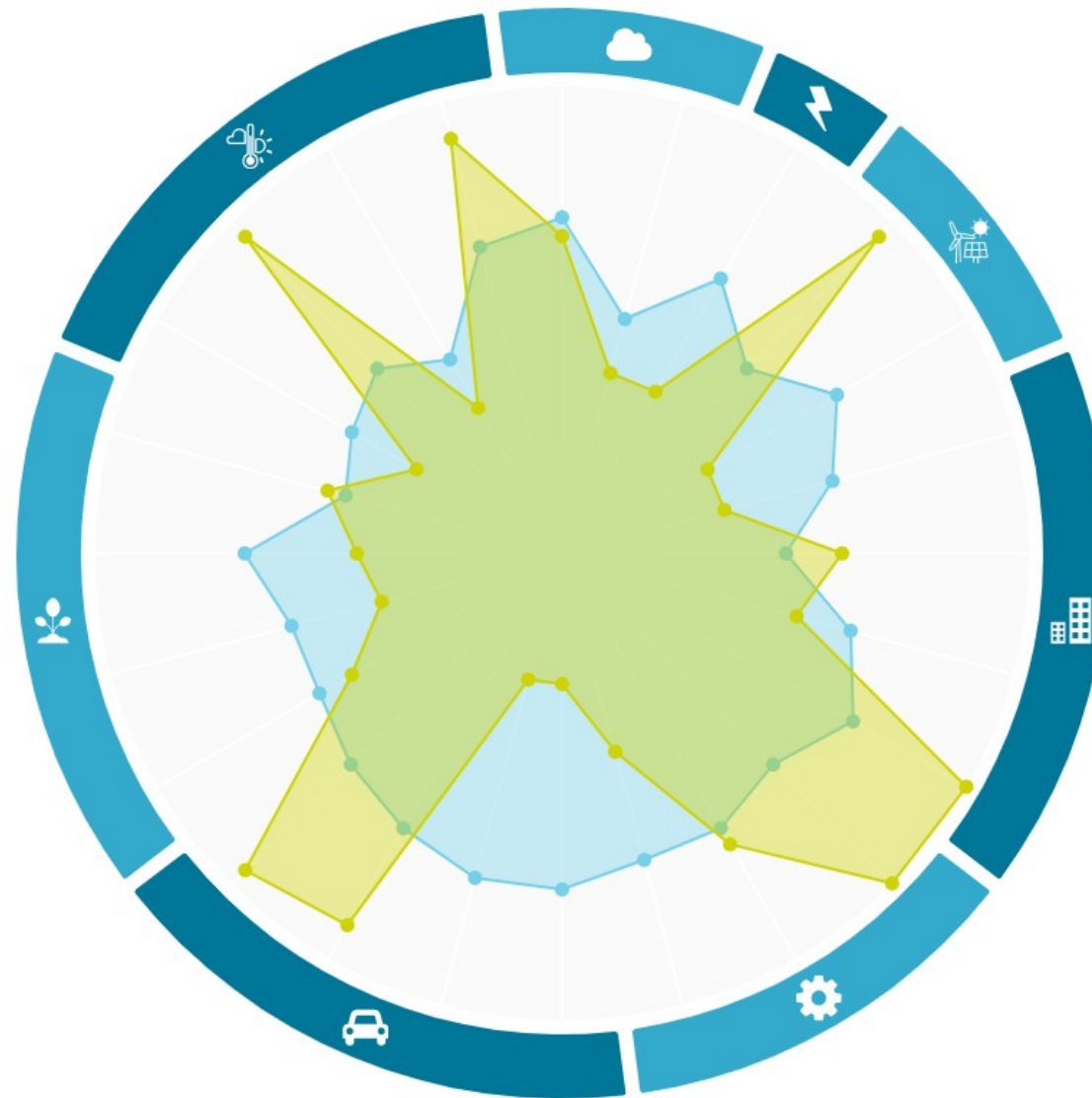
7,0 t CO2eq/abitate



EMISSIONI - Emissioni procapite di gas serra 2021, tonnellate di CO2 equivalente per abitante (tCO2eq/ab)



—●— Trentino-Alto Adige —●— Media Italia



Bedeutung des Bauens auf die Nachhaltigkeit

Unter dem Begriff des Bauens sind alle Aspekte der Bauwirtschaft zu verstehen:

- Gebäude: Neubau + Altbau (= Bauen und Wohnen)
- Infrastrukturen (Straßen, Brücken, Tunnel, ...)

Was bedeutet “Umweltfreundlich” beim Bauen

Im Haus gibt es folgende Umweltaspekte zu berücksichtigen:

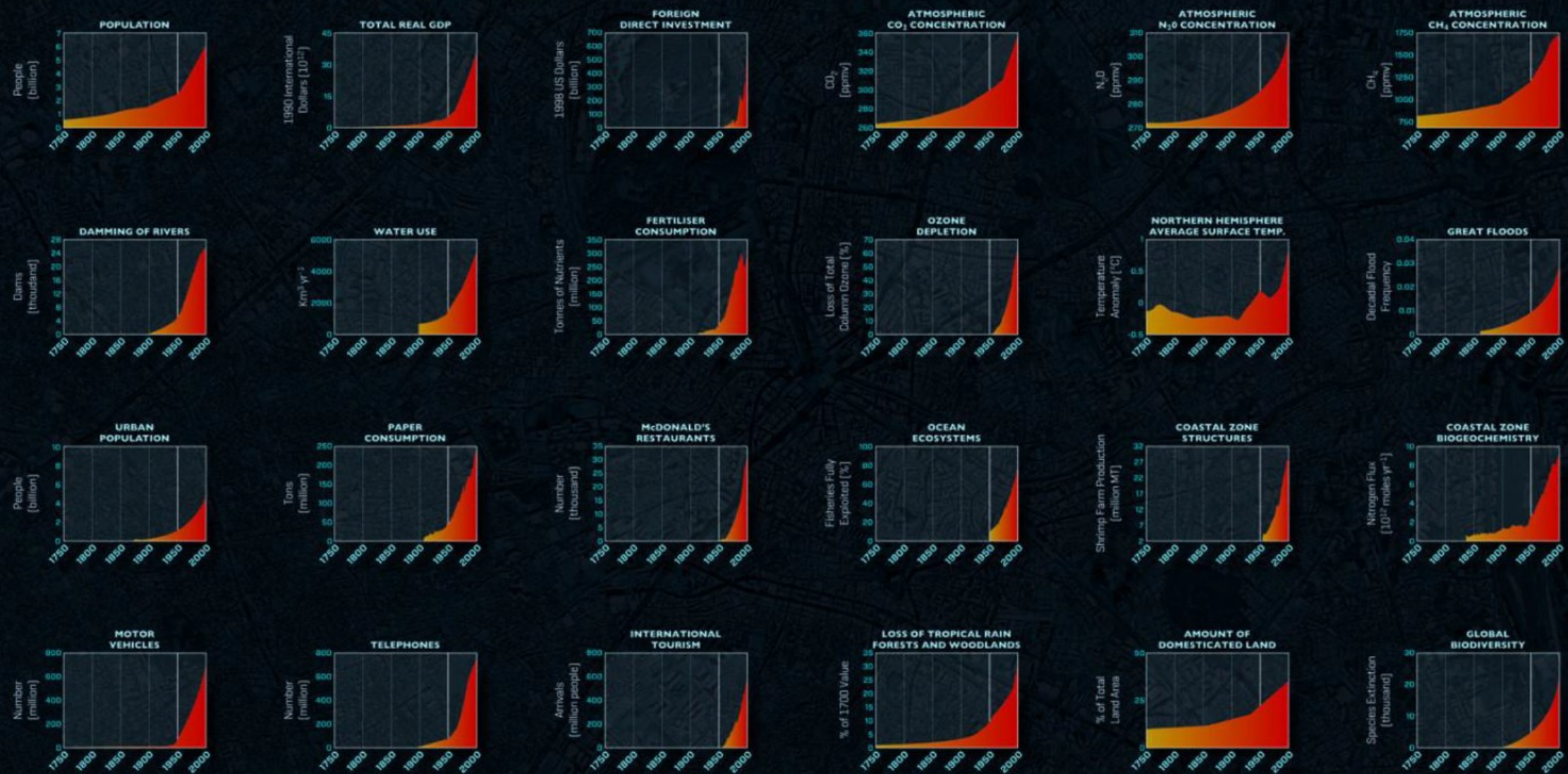
- Energieverbrauch
- (Wasserverbrauch)
- (Abfall)

Was bedeutet “Umweltfreundlich” beim Bauen

Dies bezieht sich nur auf das Wohnen, also auf die Nutzungszeit des Gebäudes. Es gibt jedoch noch folgende Problematiken:

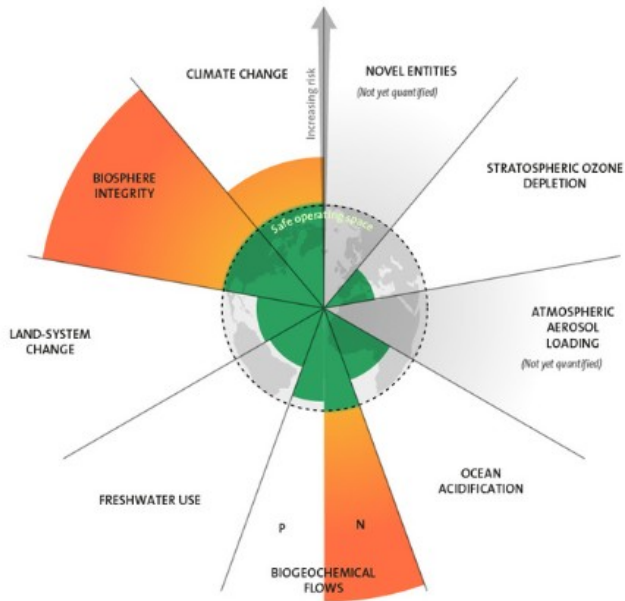
- Energieverbrauch bei der Herstellung der Materialien, beim Bau und beim Abriss/Entsorgung
- Wasserverbrauch bei der Herstellung der Materialien, beim Bau und beim Abriss/Entsorgung
- Abfallwirtschaft bei der Herstellung der Materialien, beim Bau und beim Abriss/Entsorgung
- Ressourcenverbrauch bei der Herstellung, ...
- Bodenverbrauch/Versiegelung/Hitzinsel der Städte
- Zerstörung der Biosphäre / Biodiversität

Bedeutung des Bauens auf die Nachhaltigkeit



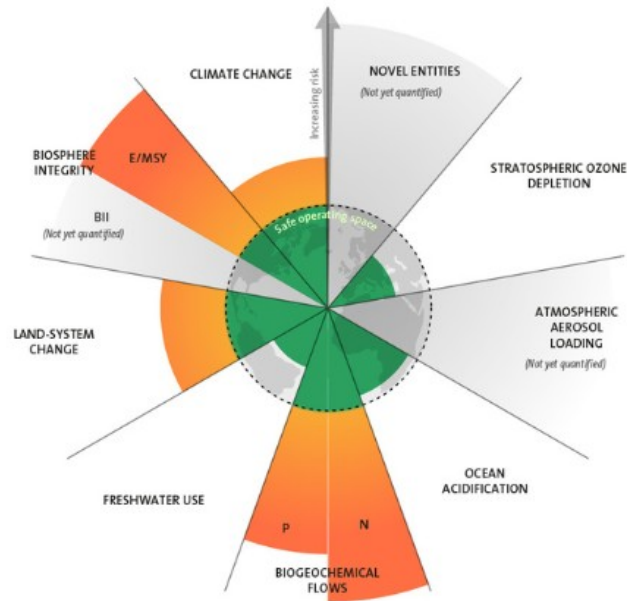
Bedeutung des Bauens auf die Nachhaltigkeit

2009



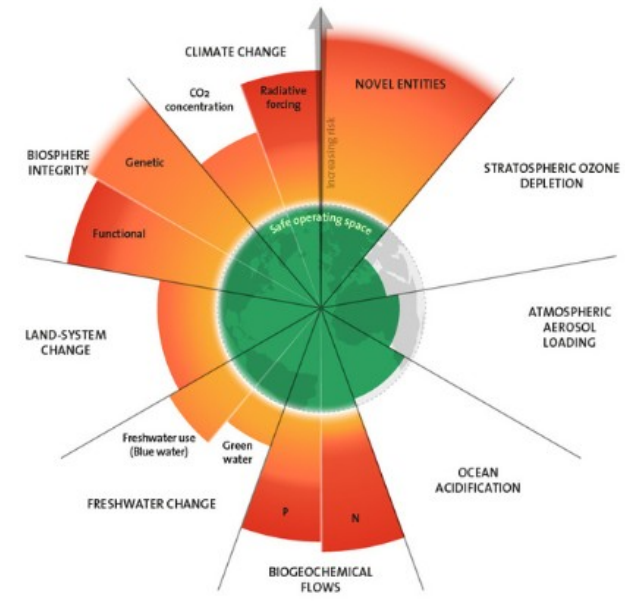
7 boundaries assessed,
3 crossed

2015



7 boundaries assessed,
4 crossed

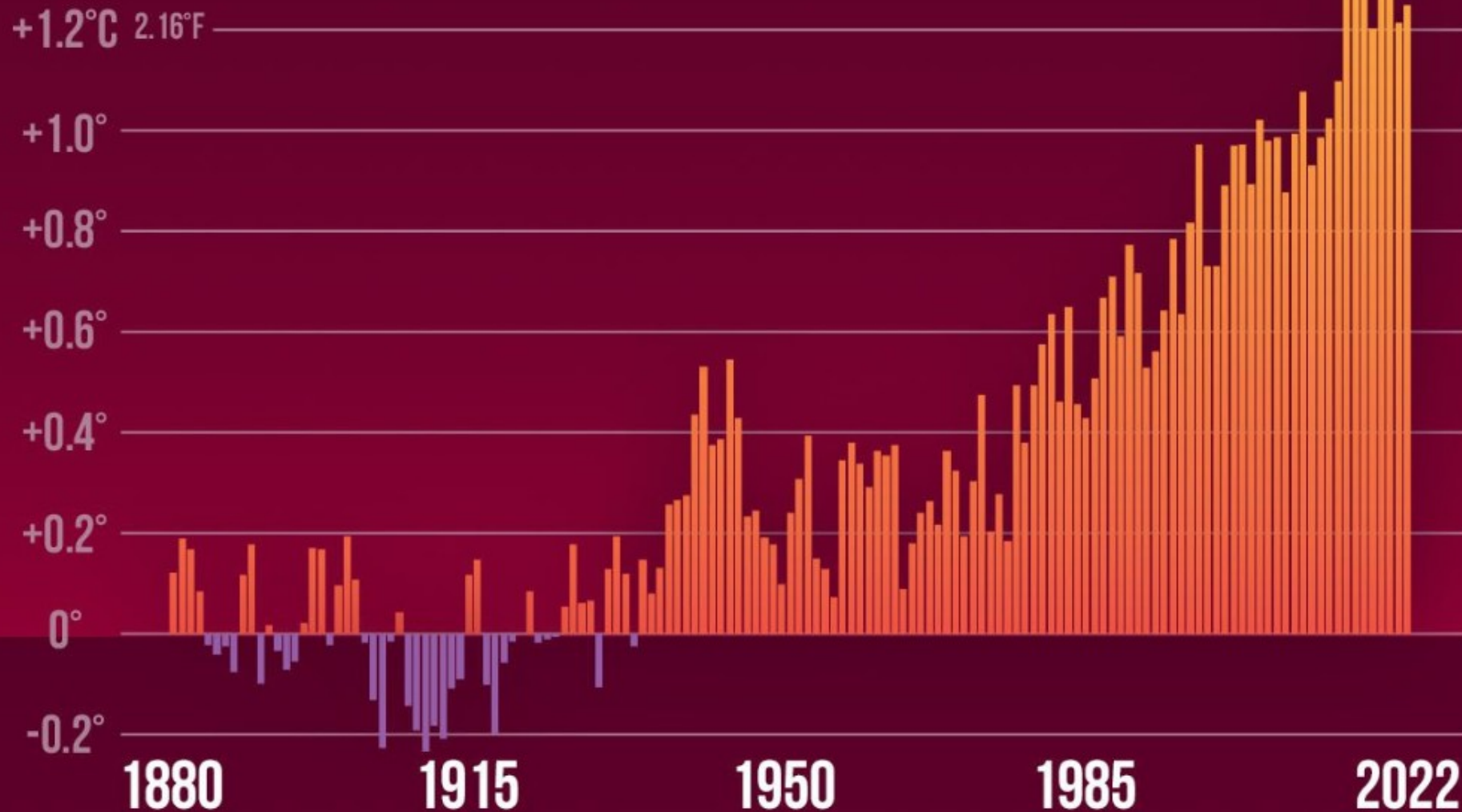
2023



9 boundaries assessed,
6 crossed

GLOBAL TEMPERATURE

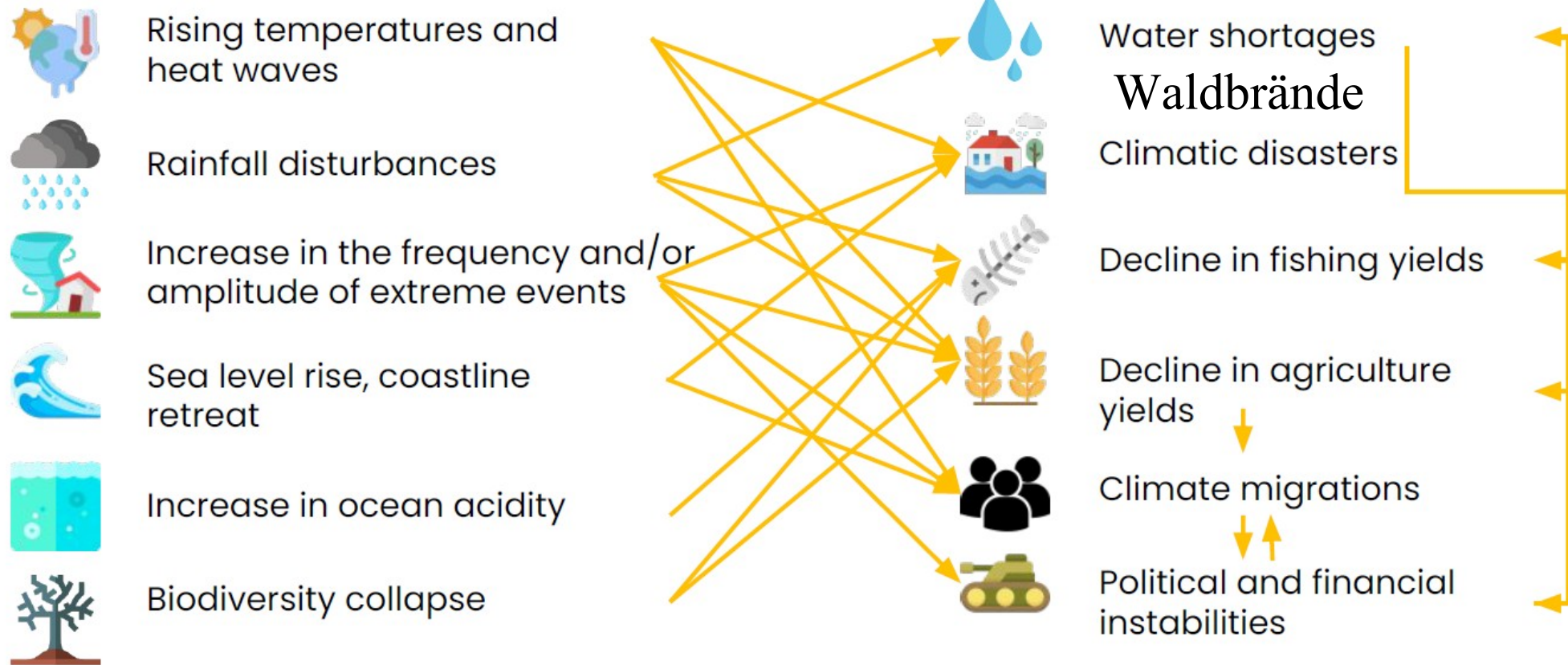
Departure from 1881-1910 average



Source: NASA GISS & NOAA NCEI global temperature anomalies averaged and adjusted to early industrial baseline (1881-1910). Data as of 1/12/2023.

CLIMATE  CENTRAL

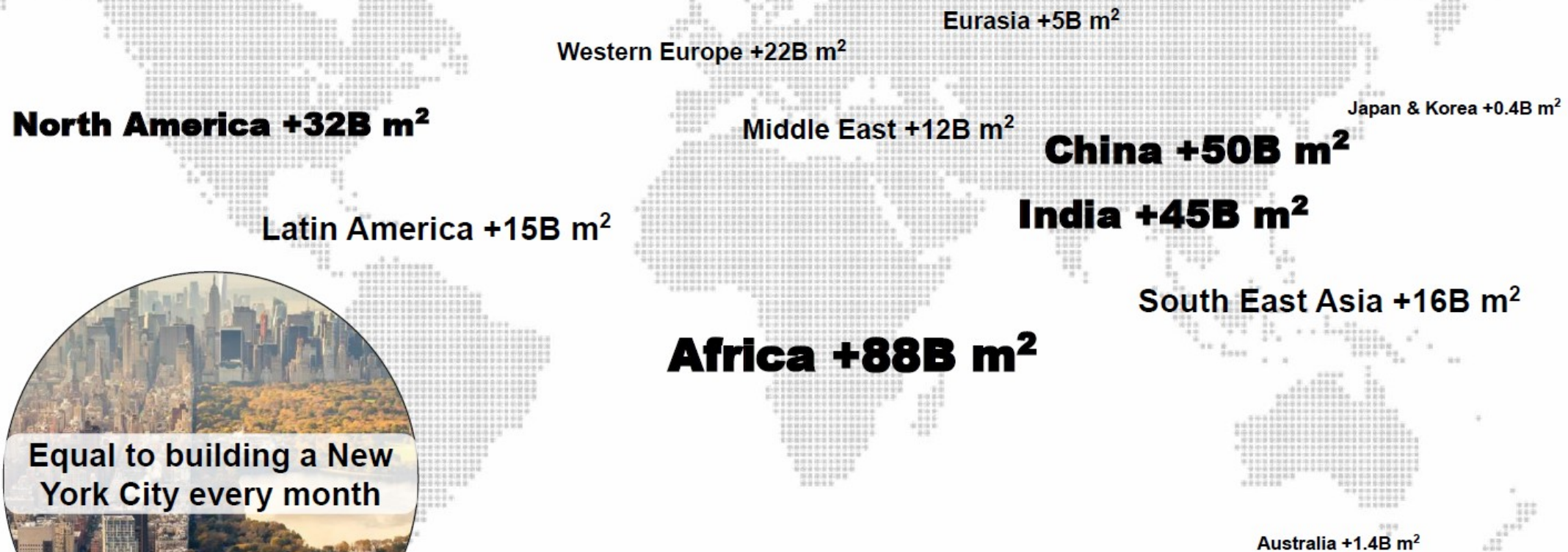
Bedeutung des Bauens auf die Nachhaltigkeit



Sources: Avenir Climatique, BIG Conf

Bedeutung des Bauens auf die Nachhaltigkeit

THE GLOBAL BUILDING STOCK WILL DOUBLE IN 40 YEARS



Figures in billions of m². Sources: Architecture 2030, [UNEP 2017](#)

Bedeutung des Bauens auf die Nachhaltigkeit



**BUILDING A NEW YORK CITY
EVERY 34 DAYS UNTIL 2060**

Bedeutung des Bauens auf die Nachhaltigkeit

- Der Bausektor macht circa 39% des Weltenergieverbrauches aus
- und erzeugt circa 36% der weltweiten Treibhausgase

Bedeutung des Bauens auf die Nachhaltigkeit

Embodied carbon from this expansion alone will accelerate climate change by 4 years



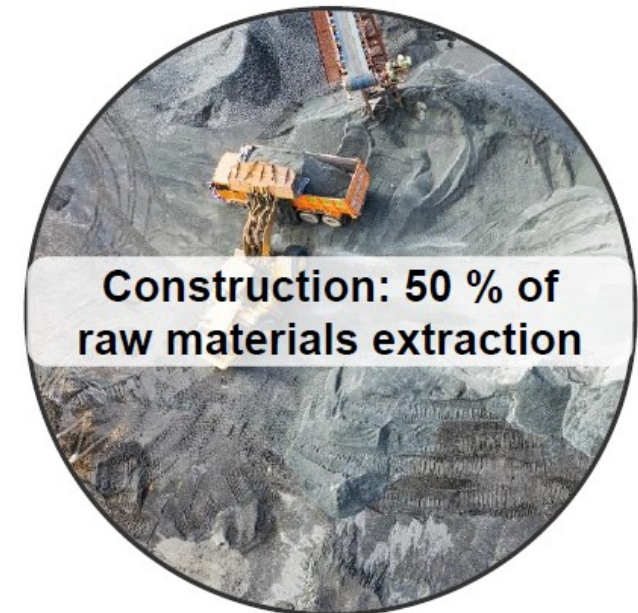
CARBON EMISSIONS



GLOBAL CLIMATE IMPACT



RESOURCE DEPLETION



*aluminum, glass, bricks

Source: [The City Policy Framework for Dramatically Reducing Embodied Carbon, IEA 2019](#), [UNEP 2023](#), [Lamb et al 2021](#)

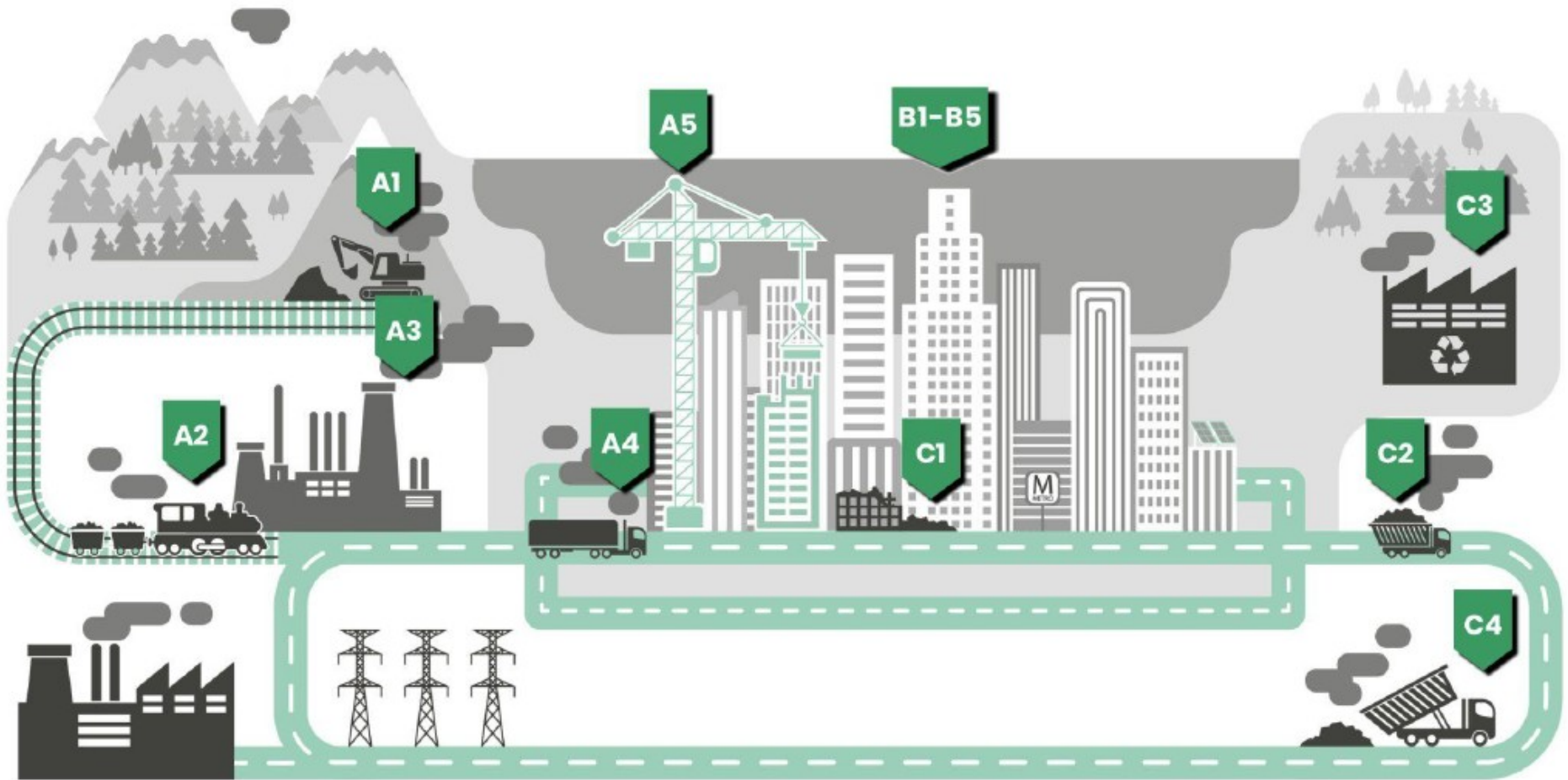
Bedeutung des Bauens auf die Nachhaltigkeit

- Herstellung der Materialien
(Ressourcen/Energie/Emissionen/Wasser/Transport)
- Transport zum Magazin/Baufirma/Baustelle
- Baustelle
- Nutzungszeit inklusive Instandhaltung/Reparaturen/Austausch
- Abriss/Entsorgung
- Recycling/Wiederverwertung/Wiederverwendung
- Deponie/Verbrennungsanlage

LCA – Life Cycle Assessment



LCA - Lebenszyklusbetrachtung



A1 - A3 Product stage

- A1 Raw material extraction
- A2 Transport to manufacturing site
- A3 Manufacturing

A4 - A5 Construction stage

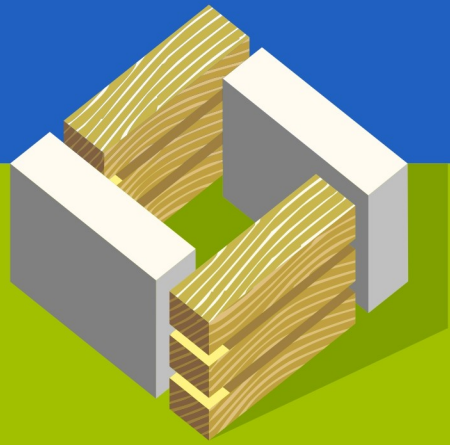
- A4 Transport to construction site
- A5 Installation / Assembly

B1-B5 Use stage

- B1 Use
- B2 Maintenance
- B3 Repair
- B4 Replacement
- B5 Refurbishment

C1 - C4 End of life stage

- C1 Deconstruction & demolition
- C2 Transport
- C3 Waste processing
- C4 Disposal



Kreislauf- wirtschaft

TBZ

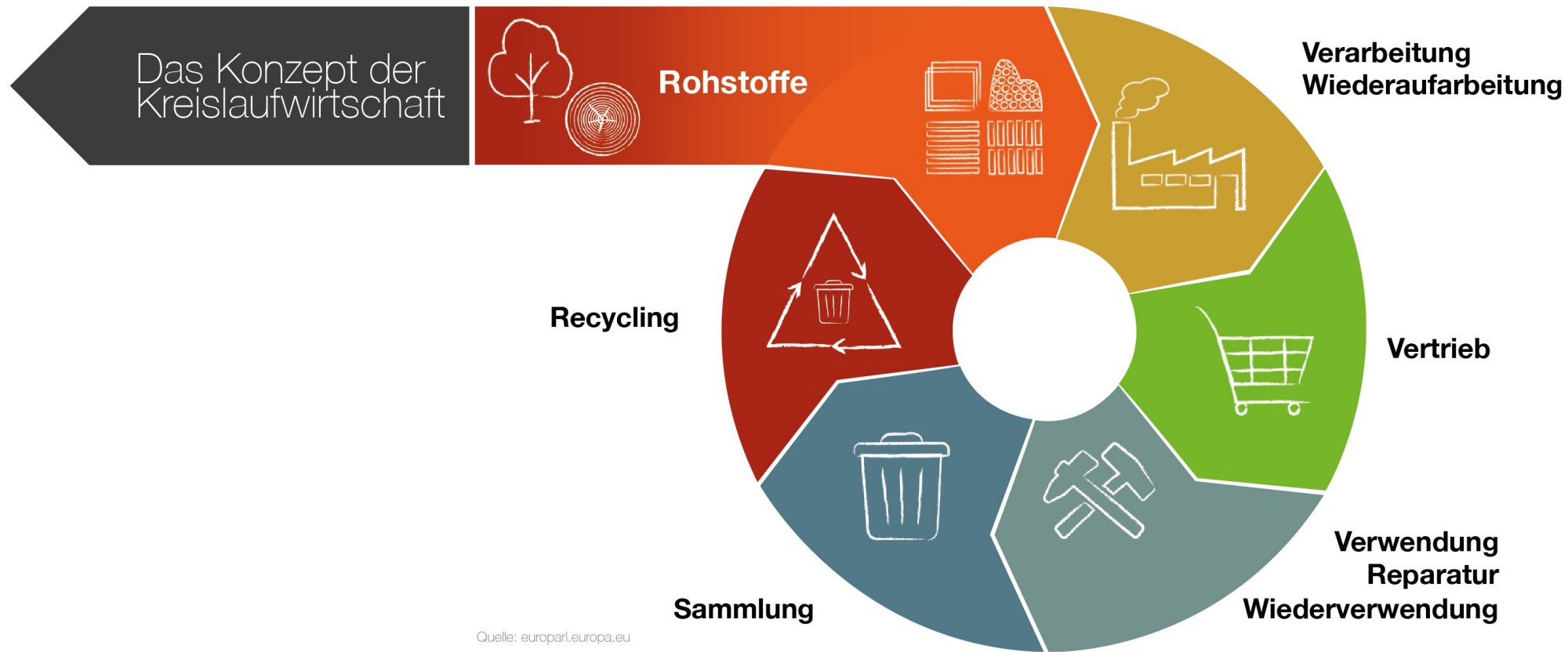
Kreislaufwirtschaft

- Die Verbindung zwischen Wirtschaftswachstum und Welfare durchbrechen.
- Das Ziel der Kreislaufwirtschaft ist es, vom aktuellen nicht nachhaltigem Wirtschaftsmodell zu einem für unserem Planeten und zukünftigen Generationen nachhaltigen Wirtschaftsmodell zu wechseln, welches gleichzeitig unser heutiges Wohlstandsmodell garantiert.

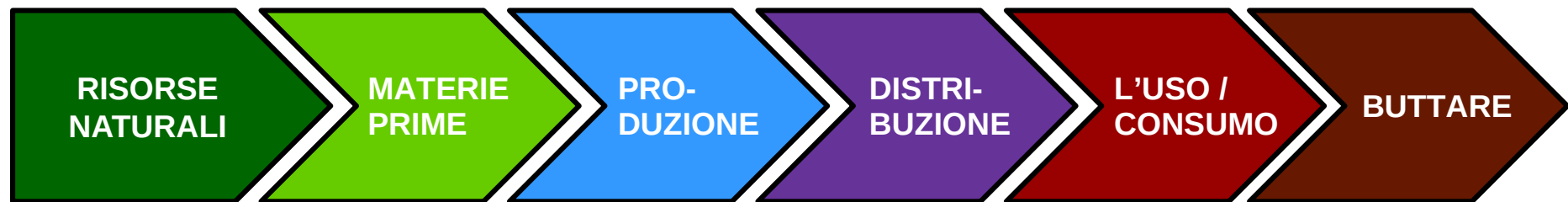


Wohlstand
≠
Kapitalismus

Kreislaufwirtschaft



Herkömmliche lineare Wirtschaft

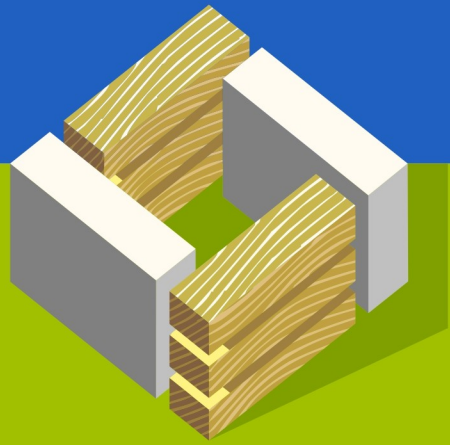


Die 4 “R” der Kreislaufwirtschaft

- Reuse
 - Reduce
 - Repair
 - Ricycle
-
- EU-Notiz: Recht zur Reparatur
 - EU-Notiz2: Aktionen gegen Greenwashing
 - EU-Notiz3: Weisse Zertifikate



- **Material-NCI: Kreislaufmaterialien**
- **Energie-NCI: Erneuerbare Energie**
- **Wasser-NCI: Wasser-Recycling**
- **Abfall-NCI: Recycling-Wirtschaft**



Dekarbonisierungsstrategien

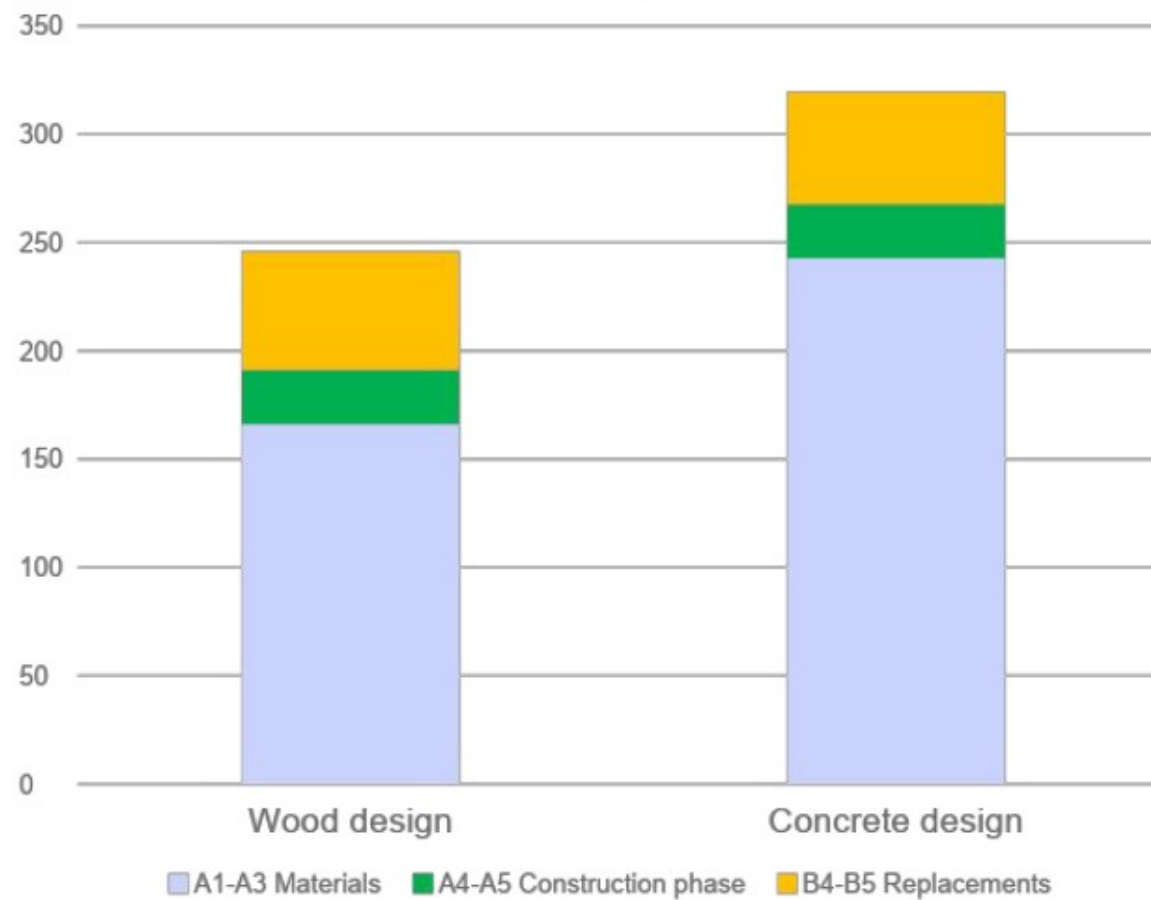
TBZ

Grundregeln

- Gebäude sanieren, nicht Abbruch und Wiederaufbau
- Gebäude für hohe Nutzungsdauer bauen (min 50 Jahre):
ein Gebäude welches nur 25 Jahre genutzt wird, erhöht die Emissionen um 120%
- Bodenkonsolidierung vermeiden (erhöht Emissionen der Fundamente um 30%)
- Kompakte Bauweise A/V
- Deckenstärke reduzieren

- Costruire in legno

Material manufacturing and material replacement impacts of wood and concrete frame design options over 100 years

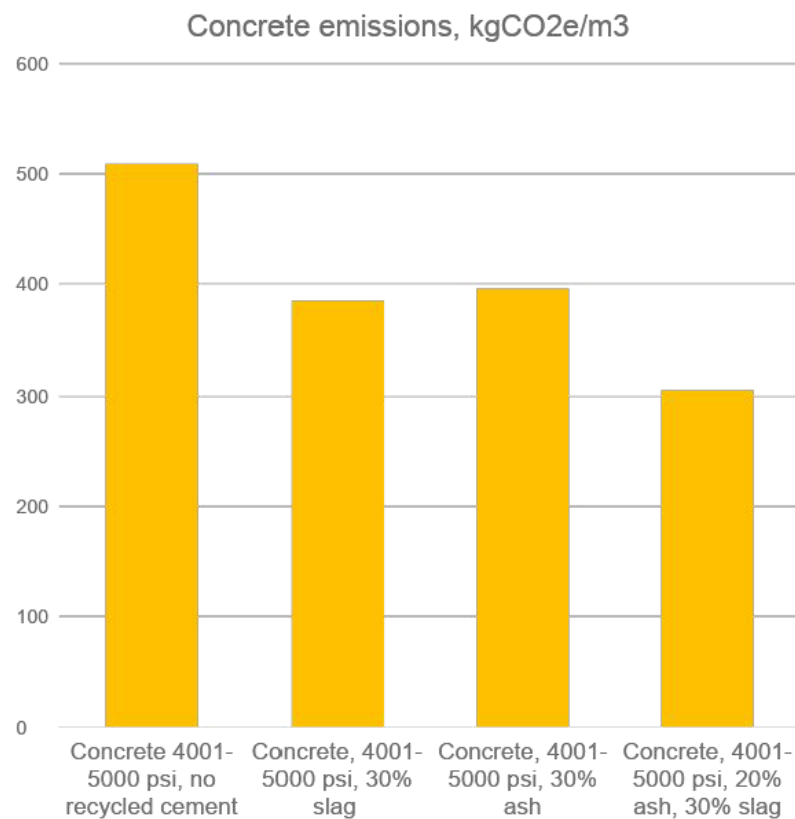


CO2 e le costruzioni

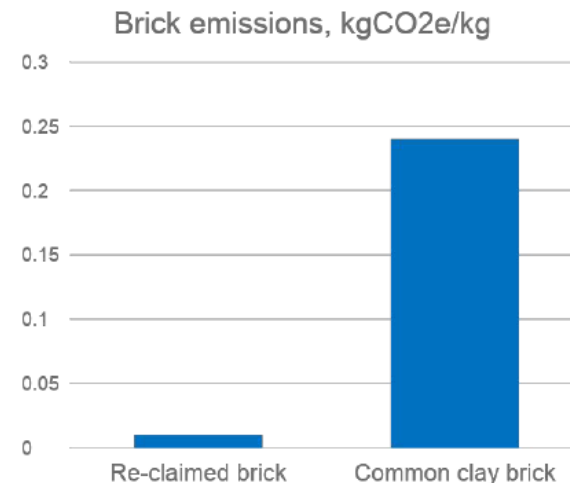
- **Pareti esterne** (www.holzistgenial.at)
 - cemento: + 82 kg CO2/m2
 - laterizi: + 57 kg CO2/m2
 - legno a telaio: - 45 kg CO2/m2
 - xlam: - 88 kg CO2/m2
- 1 m3 legno immagazzina 1 tonnellata CO2 (www.cluster-forstholzbauern.de)
- 40-80 t CO2 sono conservati in un edificio unifamiliare (www.cluster-forstholzbauern.de)
- ...

- Scegliere prodotti con CO2-ridotta (e certificata)

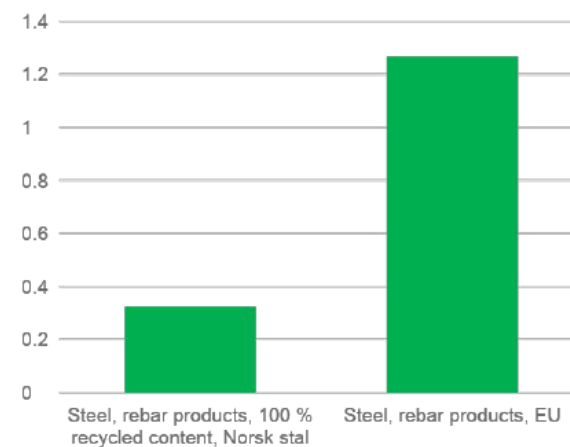
Recycled materials



Source: EPDs from National concrete association, US



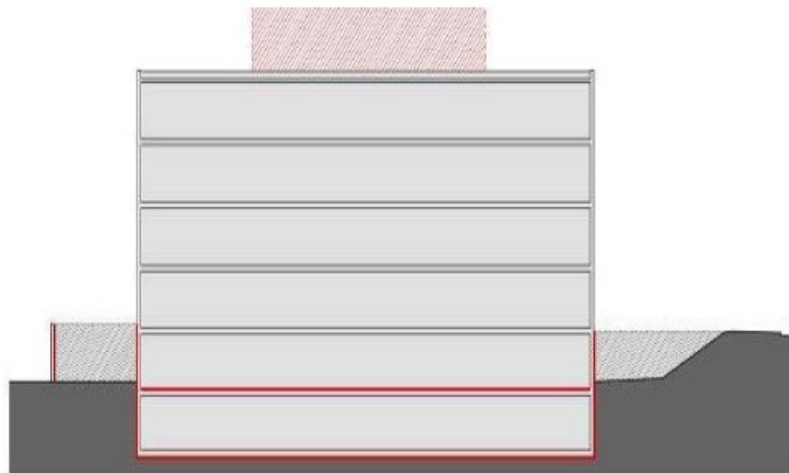
Source: IMPACT database



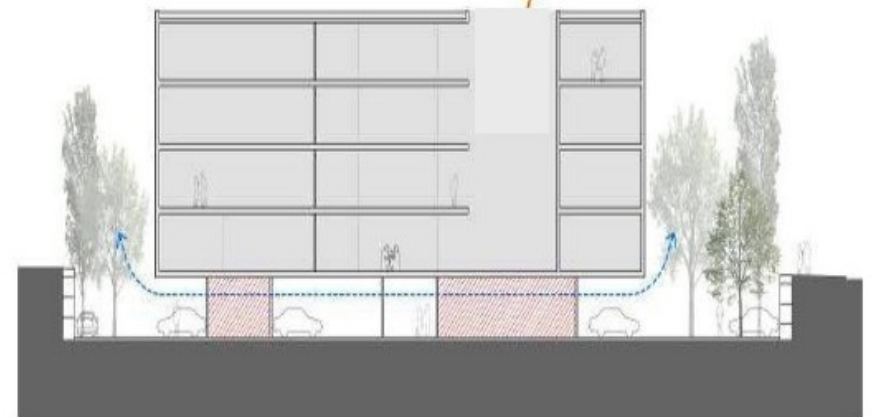
Source: EPD Norge, World steel

Grundregeln

- Evitare strutture dedicate per parcheggi (ca. – 7%)



Conventional: retaining walls and floor slab in contact with the ground

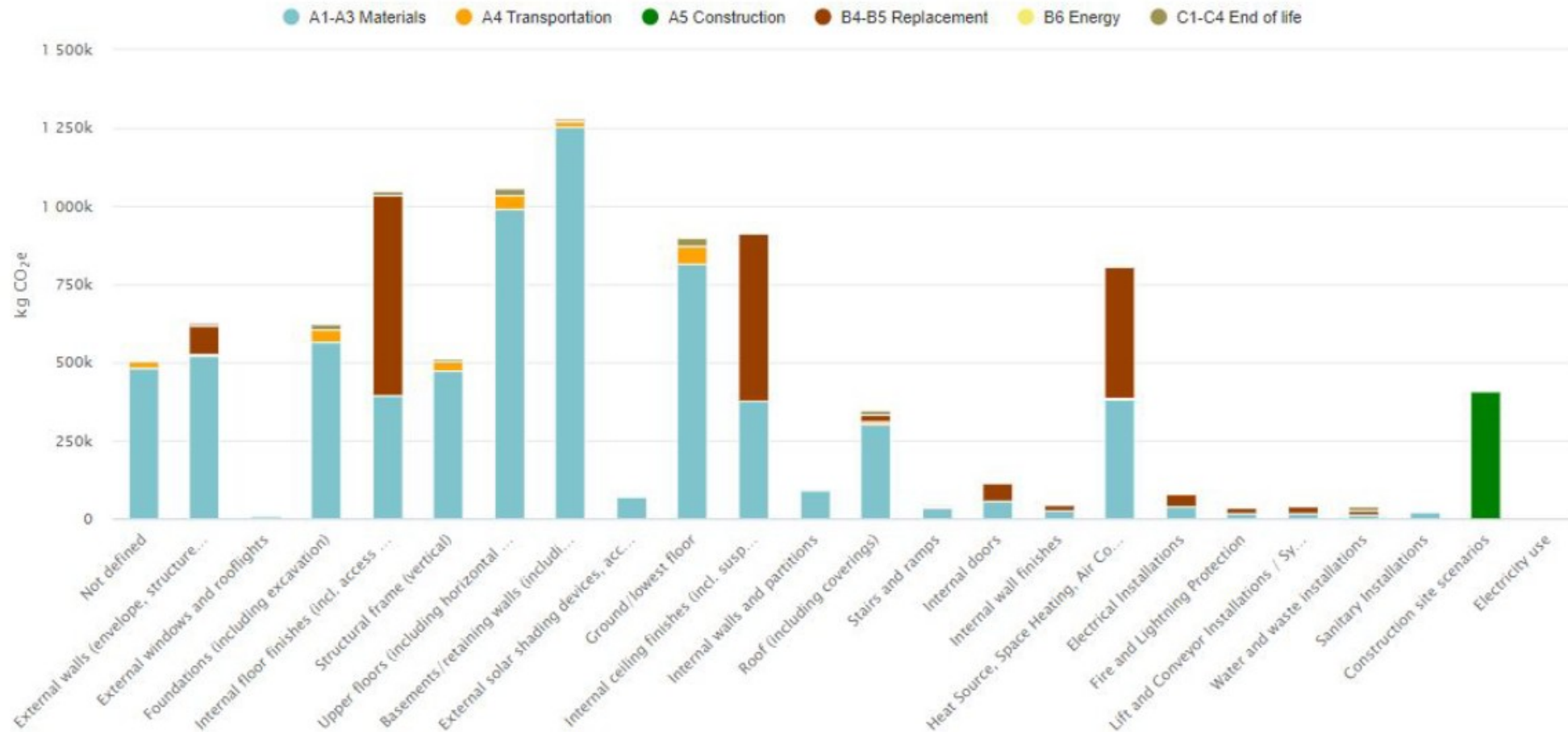


Demand reduction: no retaining walls or floor slabs in contact with the ground

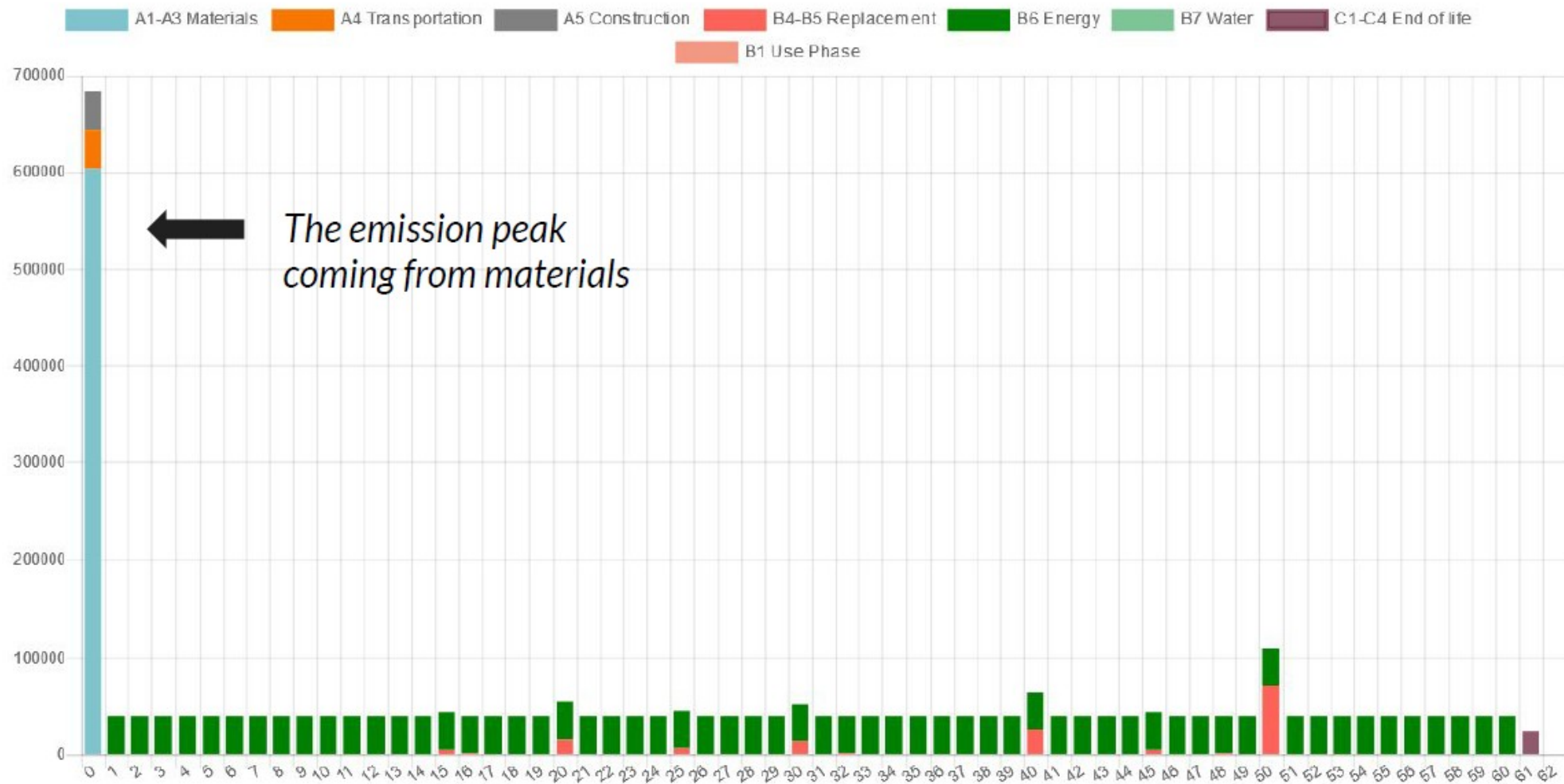
-
- Prevedere pareti flessibili da spostare e da smontare e riutilizzare (ca. – 4 %)
 - Evitare rivestimenti estetici, anche pavimenti
 - Scegliere serramenti e porte di alta qualità per aumentare la durata

Grundregeln

- Frühe Analysen des Vorprojektes durchführen

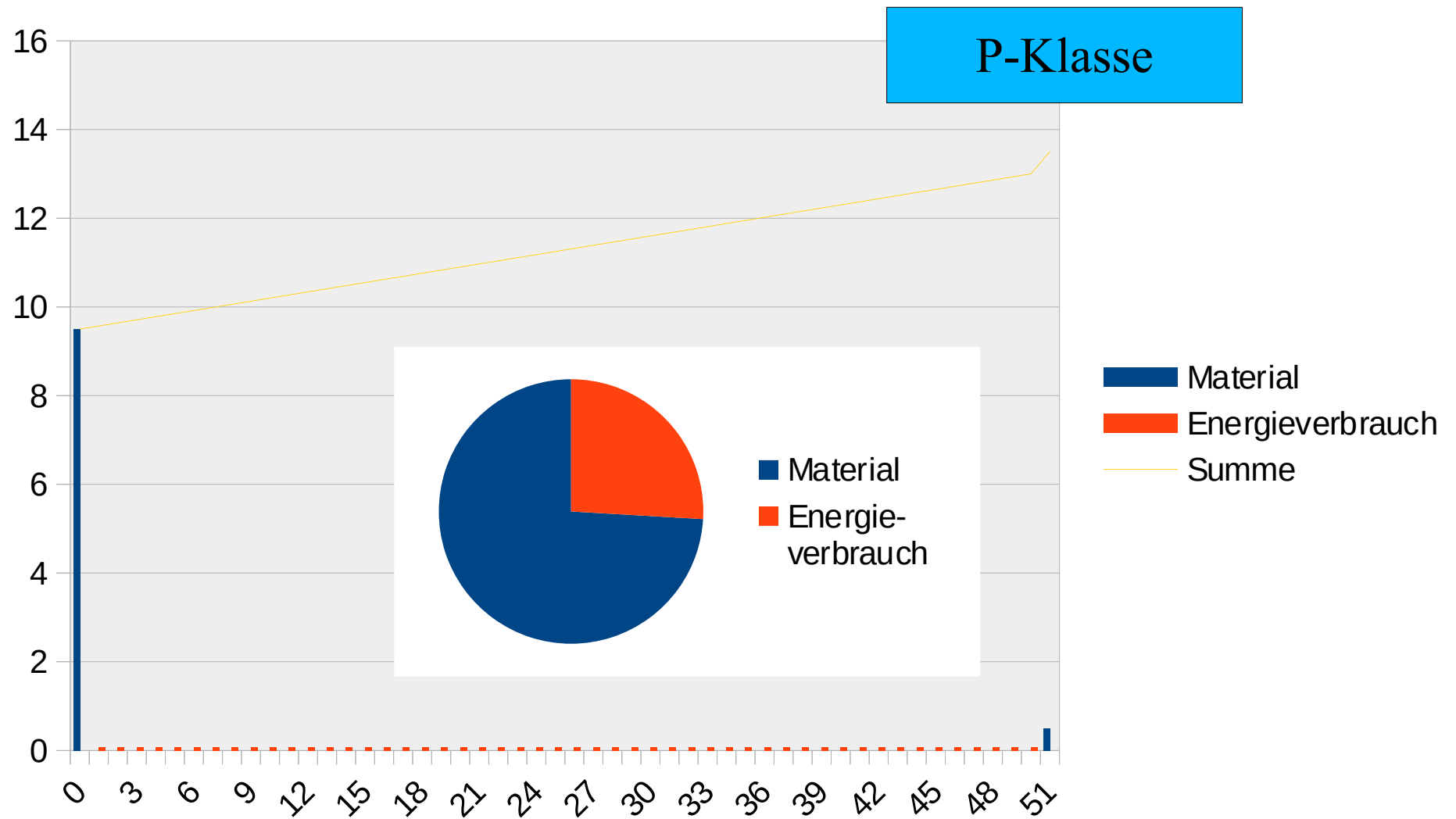


CO₂eq-Emissionen über die Zeit

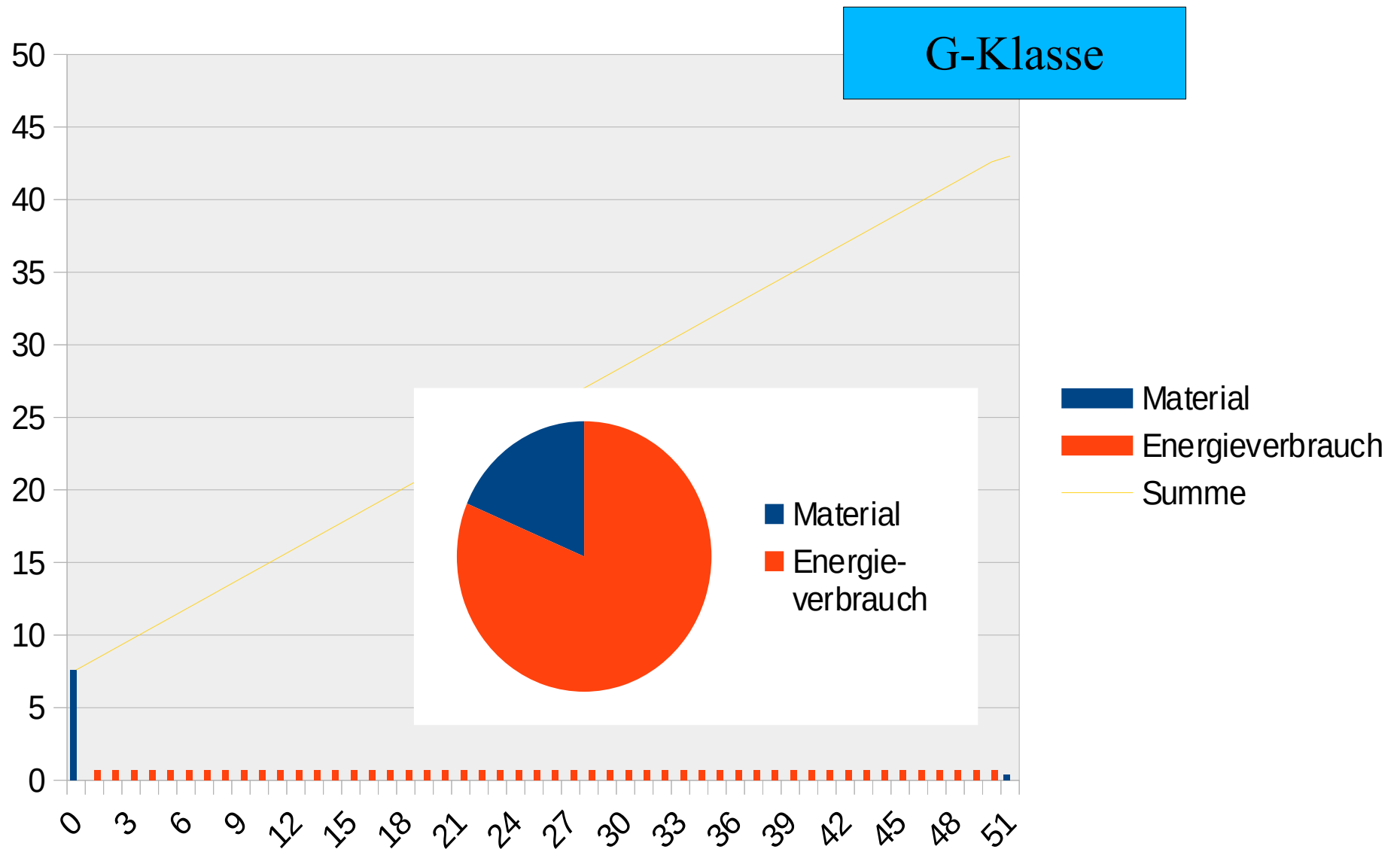


Helene, Level(s) pilot

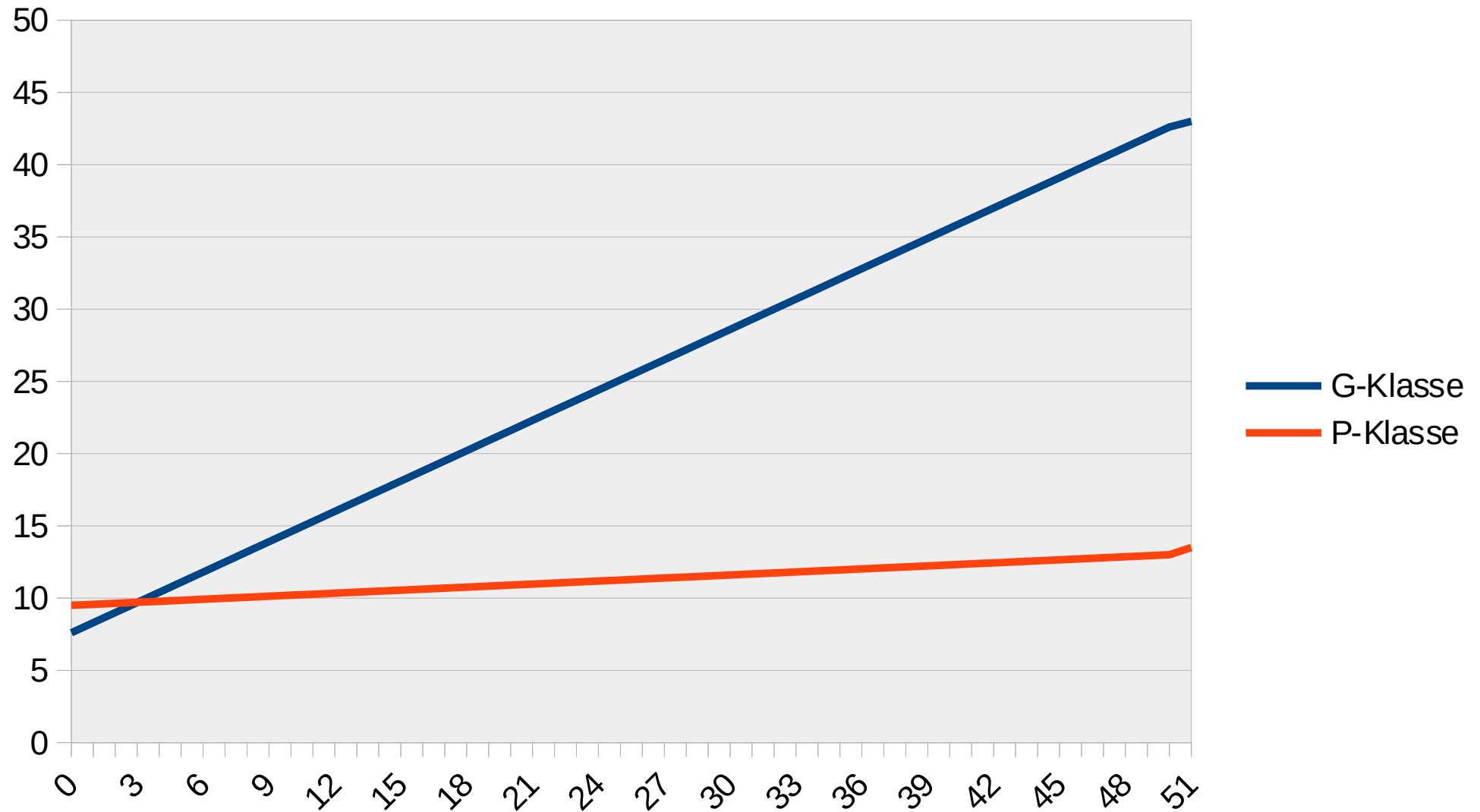
CO2eq-Emissionen: Materialien/Energieverbrauch



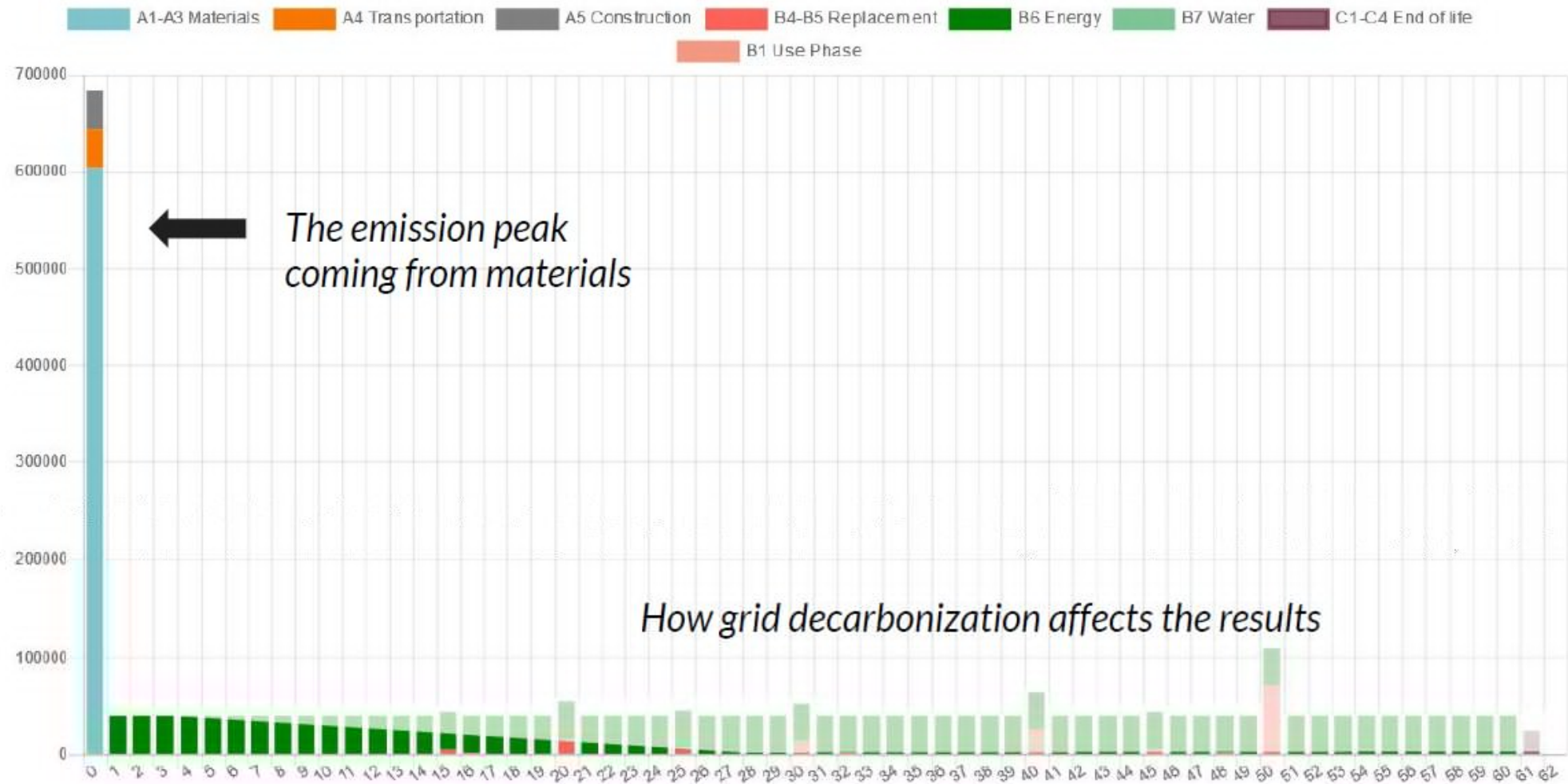
CO2eq-Emissionen: Materialien/Energieverbrauch



CO₂eq-Emissionen: Materialien/Energieverbrauch



CO2eq-Emissionen über die Zeit



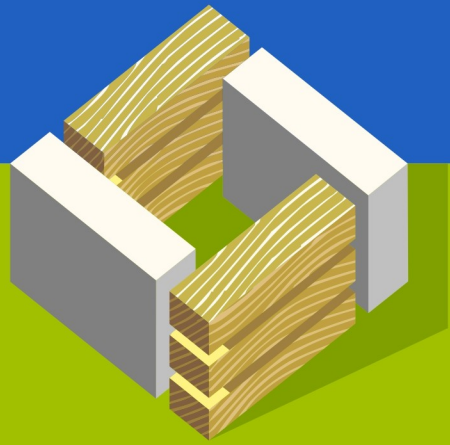
Helene, Level(s) pilot



Was bedeutet “Umweltfreundlich” beim Bauen

Dies bezieht sich nur auf das Wohnen, also auf die Nutzungszeit des Gebäudes. Es gibt jedoch noch folgende Problematiken:

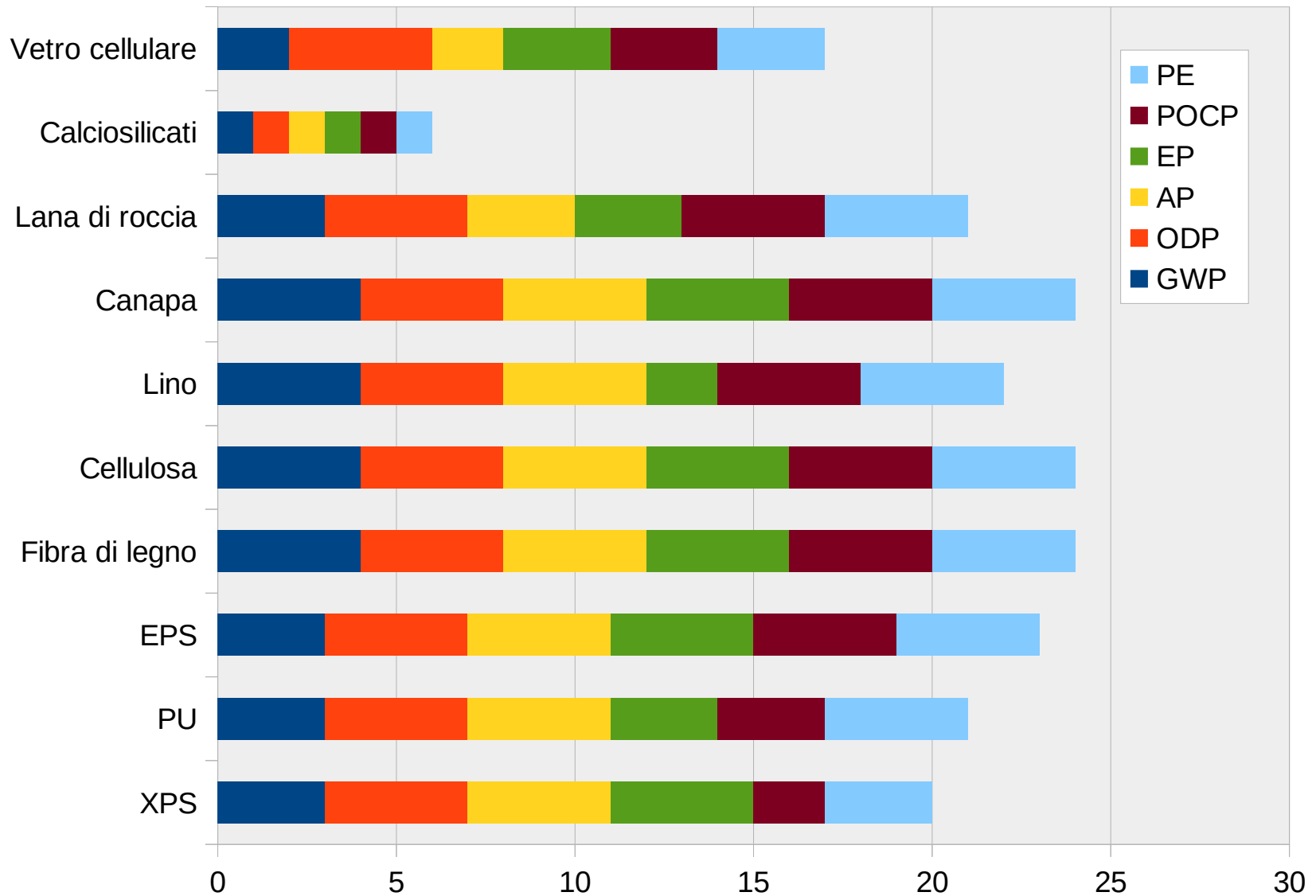
- Energieverbrauch bei der Herstellung der Materialien, beim Bau und beim Abriss/Entsorgung
- Wasserverbrauch bei der Herstellung der Materialien, beim Bau und beim Abriss/Entsorgung
- Abfallwirtschaft bei der Herstellung der Materialien, beim Bau und beim Abriss/Entsorgung
- Ressourcenverbrauch bei der Herstellung, ...
- Bodenverbrauch/Versiegelung/Hitzinsel der Städte
- Zerstörung der Biosphäre / Biodiversität

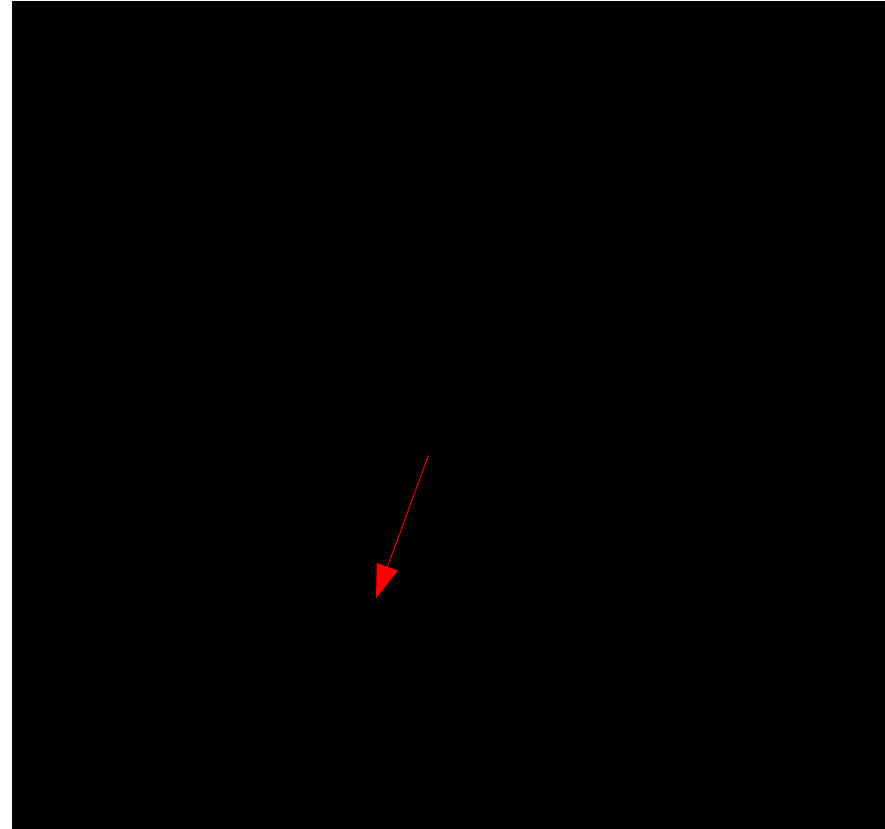
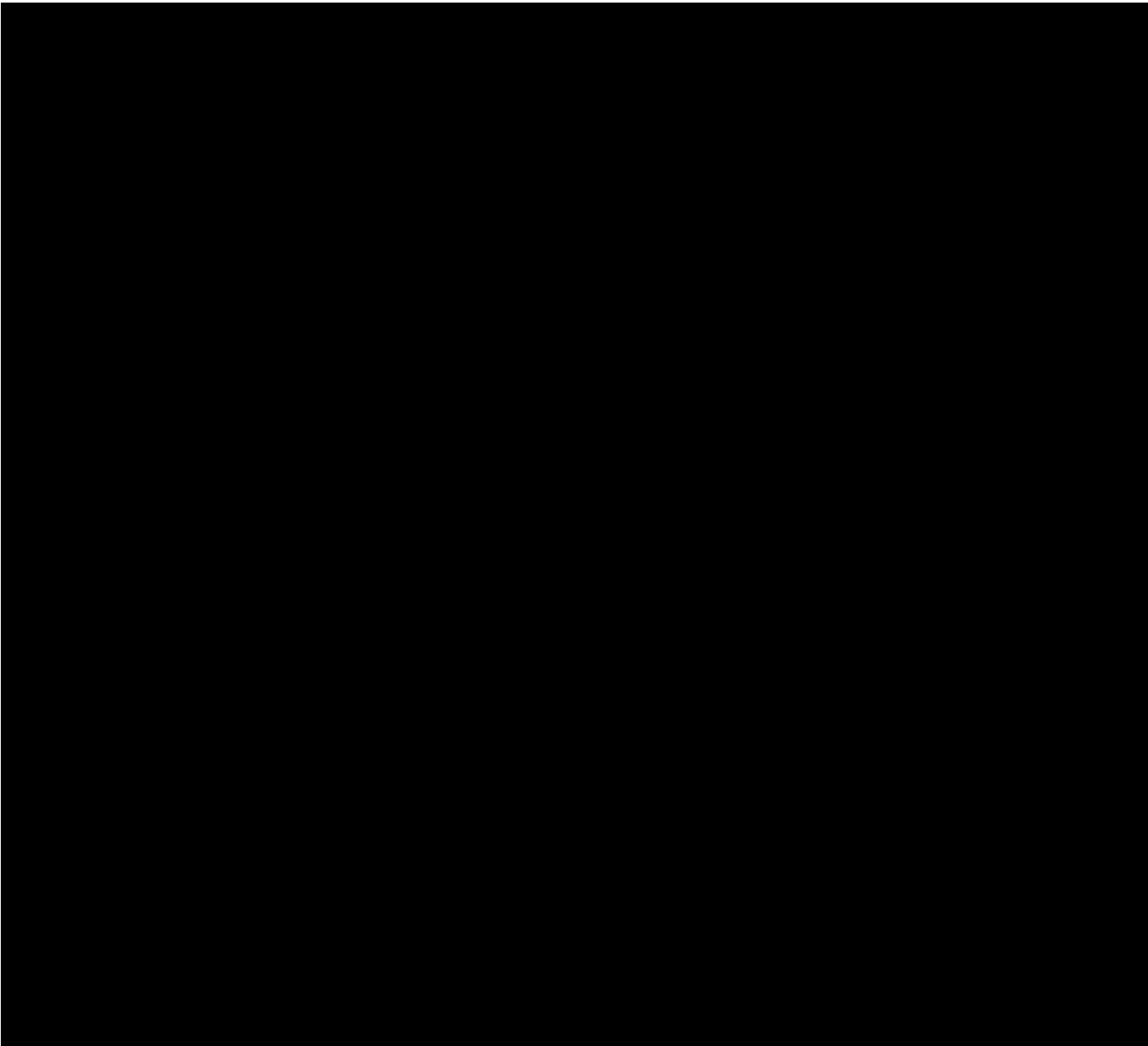


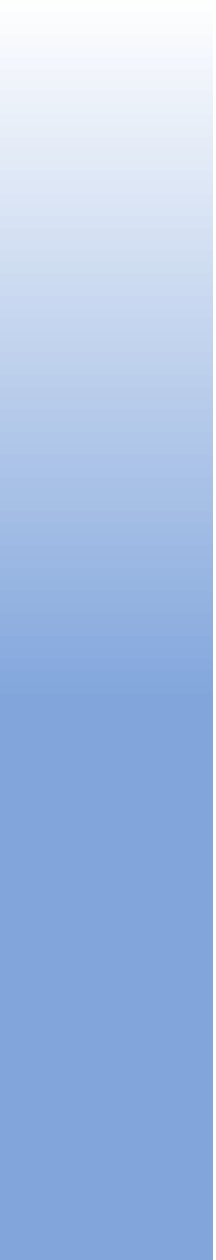
Esempio strategia

TBZ

Confronto materiali da coibentazione

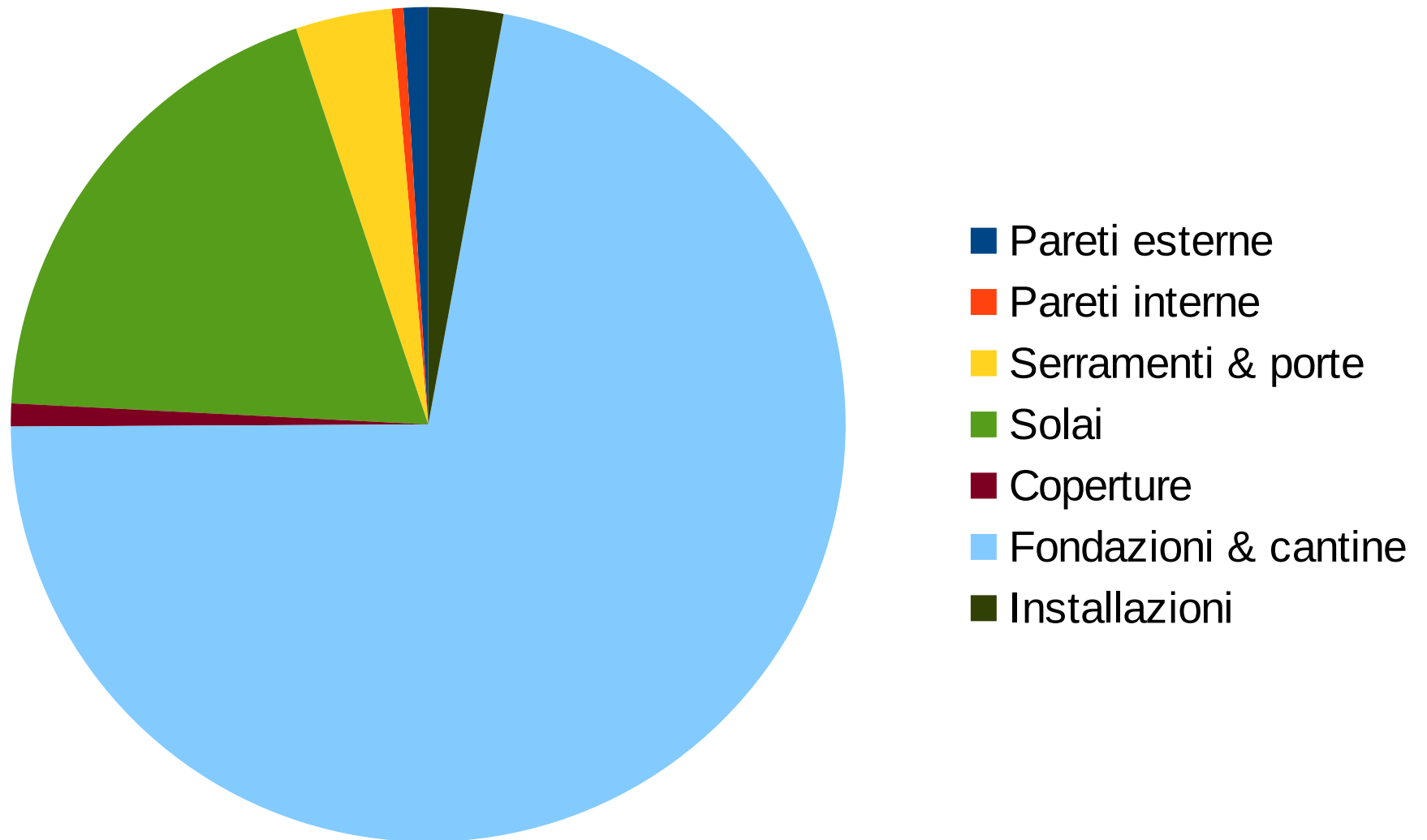






Esempio edificio in xlam PH unifamiliare 137 m²

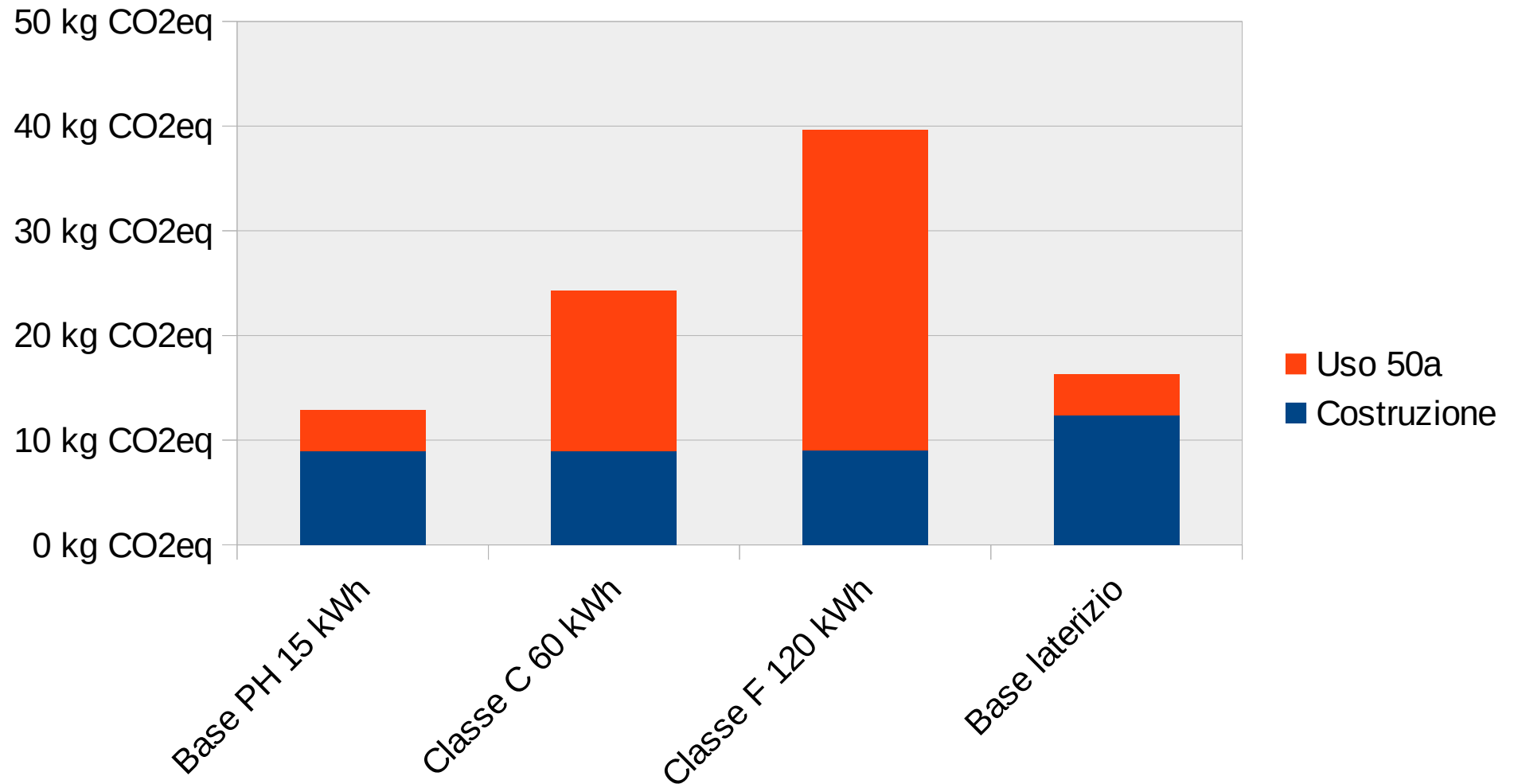
GWP/CO₂eq



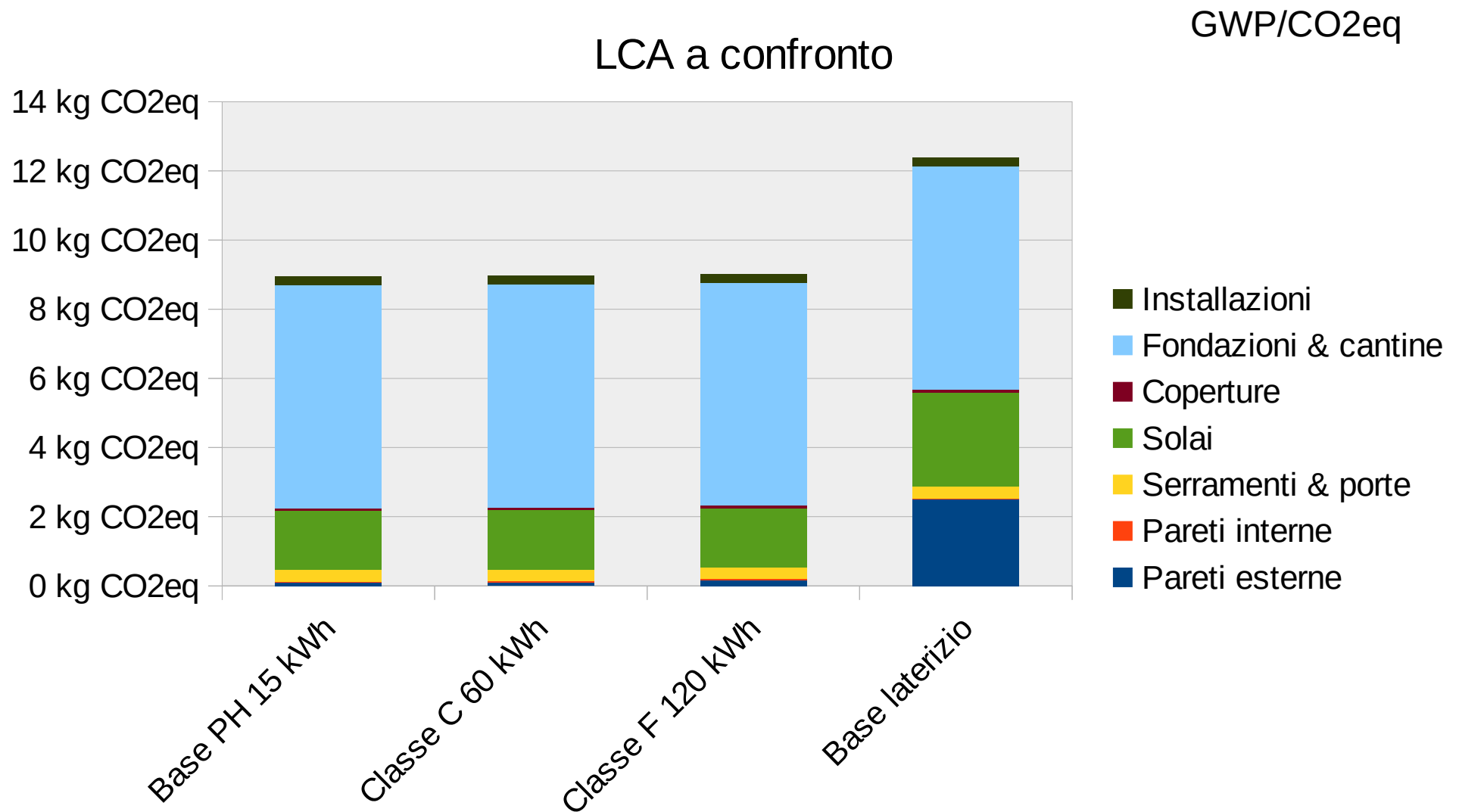
Esempio edificio in xlam PH unifamiliare 137 m²

GWP/CO₂eq

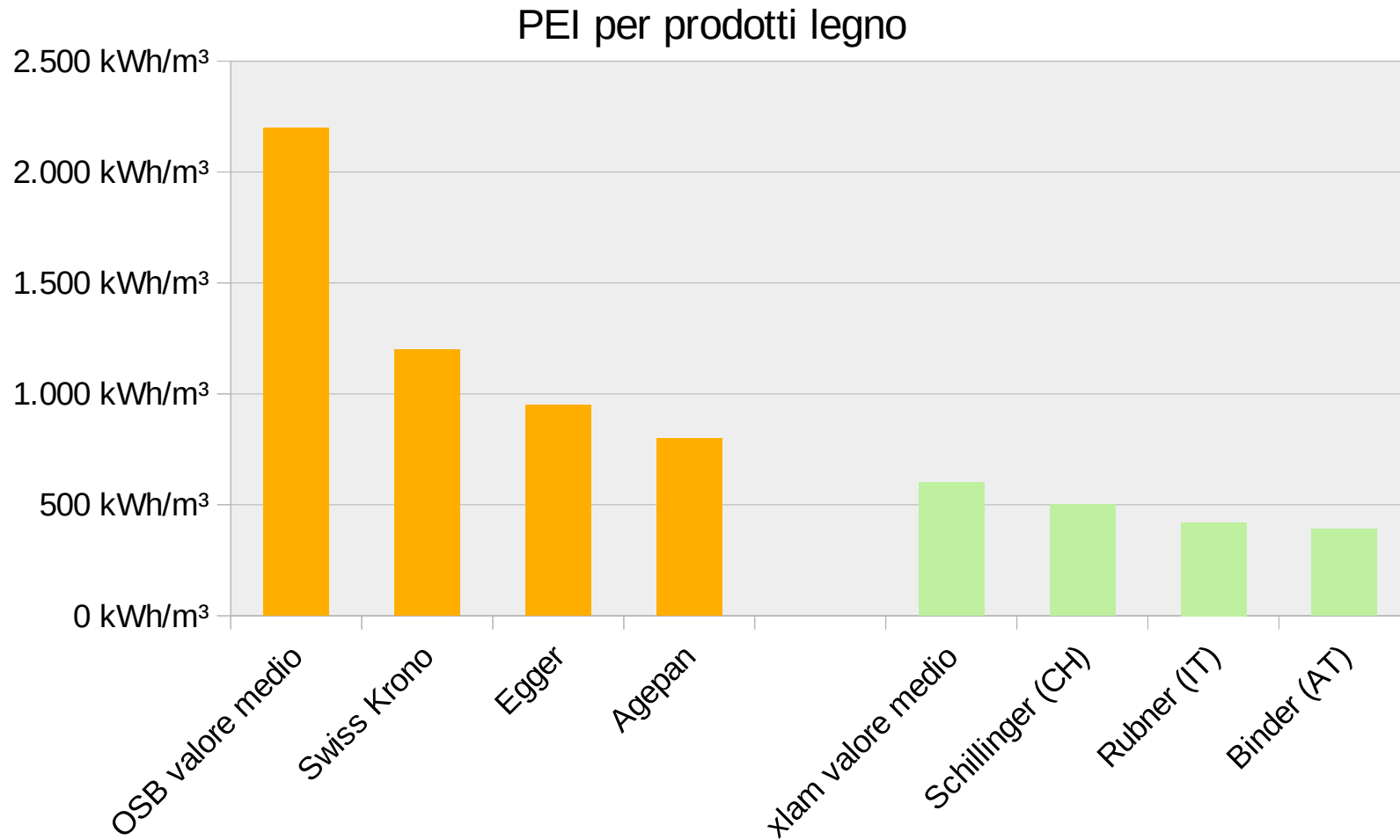
LCA a confronto



Esempio edificio in xlam PH unifamiliare 137 m²

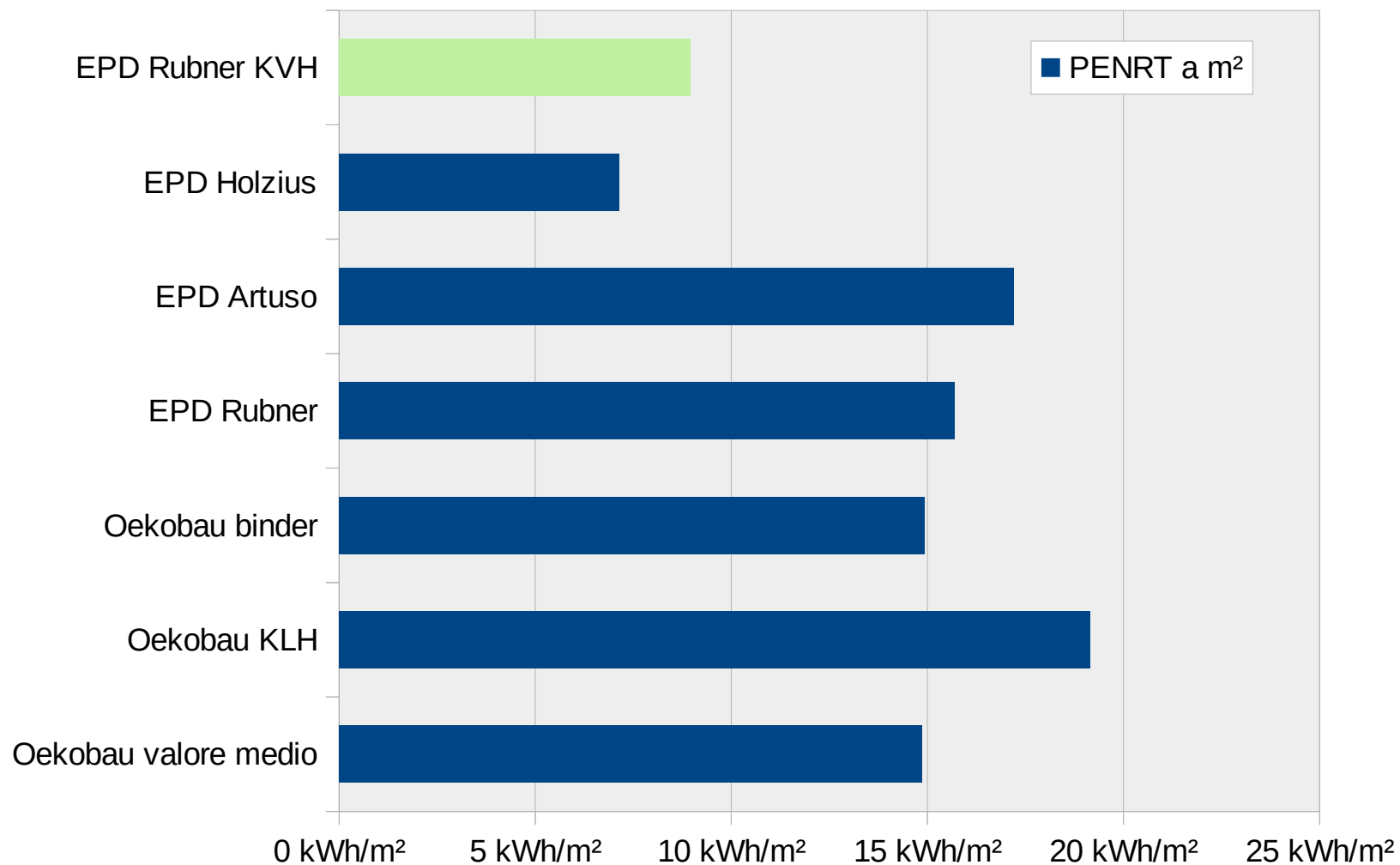


LCA materiali legno – energia grigia



PEI – indice di energia primaria non rinnovabile per la produzione

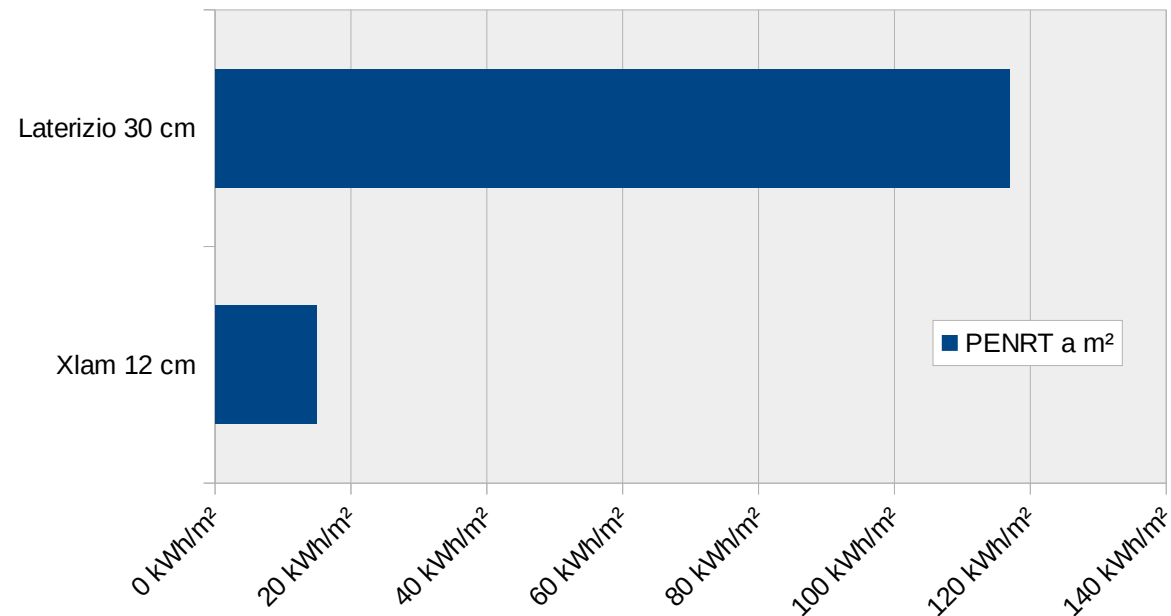
xlam – energia grigia



PENRT – indice di energia primaria non rinnovabile per la produzione

xlam – laterizio energia grigia

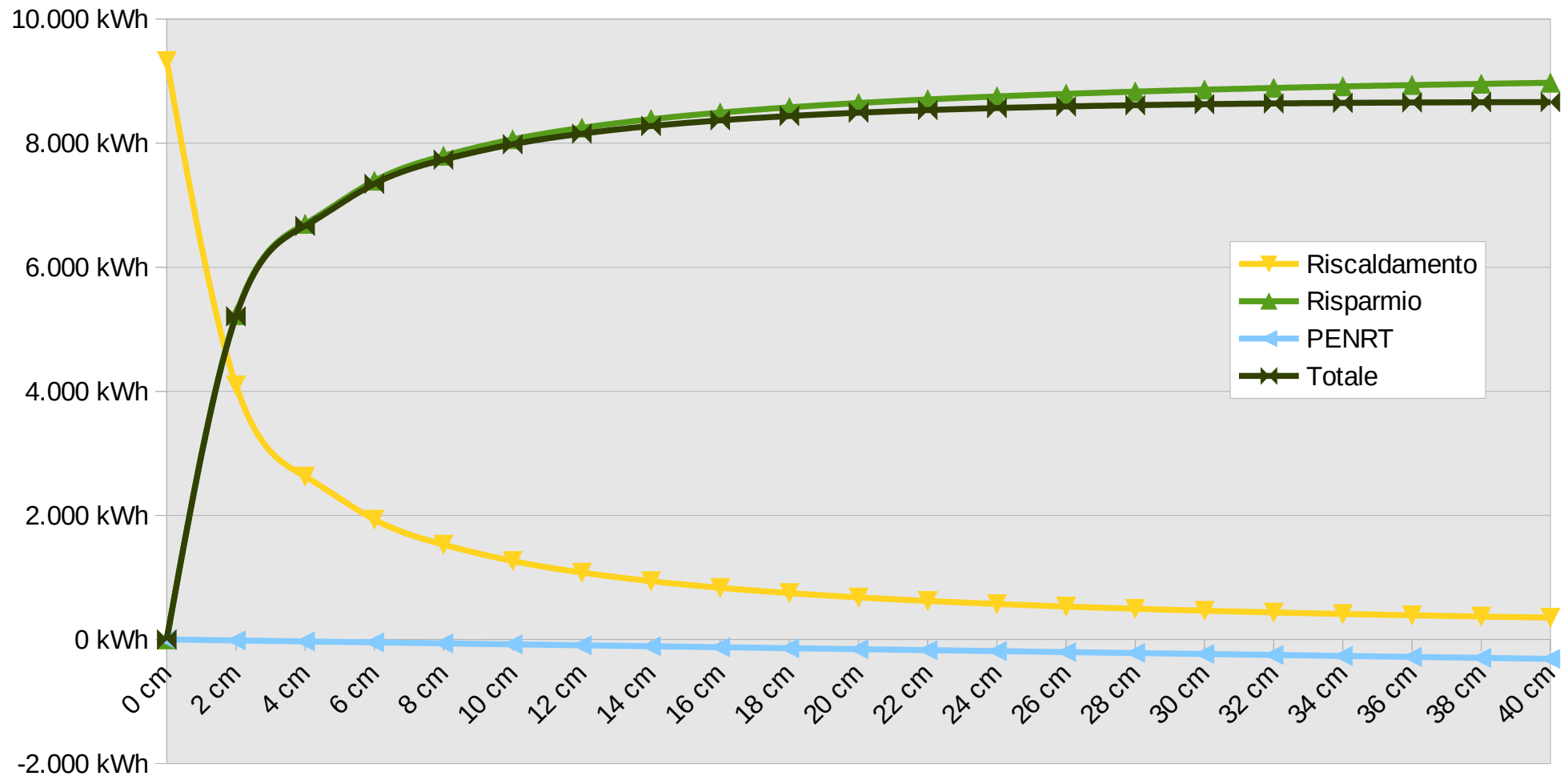
Valore medio xlam; valore medio laterizio (Wienerberger/Stabilia)



PENRT – indice di energia primaria non rinnovabile per la produzione

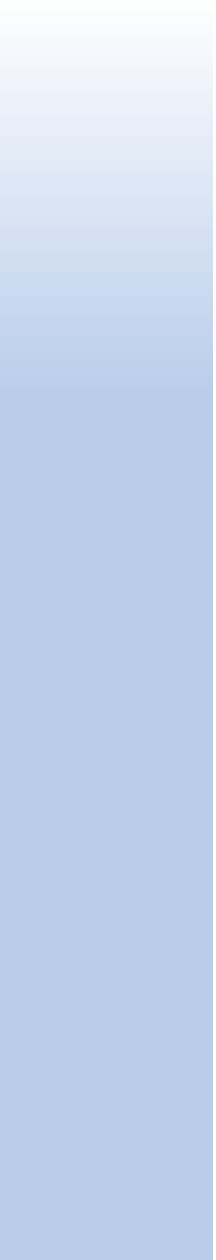
Coibentazione tetto – energia grigia

Clima Verona; tetto ventilato a falda; fibra di legno sopra tavolato; durata 50 anni



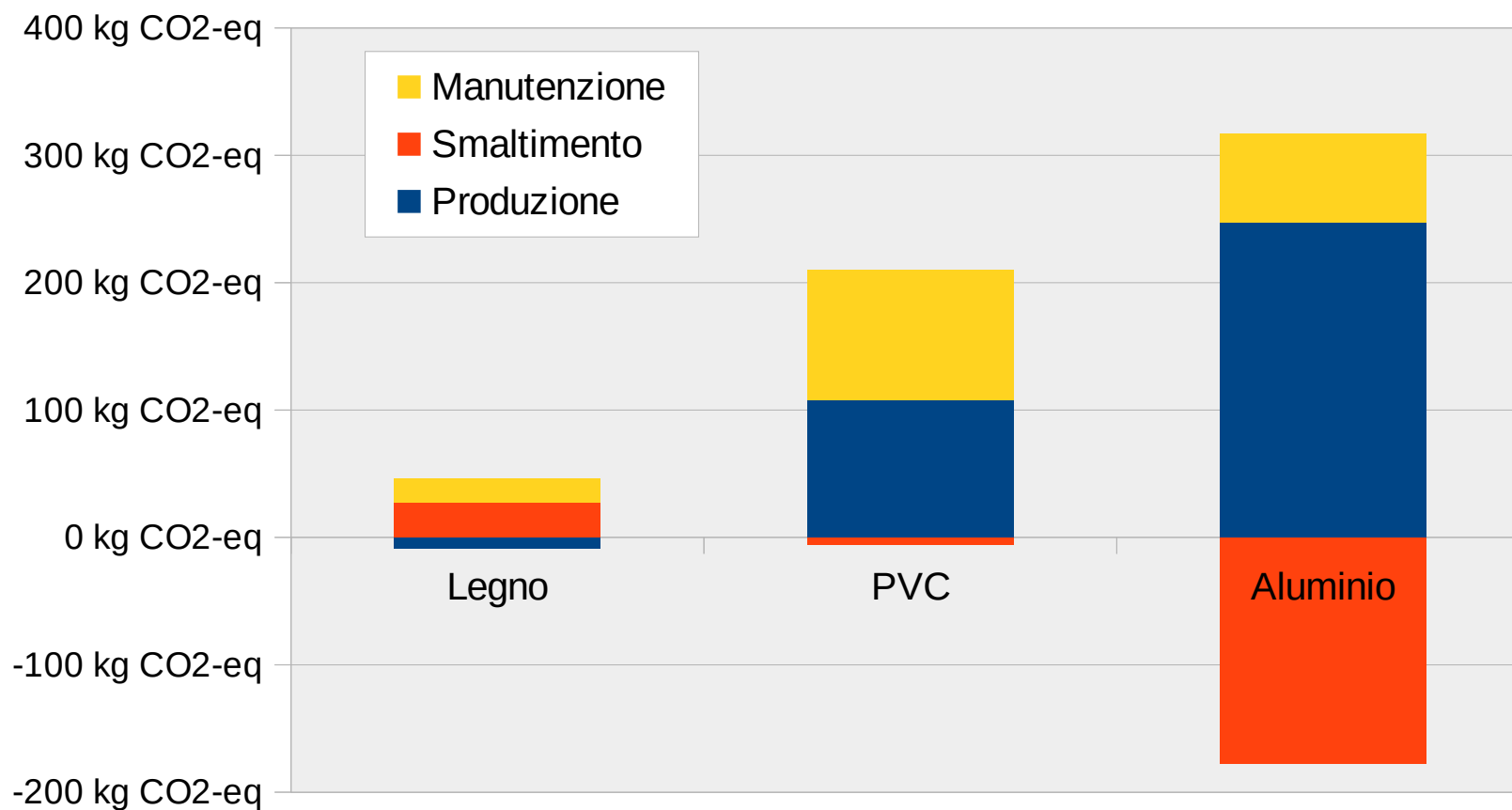
PENRT – indice di energia primaria non rinnovabile per la produzione





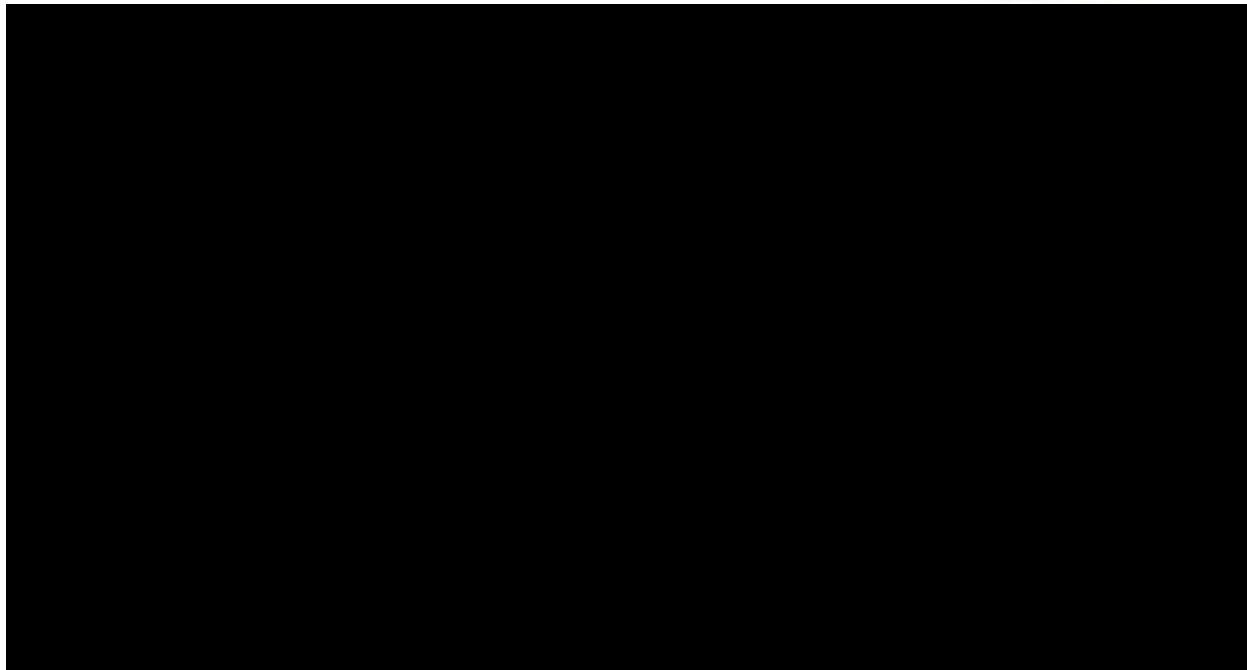
Vergleich Fenster: Casa sul Parco (FI)

Telaio	Legno	PVC	Aluminio
Produzione	-8,3 kg CO2-eq	107,9 kg CO2-eq	247,1 kg CO2-eq
Smaltimento	27,5 kg CO2-eq	-5,8 kg CO2-eq	-177,3 kg CO2-eq
Manutenzione	19,2 kg CO2-eq	102,1 kg CO2-eq	69,8 kg CO2-eq

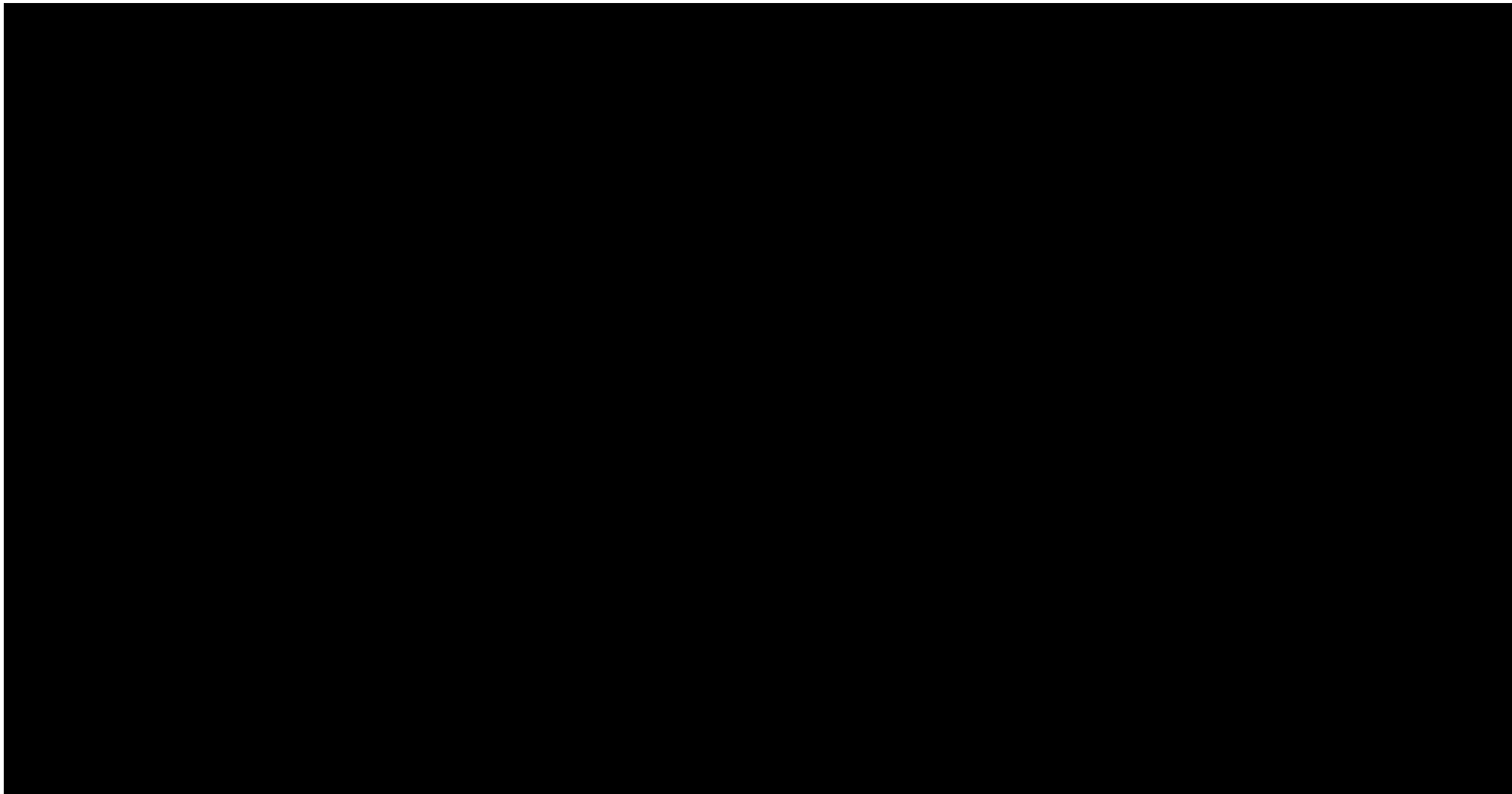


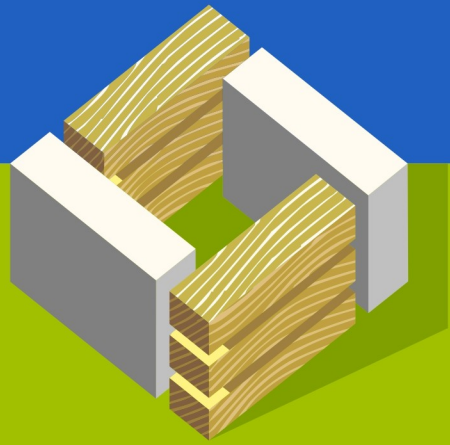
Holzfenster aus Thermowood

SOLID COMFORT SC92
THERMOWOOD



Rolladenkästen aus natürlichen Materialien

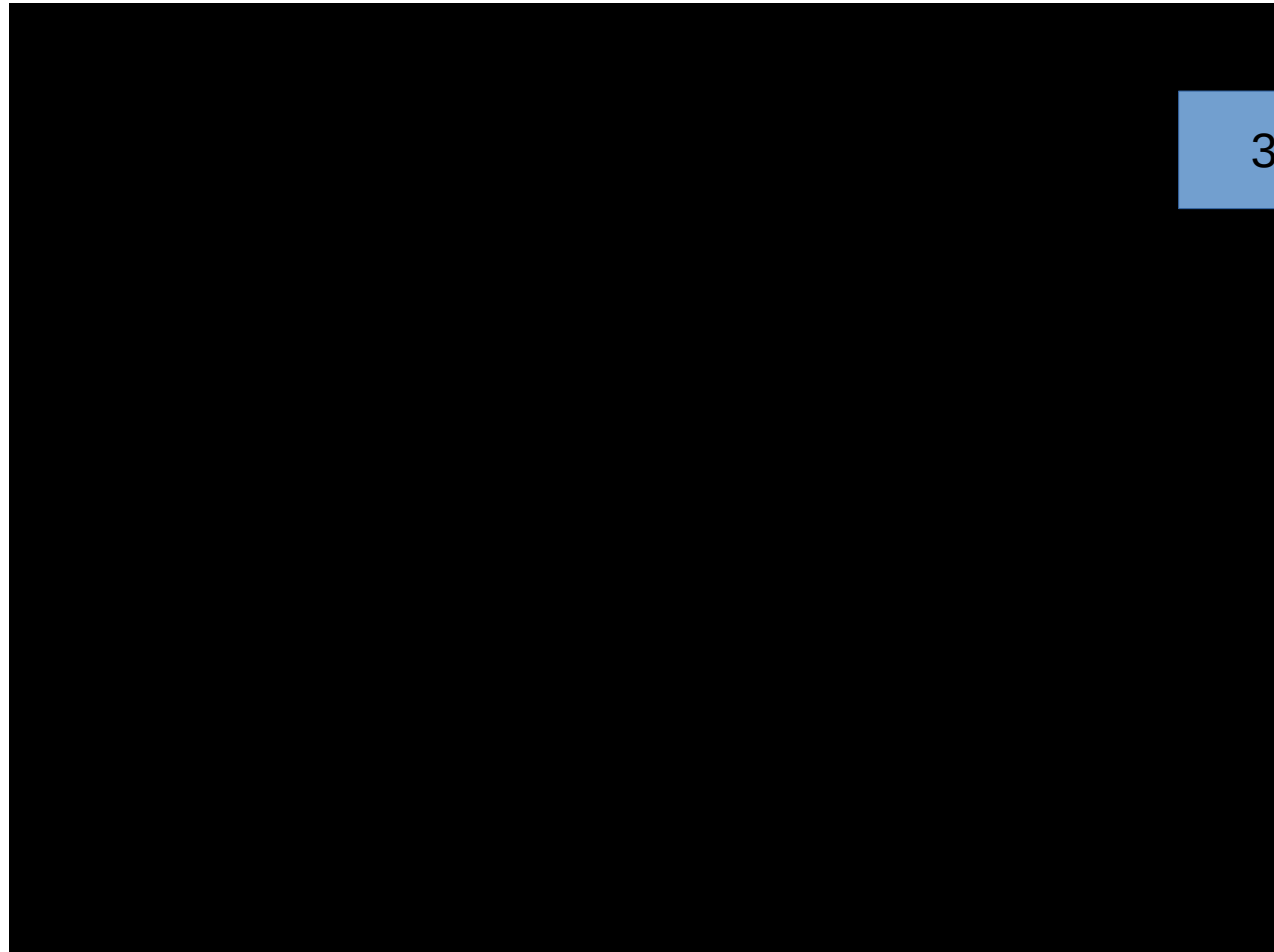




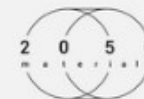
Nützliche Werkzeuge

TBZ


Vergleich verschiedener Produkte



3,81 kg CO2e/m²



Vergleich verschiedener Produkte



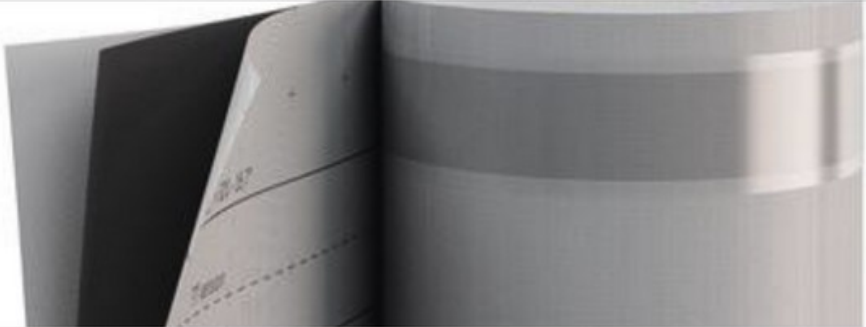
See specs Compare

Vapour Membrane CLIMA CONTROL 80 ?

Rothoblaas

_____	0.930 kg CO ₂ e/m ²
_____	-
_____	0.0308 % Rec. cont.
_____	Italy

0,93 kg CO₂e/m²



See specs Compare

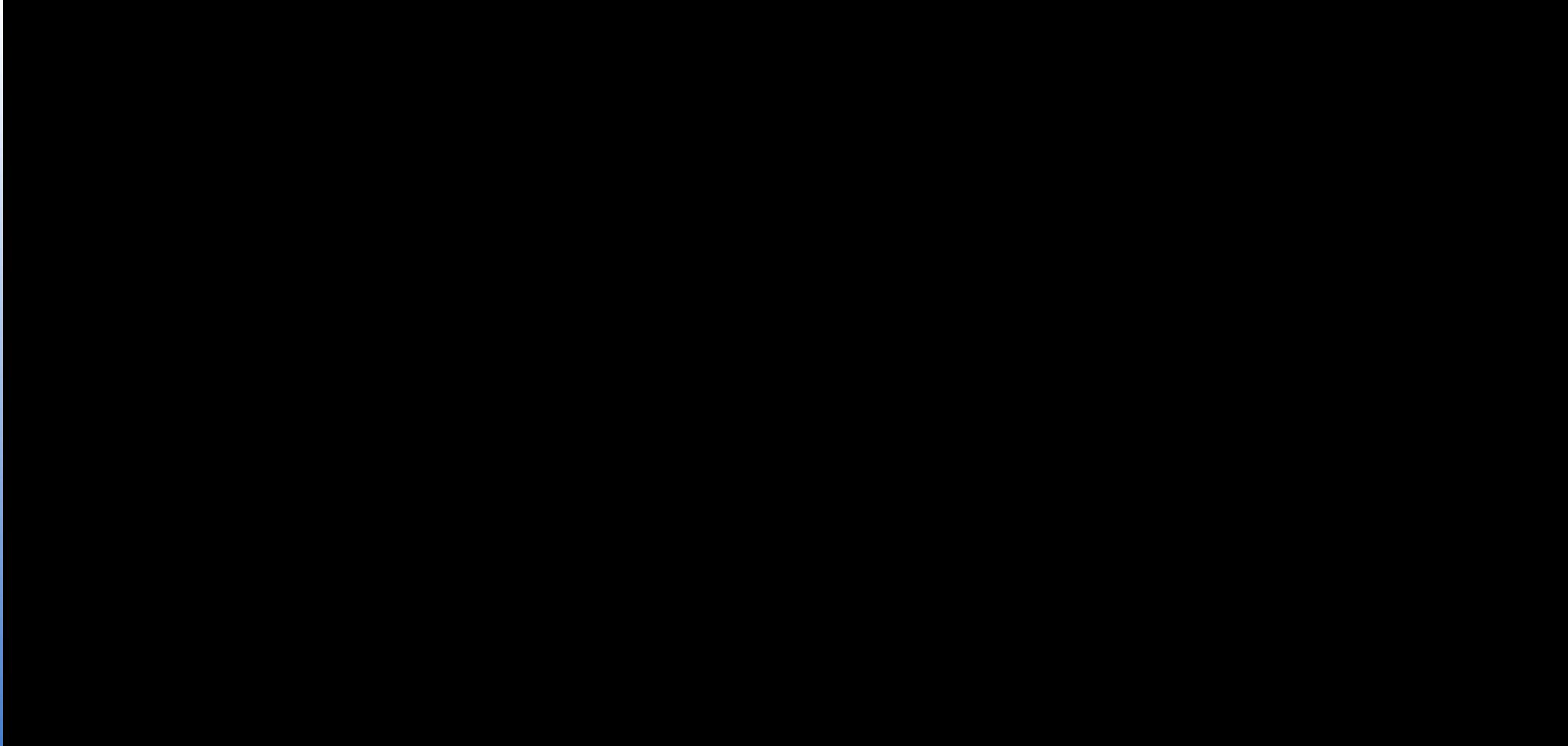
Breathable monolithic membrane TRASPIR EVO SEAL 200 ?

Rothoblaas

_____	1.13 kg CO ₂ e/m ²
_____	-
_____	0.00 % Rec. cont.
_____	Italy

1,13 kg CO₂e/m²

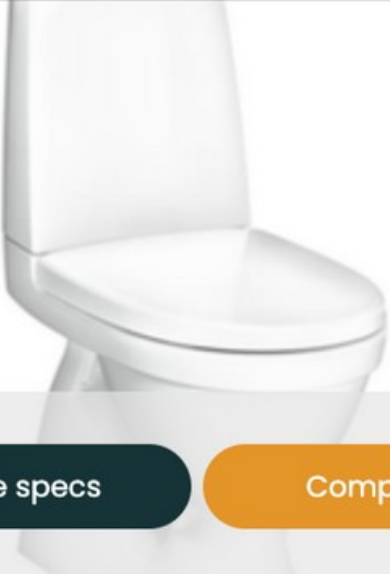
Vergleich verschiedener Produkte



0,996 kg CO₂e/kg

0,312 kg CO₂e/kg

Vergleich verschiedener Produkte

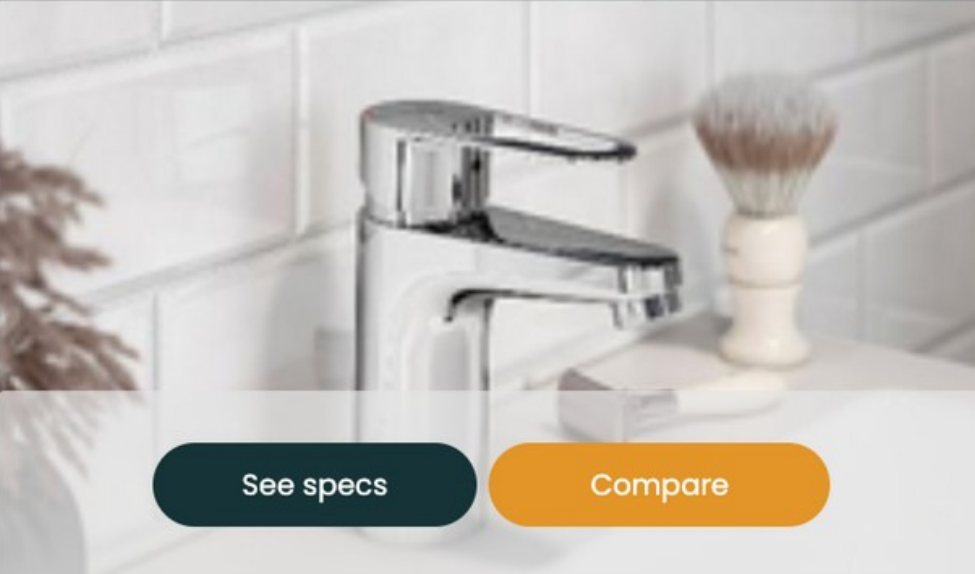


See specs Compare

Nautic series 1500 water closet ?

Villeroy & Boch	77.6 kg CO ₂ e/piece
AG	515 L water/piece
	0.00 % Rec. cont.
	Berlin, Germany

77,6 kg CO₂e/pz



See specs Compare

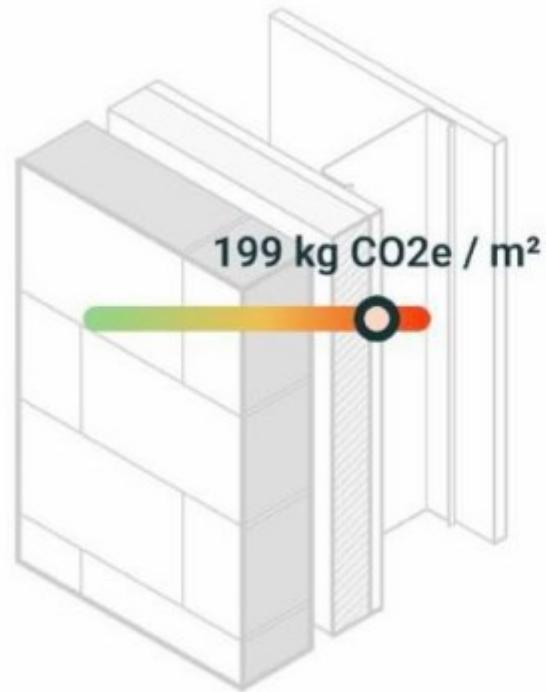
Nautic Washbasin mixer ?

Villeroy & Boch	5.78 kg CO ₂ e/kg
Gustavsberg AB	0.00 L water/kg
	54.0 % Rec. cont.
	Sweden

5,78 kg CO₂e/kg



Materials 2050



Conventional masonry facade



Wood facade cladding



Materialepyramiden.dk



GWP [kg CO₂eq / m³]
| module A1-A3

↓ scroll down to
"CALCULATOR"

select materials in the pyramid
(click) to include them in the
calculator.
See the data used for the materials
by double-clicking on the material.

10000ka CO₂-.../m³

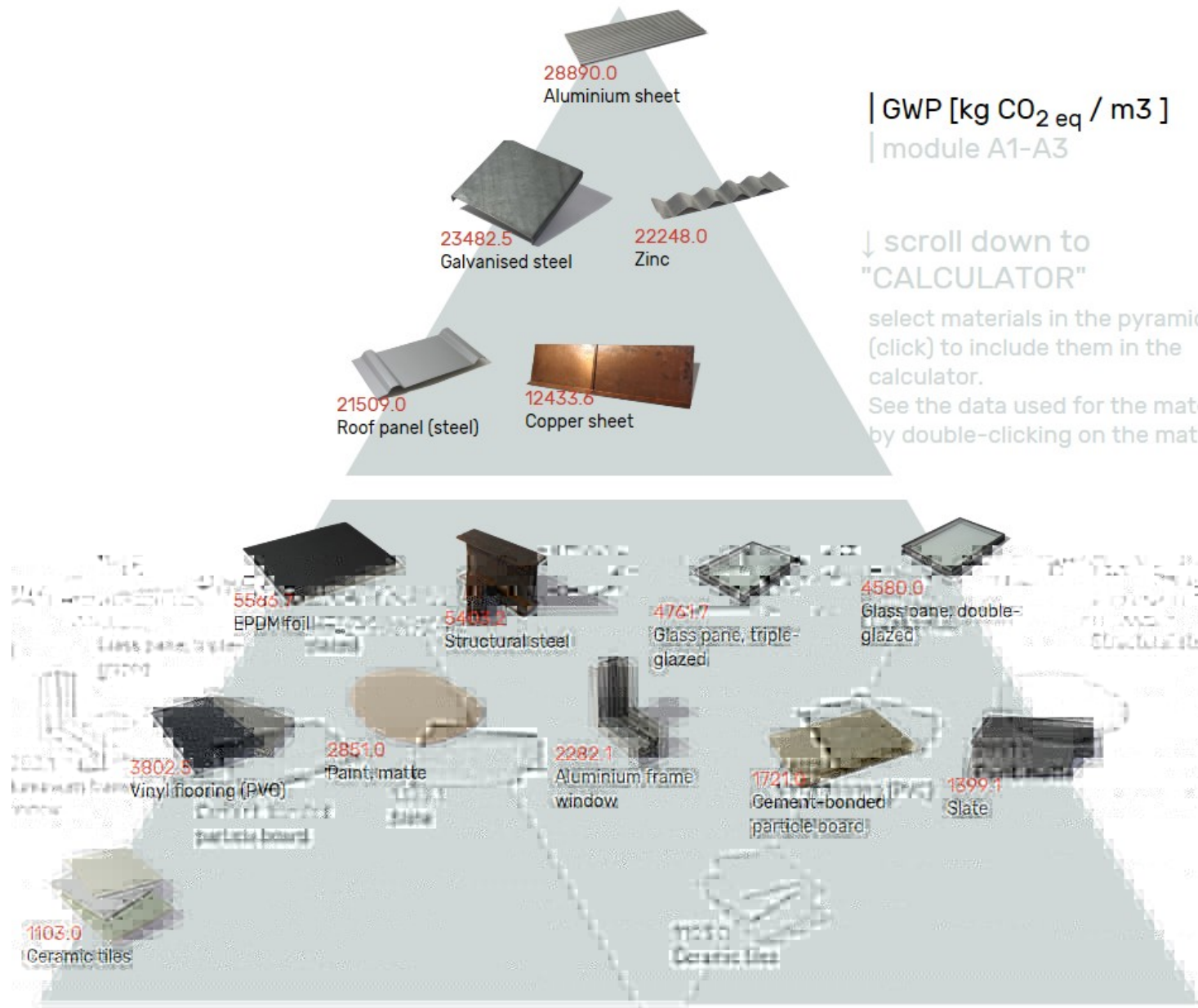
1000ka CO₂-.../m³

100ka CO₂-.../m³

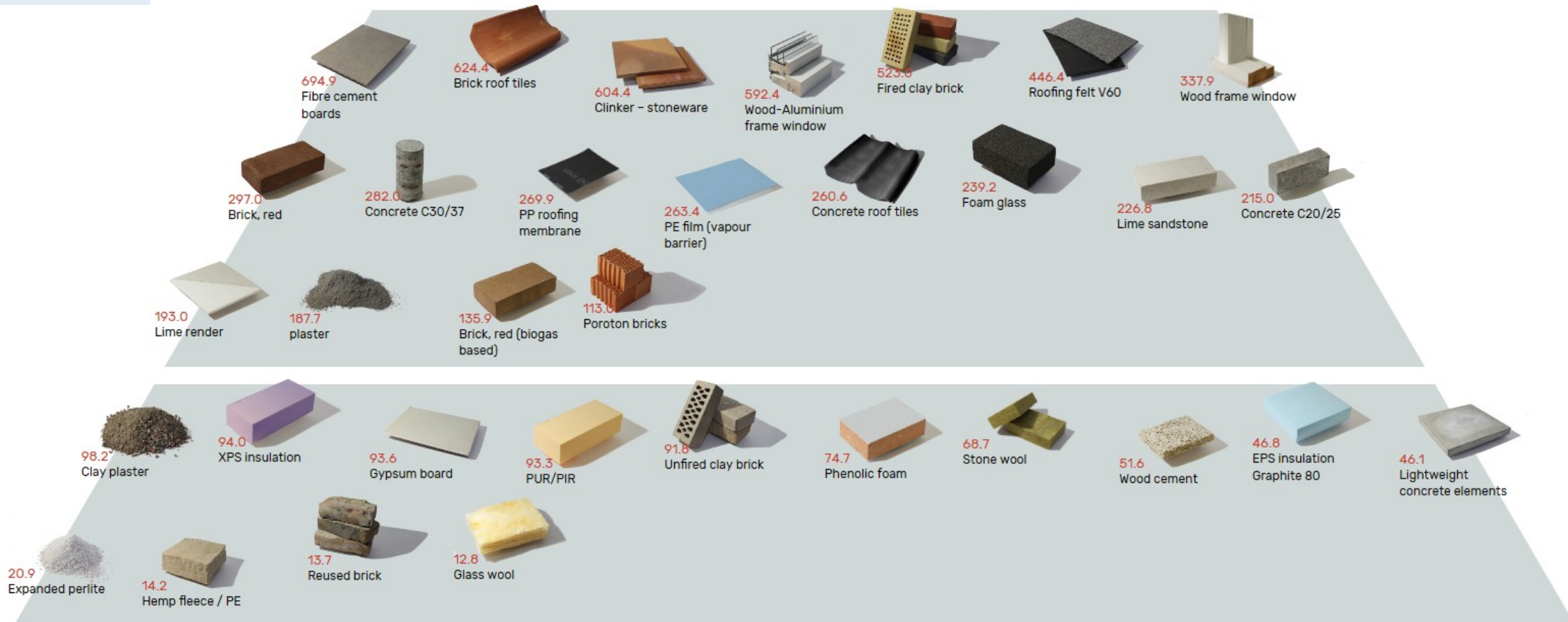
10ka CO₂-.../m³



Materialepyramiden.dk



Materialepyramiden.dk



Materialepyramiden.dk



Bedeutung des Bauens auf die Nachhaltigkeit

Energieverbrauch:

- Reduzieren
- Elektrifizieren
- Erzeugen durch Erneuerbar

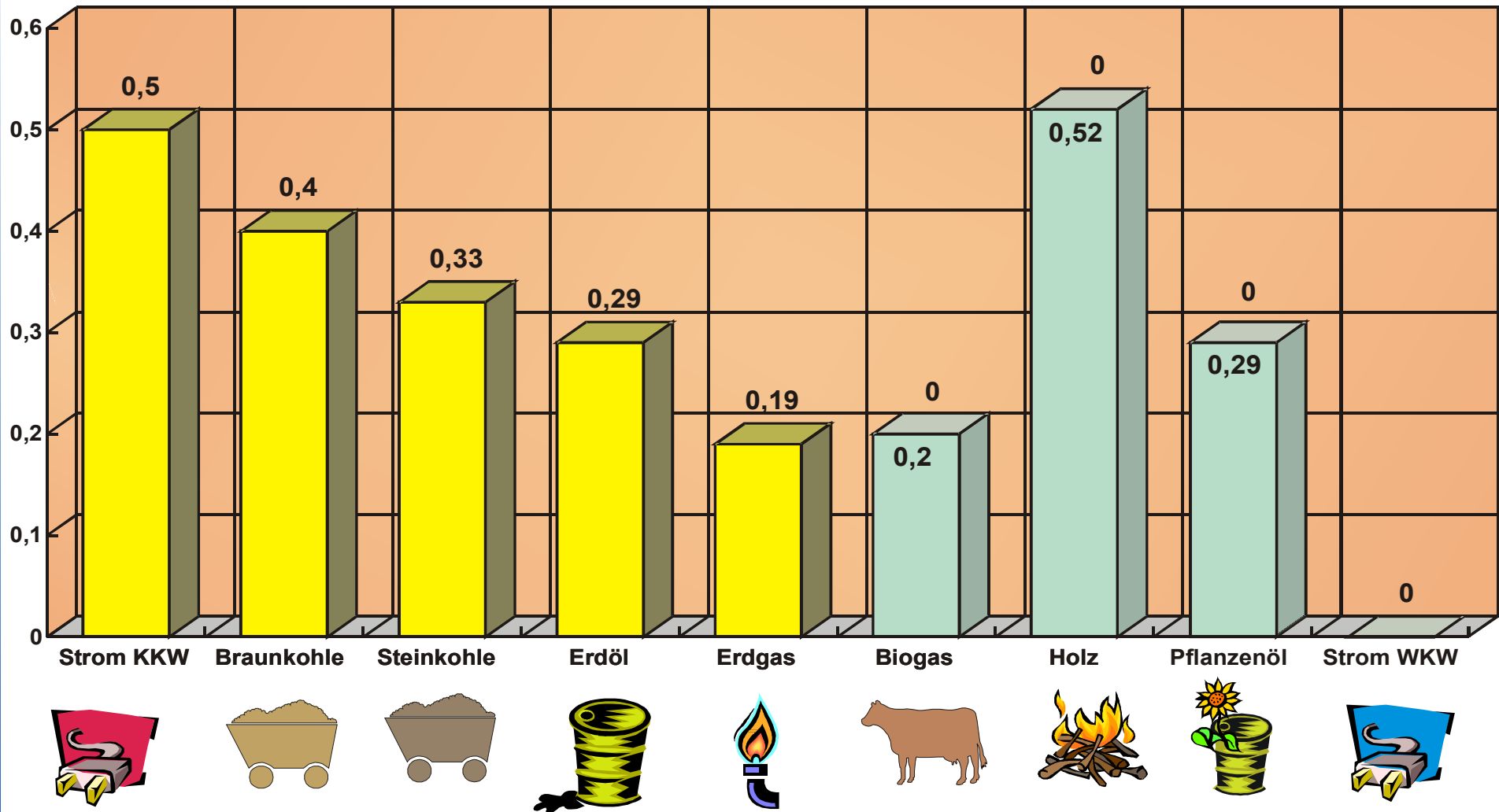
Nachhaltiges Heizsystem

Umweltfreundliches Heizen:

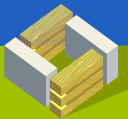
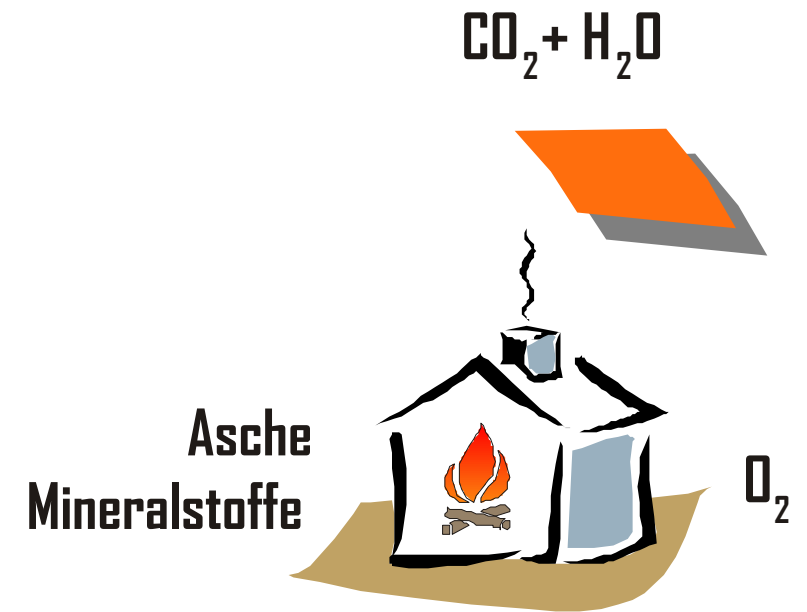
- Holzheizungen
- Wärmepumpe (falls Kühlbedarf besteht); eventuell für WW als Ergänzung zur Holzheizung

CO₂-Emissionen

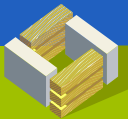
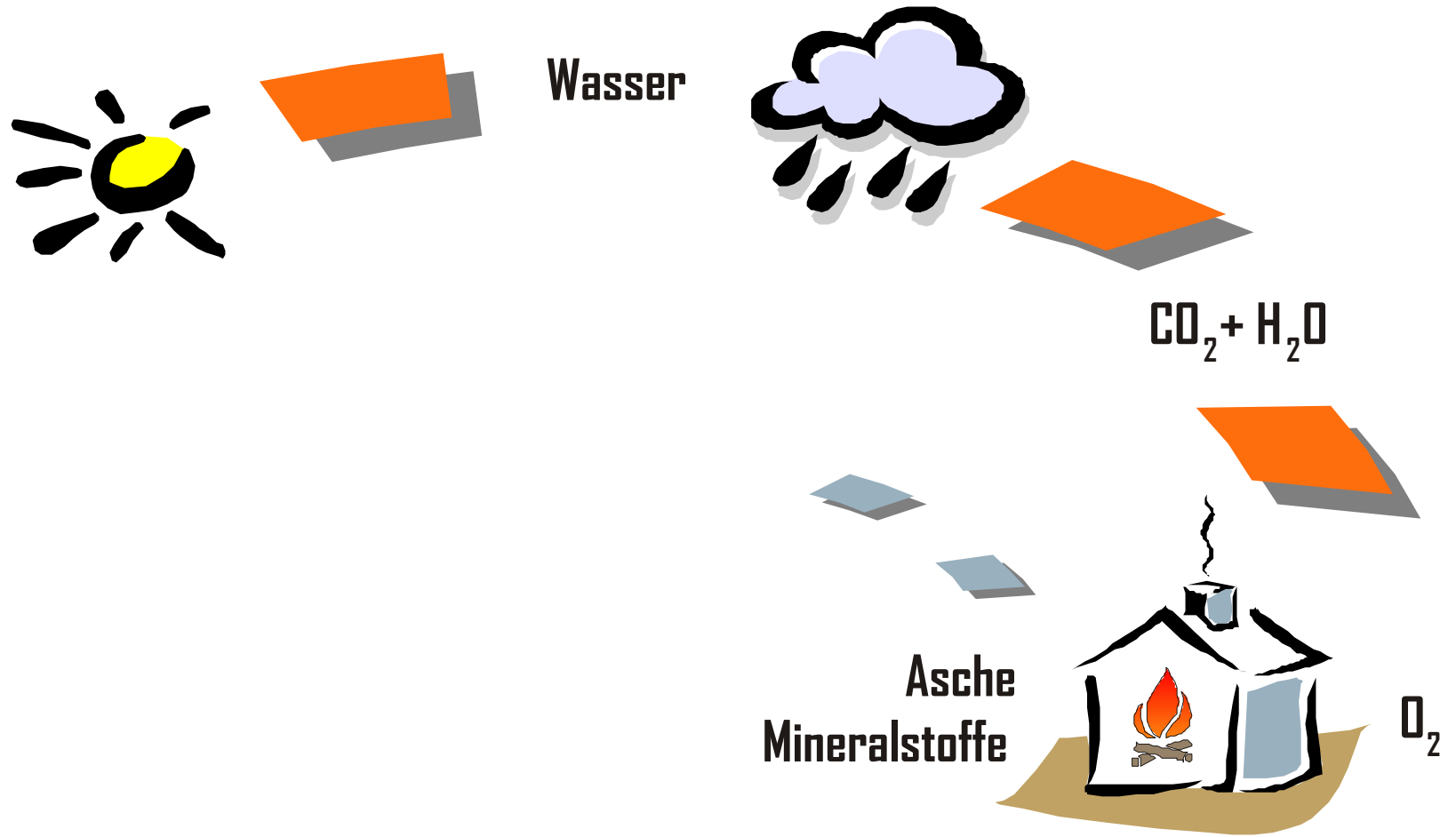
CO₂-Bildung bei der Verbrennung in kg CO₂ pro kWh Brennstoffeinsatz



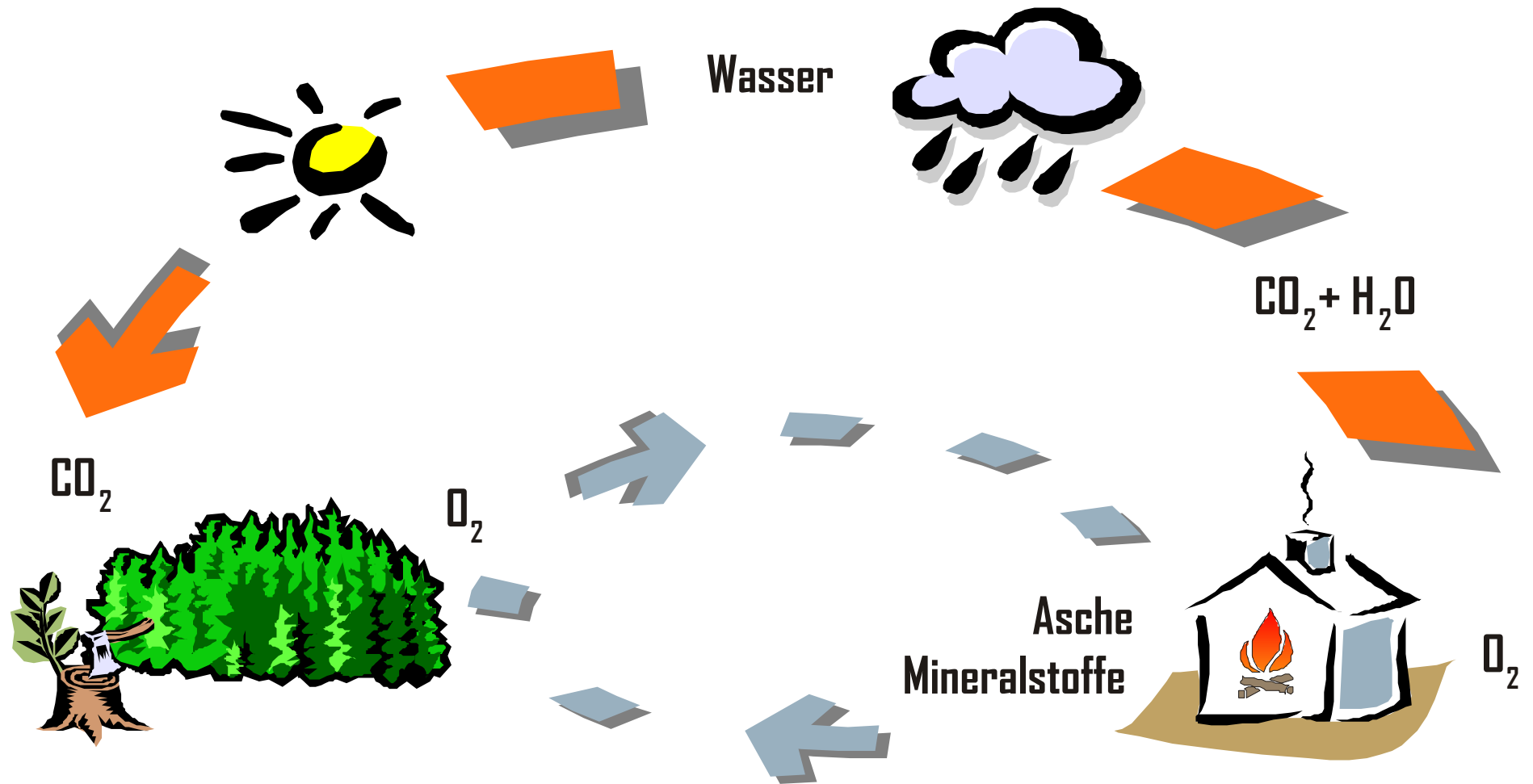
Holz-Kreislauf



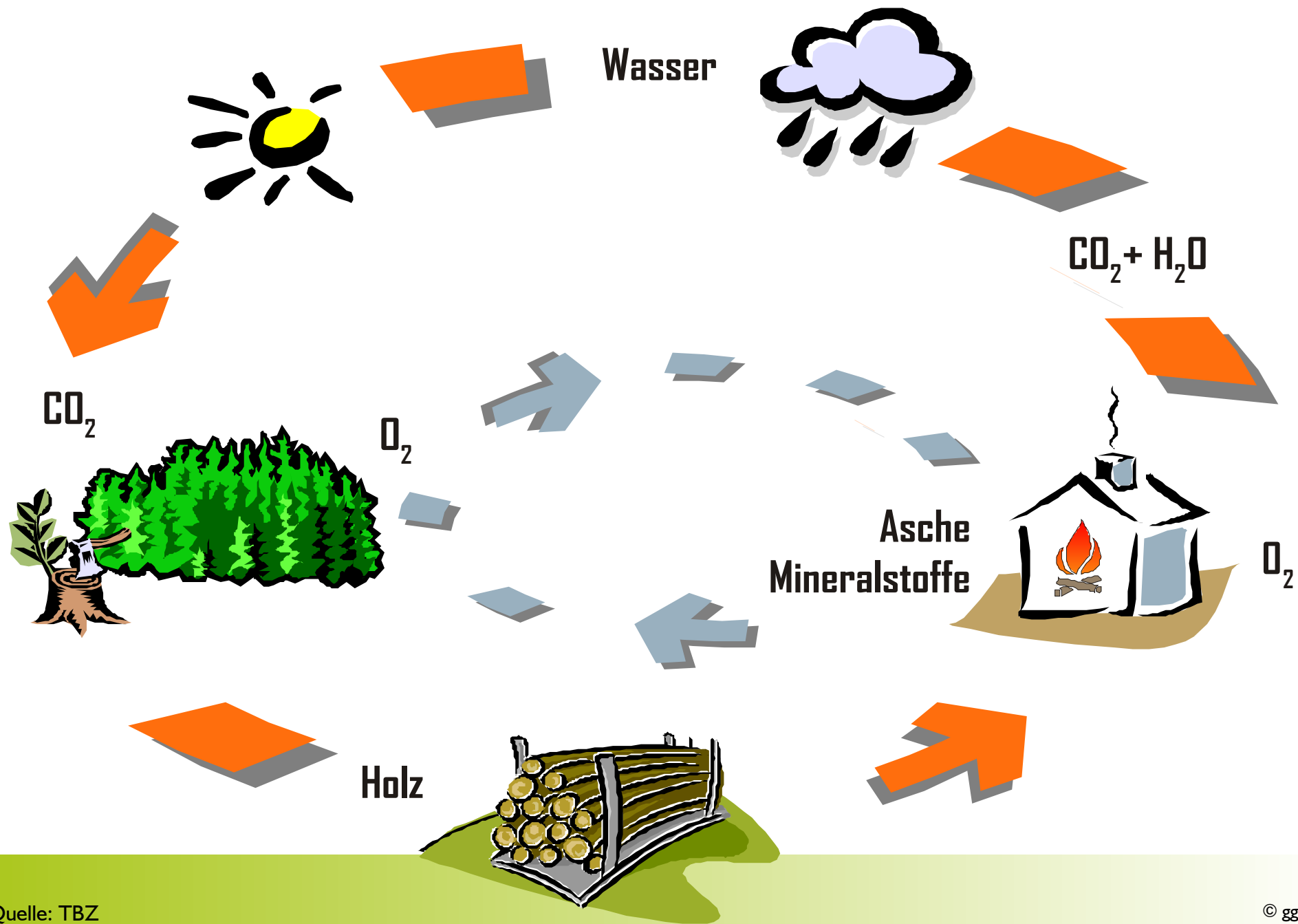
Holz-Kreislauf



Holz-Kreislauf



Holz-Kreislauf

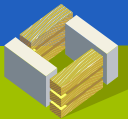
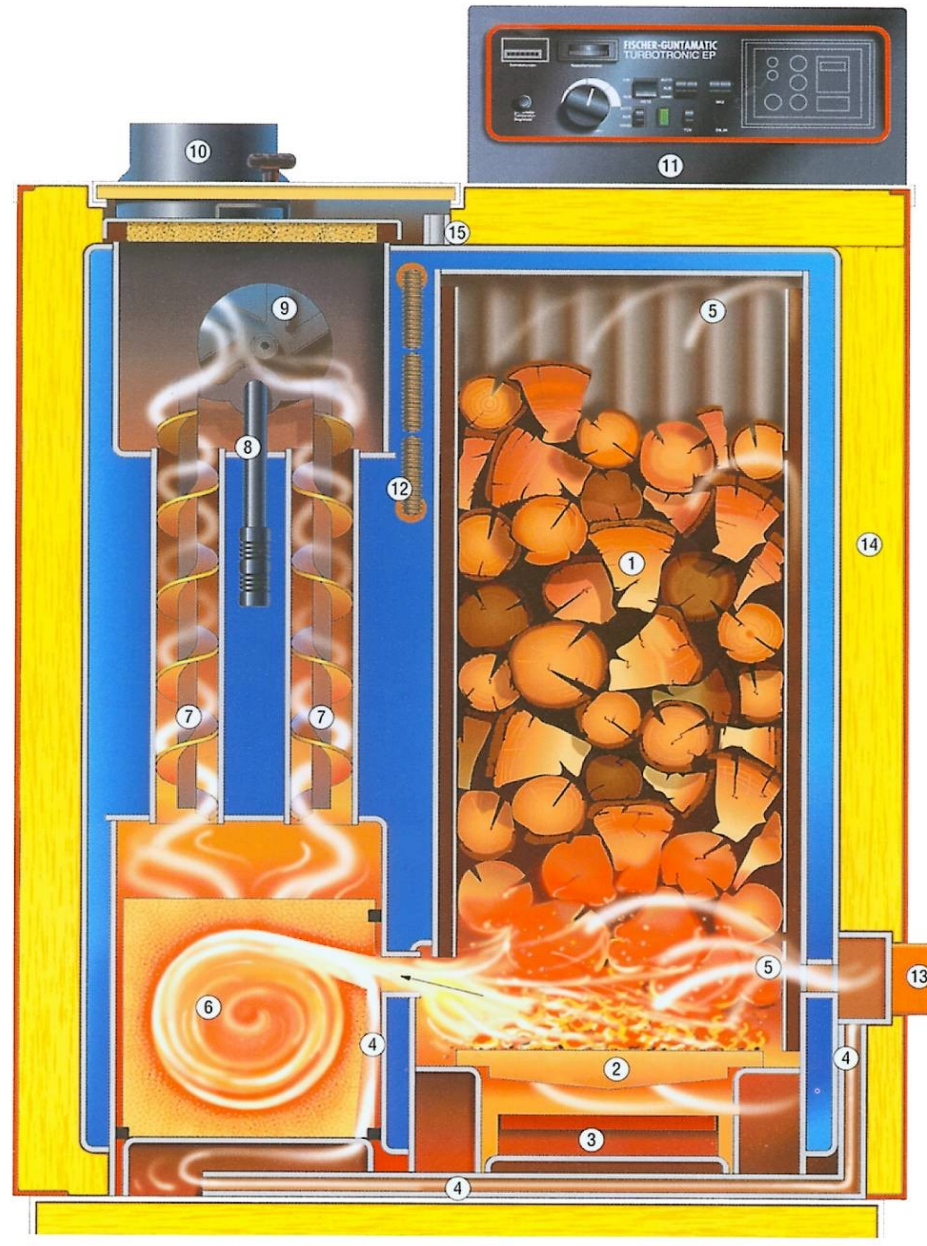


Holzheizungen

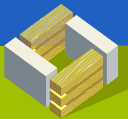
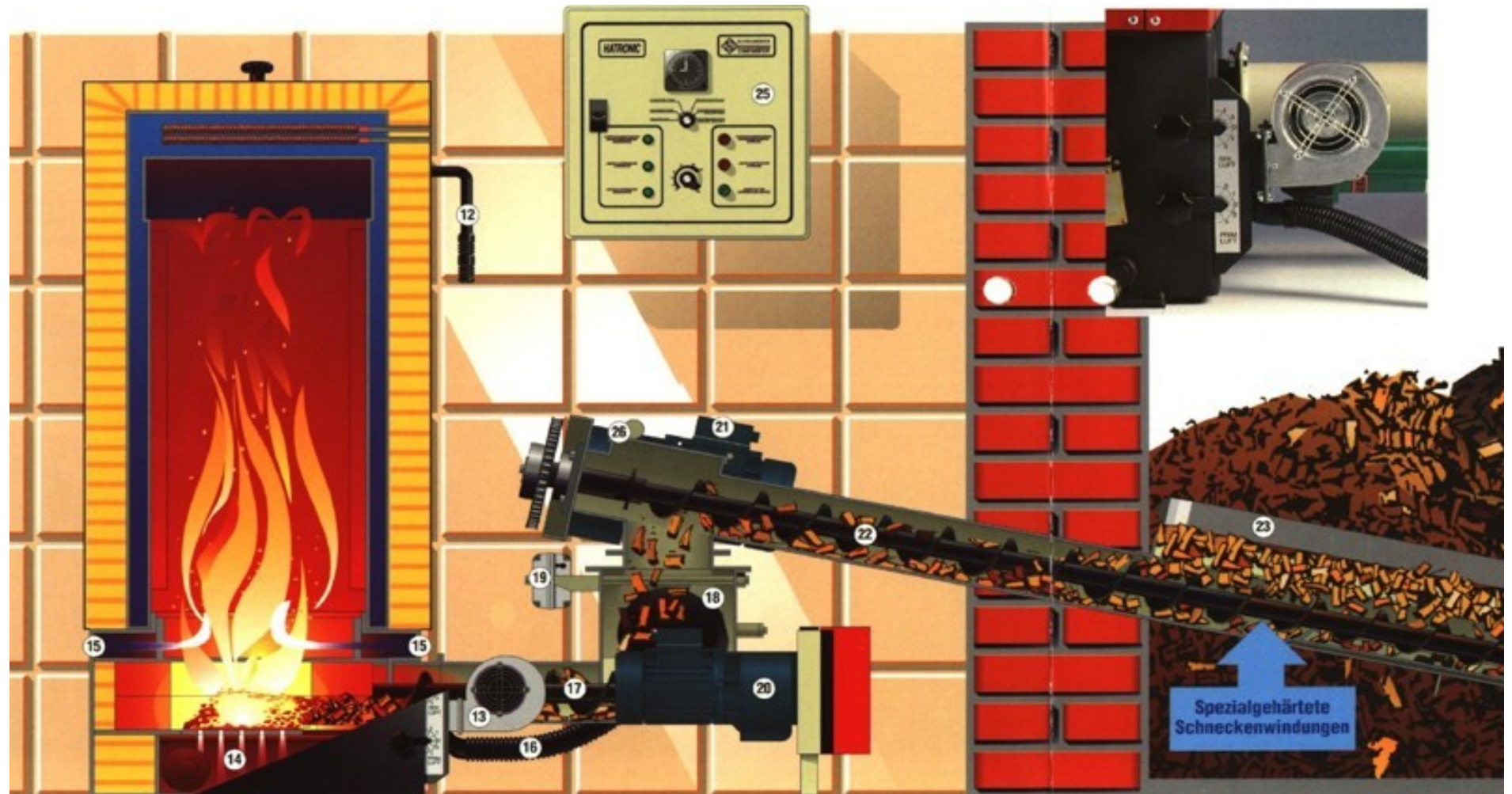
Rangliste Holzheizungen:

- Stückholzkessel
- Hackschnitzel
- Pellets

Scheitholzessel



Hackschnitzelkessel

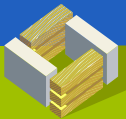


Pelletsanlage

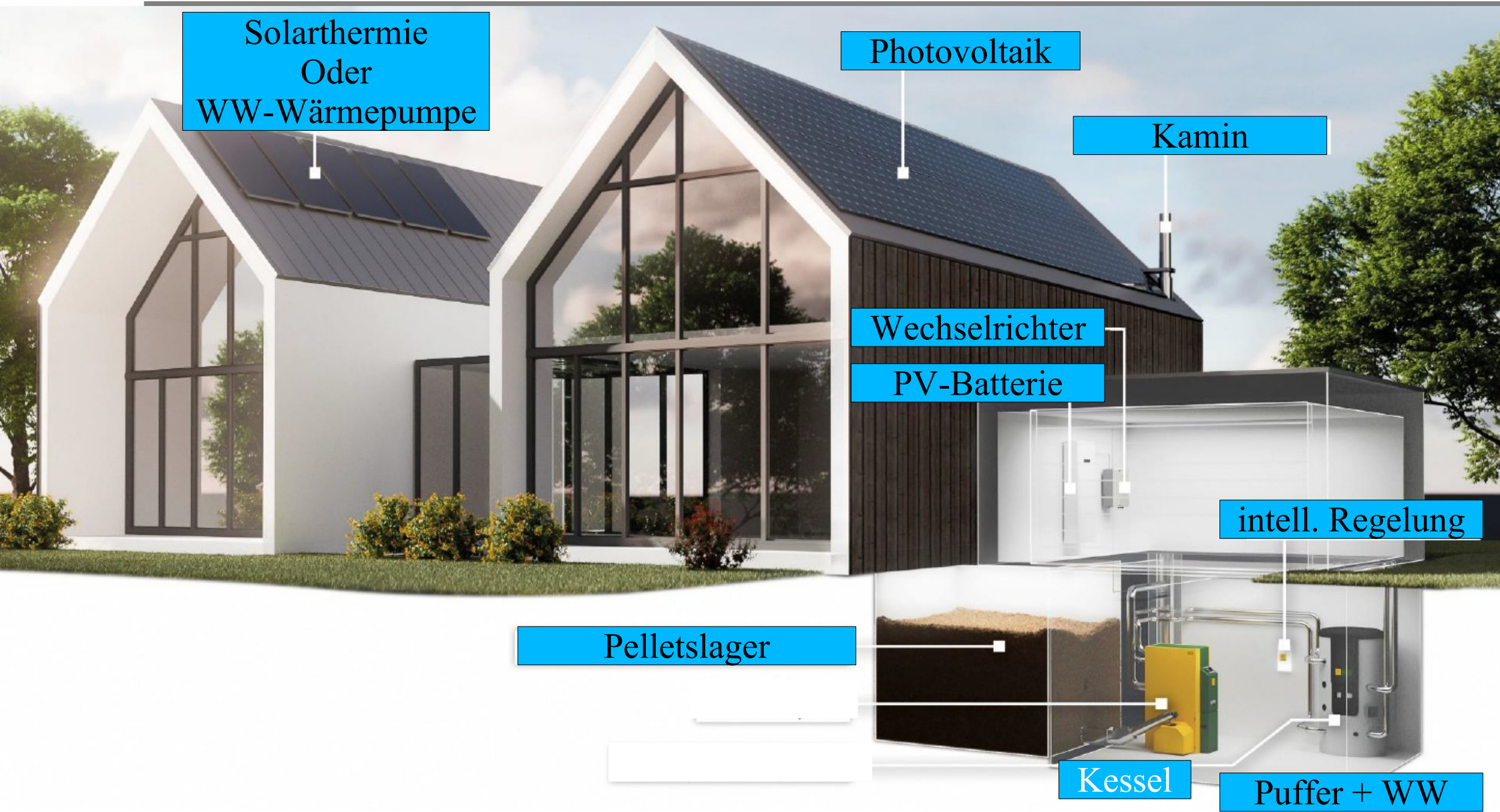


vollauto-
matisch

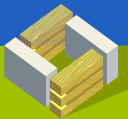
modu-
lierend



Pelletsanlage, Smarthome



Kachelofen



Haus Caceffo



Haus Caceffo



Elektrische Bodenheizung

100-150 W/m²



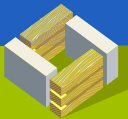
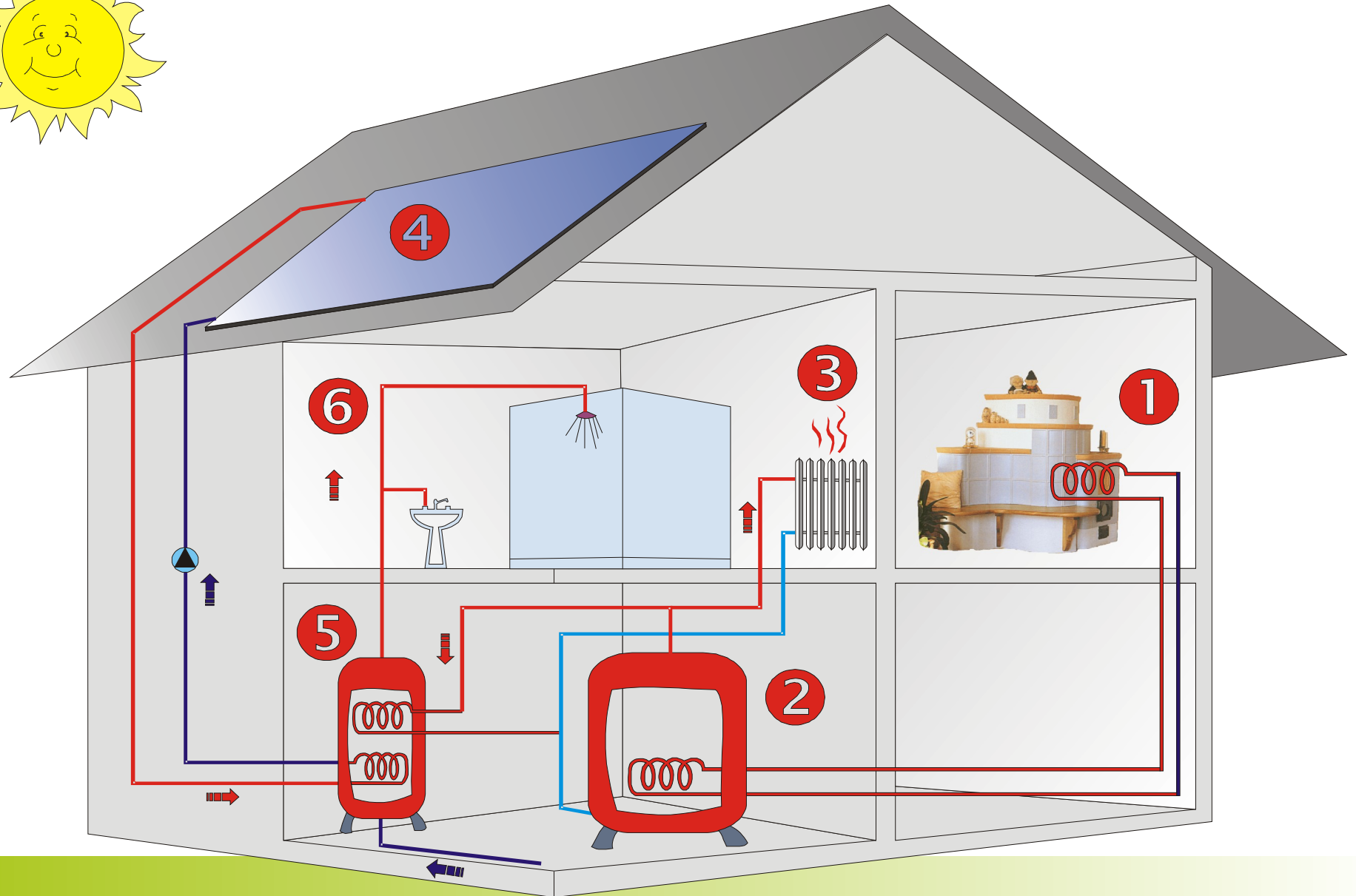
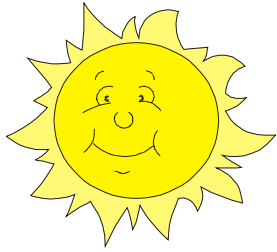
Holzheizung wenig Speichermasse



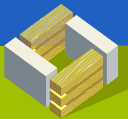
Holzheizung viel Speichermasse



Ganzhausheizung



Sonnenkollektoren

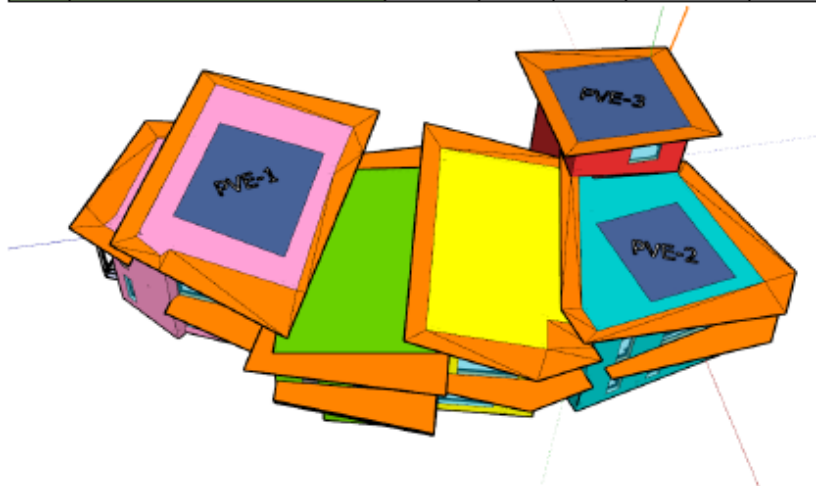


Photovoltaik = Solarzellen

Fotovoltaico Parco dei Ciliegi, Palazzo E

Potenza pannello singolo 0,4 kwp

App.	Cliente	Potenza	No pan.	Campo	Energia prod.	Accumulo	No persone	Sup	Simulazione oraria									
									Fabbisogno domestico	Fabbisogno risc.	Fabbisogno raff/deum	Fabbisogno ACS	Fabbisogno Aux+Vent	Fabbisogno TOTALE	Produzione PV	Autoconsumo PV	Consumo da rete	Cessione In rete
E1	ZINAIDA BADEA	2,0 kwp	5	PVE-1	2.169 kWh/a	NO	4	75 m ²	3.080 kWh/a	355 kWh/a	244 kWh/a	945 kWh/a	253 kWh/a	4.873 kWh/a	2.246 kWh/a	1.487 kWh/a	3.386 kWh/a	759 kWh/a
E2	VICENTINI GIULIA RIGOTTI MATTEO	3,2 kwp	8	PVE-1	3.470 kWh/a	5,0 kWh	3	65 m ²	2.424 kWh/a	308 kWh/a	212 kWh/a	709 kWh/a	219 kWh/a	3.867 kWh/a	3.727 kWh/a	1.399 kWh/a	2.469 kWh/a	2.328 kWh/a
E3	ZUANELLI BRAMBILLA LEOPOLDO	2,8 kwp	7	PVE-2	2.927 kWh/a	NO	2	68 m ²	1.768 kWh/a	322 kWh/a	222 kWh/a	473 kWh/a	230 kWh/a	3.009 kWh/a	3.041 kWh/a	1.105 kWh/a	1.904 kWh/a	1.937 kWh/a
E4	CATERINA ACLER	3,2 kwp	8	PVE-2	3.345 kWh/a	NO	2	79 m ²	1.768 kWh/a	374 kWh/a	257 kWh/a	473 kWh/a	267 kWh/a	3.133 kWh/a	3.476 kWh/a	1.171 kWh/a	1.962 kWh/a	2.305 kWh/a
E5	EMANUELE TAUFER	3,2 kwp	8	PVE-1	3.470 kWh/a	NO	3	75 m ²	2.424 kWh/a	355 kWh/a	244 kWh/a	709 kWh/a	253 kWh/a	3.980 kWh/a	3.727 kWh/a	1.434 kWh/a	2.546 kWh/a	2.293 kWh/a
E6	SABRINA TOMASI - CATANZARO	1,6 kwp	4	PVE-2	1.673 kWh/a	NO	4	72 m ²	3.080 kWh/a	341 kWh/a	235 kWh/a	945 kWh/a	243 kWh/a	4.839 kWh/a	1.738 kWh/a	1.359 kWh/a	3.480 kWh/a	379 kWh/a
E7	SIMONE FRESCH	2,8 kwp	7	PVE-2	2.927 kWh/a	NO	2	64 m ²	1.768 kWh/a	303 kWh/a	209 kWh/a	473 kWh/a	216 kWh/a	2.964 kWh/a	3.041 kWh/a	1.090 kWh/a	1.874 kWh/a	1.951 kWh/a
E8	LEONARDI DANIELA	5,2 kwp	13	PVE-3	4.819 kWh/a	NO	2	79 m ²	1.768 kWh/a	374 kWh/a	257 kWh/a	473 kWh/a	267 kWh/a	3.133 kWh/a	4.963 kWh/a	1.254 kWh/a	1.879 kWh/a	3.709 kWh/a



Campo fotovoltaico PVE-1		Azimuth
Orientamento	163°	18°
Inclinazione	9°	

Campo fotovoltaico PVE-2		Azimuth
Orientamento	122°	58°
Inclinazione	9°	

Campo fotovoltaico PVE-3		Azimuth
Orientamento	46°	135°
Inclinazione	9°	

Appartamenti E3 + E8 sono single; simulazione fatta con 2 persone!

Calcolo batteria per E2 con profilo consumo std:

Batteria	Energia prod. usata (auto+bat)	Cessione In rete
4 kWh	2.083 kWh/a	1.018 kWh/a
5 kWh	2.275 kWh/a	826 kWh/a
6 kWh	2.315 kWh/a	659 kWh/a
10 kWh	2.716 kWh/a	385 kWh/a