

GHG emission timeline - Step-by-step guide

1

Upfront GHG emissions: Occur during the fabrication of components needed for the construction or retrofit (LCA modules A1-A3 **without** carbon storage).

$$I_{upfront} = \sum_{material} Q_{material} * f_{material\ upfront}$$

Q is material quantity (e.g., kg or m2)

f is impact factor (kgCO₂eq/kg material)

I is impact (e.g., GHG emissions)



Ökobilanzdaten im Baubereich					
BAUMATERIALIEN					
Hinweis: Anzeigen der herstellereinspezifischen und herstellereinspezifischen Daten durch Anklicken der "H"					
	Rohrichtel/Flächenmasse	Einheit	Treibhausgasemissionen	Erzeugung	Bio generierter Kohlenstoff/Carbonate
			kg CO ₂ -eq	kg CO ₂ -eq	kg C
Beton	2'150	kg	0.063	0.050	0.013
Mauerwerk	900	kg	0.267	0.254	0.013
Fenster, Sonnenschutz, Fassadenverkleidungen	kg/m ²				
Isolierungslösung 2-fach, Up-Wert 1.1 W/m ² K, Dicke 24 mm ¹	m ²	44.4	40.8	3.61	0
Isolierungslösung 3-fach, Up-Wert 0.5 W/m ² K, Dicke 40 mm ¹	m ²	67.9	62.2	5.71	0
Metallbauteile	kg/m ²				
Aluminiumblech, blank	kg	5.59	5.58	0.008	0
Stahlprofil, blank	kg	0.738	0.731	0.007	0
Holz und Holzwerkstoffe	kg/m ²				
Konstruktionsvollholz	kg	0.290	0.245	0.044	0.450
Mittelschwere Faserplatte (MDF), UF-gebunden	kg	0.956	0.856	0.100	0.396
Wärmedämmstoffe	kg/m ²				
Glasswolle	kg	1.10	1.04	0.060	0
Polystyrol extrudiert (XPS)	kg	14.4	11.3	3.09	0
Zellulosefasern	kg	0.281	0.210	0.072	0.404

$I_{walls} = 31'700 \text{ kg CO}_2\text{-eq}$
 $I_{roof} = 6'700 \text{ kg CO}_2\text{-eq}$
 $I_{windows} = 25'800 \text{ kg CO}_2\text{-eq}$
 $I_{floors} = \dots$
 $I_{photovoltaics} = \dots$
 $I_{Total} = 84'400 \text{ kg CO}_2\text{-eq}$

$I_{typical}^* = 10 \text{ kgCO}_2\text{-eq/m}^2$ (retrofits)
 $- 500 \text{ kgCO}_2\text{-eq/m}^2$ (new constructions)

References

- https://www.kbob.admin.ch/kbob/de/home/themen-leistungen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten_baubereich.html
- <https://circularecology.com/embodied-carbon-footprint-database.html>

2

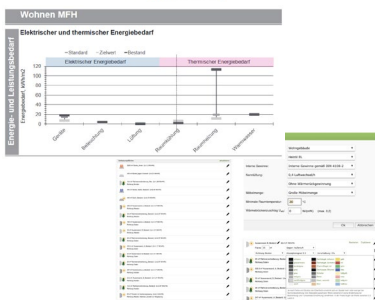
Operational GHG emissions: Occur due to the use of energy sources that are imported to the building and cause emissions during conversion/operation.

$$I_{operational} = \sum_{source} E_{source} * f_{source}$$

E is Energy (kWh)

f is impact factor (kgCO₂eq/kWh)

I is impact (e.g., GHG emissions/year)



Ökobilanzdaten im Baubereich					
ENERGIE					
Hinweis: Anzeigen der herstellereinspezifischen und herstellereinspezifischen Daten durch Anklicken der "H"					
	Bezug	Einheit	Treibhausgasemissionen	Erzeugung	Bio generierter Kohlenstoff/Carbonate
	Einheit		kg CO ₂ -eq	kg CO ₂ -eq	kg C
Fernwärme	Endenergie	MWh	0.302		
Kochgas	Endenergie	MWh	0.003		
Fernwärme Durchschicht Netze CH	Endenergie	MWh	0.067		
Nutzwärme	Nutzwärme	MWh			
Elektronenherden (Strom CH)	Nutzwärme	MWh	0.127		
Heizkessel Heizöl EL	Nutzwärme	MWh	0.343		
Heizkessel Erdgas	Nutzwärme	MWh	0.234		
Heizkessel Holzpellet	Nutzwärme	MWh	0.021		
Nutzwärme am Standort erzeugt, inkl. erneuerbare Energien	Nutzwärme	MWh			
Elektroheizung Luft/Wasser (15kW, A2 2.7, Strom CH)	Nutzwärme	MWh	0.058		
Elektroheizung Luft/Wasser (15kW, A2 2.7, Strom CH)	Nutzwärme	MWh	0.040		
Elektrizität vom Netz	Endenergie	MWh	0.054		
Aluminierteisen	Endenergie	MWh	0.743		
Erdgas	Endenergie	MWh	0.048		
Photovoltaik	Endenergie	MWh	0.028		
Wasserkraft	Endenergie	MWh	0.012		
CH-Verbraucher	Endenergie	MWh	0.125		
Nutzwärme am Standort erzeugt, inkl. erneuerbare Energien	Endenergie	MWh	0.037		
Biomasse	Endenergie	MWh	0.322		

$I_{hot\ water} = 9'800 \text{ kg CO}_2\text{-eq / year}$
 $I_{heating} = 44'200 \text{ kg CO}_2\text{-eq / year}$
 $I_{appliances/light} = 5'600 \text{ kg CO}_2\text{-eq / year}$
 $I_{mobility} = \dots$
 $I_{Total} = 63'200 \text{ kg CO}_2\text{-eq/year}$

$I_{typical}^* = 5 \text{ kgCO}_2\text{-eq/m}^2$ (heat pump)
 $- 80 \text{ kgCO}_2\text{-eq/m}^2$ (oil burner)

References

- SIA norm 2024 <https://ethz.norm-i.de/> or <https://www.ubakus.de/de-ch/berechnung/waermebedarf/>
- https://www.kbob.admin.ch/kbob/de/home/themen-leistungen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten_baubereich.html

3

Stored biogenic carbon: Carbon in biogenic materials that has been extracted from the atmosphere by plant growth and temporarily stored in the building.

$$C_{stored} = \sum_{material} Q_{material} * c_{material}$$

Q is material quantity (e.g., kg or m2)

c is specif carbon content (e.g., kgC/kg material)

C is Carbon (kg C)



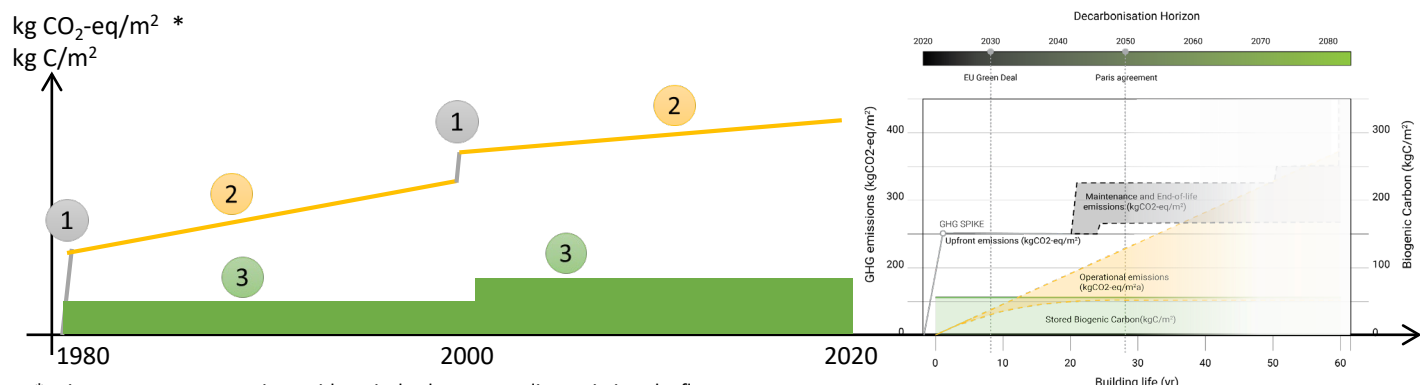
Ökobilanzdaten im Baubereich					
BAUMATERIALIEN					
Hinweis: Anzeigen der herstellereinspezifischen und herstellereinspezifischen Daten durch Anklicken der "H"					
	Rohrichtel/Flächenmasse	Einheit	Treibhausgasemissionen	Erzeugung	Bio generierter Kohlenstoff/Carbonate
			kg CO ₂ -eq	kg CO ₂ -eq	kg C
Beton	2'150	kg	0.063	0.050	0.013
Mauerwerk	900	kg	0.267	0.254	0.013
Fenster, Sonnenschutz, Fassadenverkleidungen	kg/m ²				
Isolierungslösung 2-fach, Up-Wert 1.1 W/m ² K, Dicke 24 mm ¹	m ²	44.4	40.8	3.61	0
Isolierungslösung 3-fach, Up-Wert 0.5 W/m ² K, Dicke 40 mm ¹	m ²	67.9	62.2	5.71	0
Metallbauteile	kg/m ²				
Aluminiumblech, blank	kg	5.59	5.58	0.008	0
Stahlprofil, blank	kg	0.738	0.731	0.007	0
Holz und Holzwerkstoffe	kg/m ²				
Konstruktionsvollholz	kg	0.290	0.245	0.044	0.450
Mittelschwere Faserplatte (MDF), UF-gebunden	kg	0.956	0.856	0.100	0.396
Wärmedämmstoffe	kg/m ²				
Glasswolle	kg	1.10	1.04	0.060	0
Polystyrol extrudiert (XPS)	kg	14.4	11.3	3.09	0
Zellulosefasern	kg	0.281	0.210	0.072	0.404

$C_{walls} = 0 \text{ kg C}$
 $C_{roof} = 3400 \text{ kg C}$
 $C_{windows} = 750 \text{ kg C}$
 $C_{floors} = \dots$
 $C_{Total} = 9850 \text{ kg C}$

$C_{typical}^* = 5$ (mainly concrete/steel/glass)
 $- 90 \text{ kgC/m}^2$ (mainly cellulose)

References

- https://www.kbob.admin.ch/kbob/de/home/themen-leistungen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten_baubereich.html



* to improve cross-comparison with typical values, normalize emissions by floor area