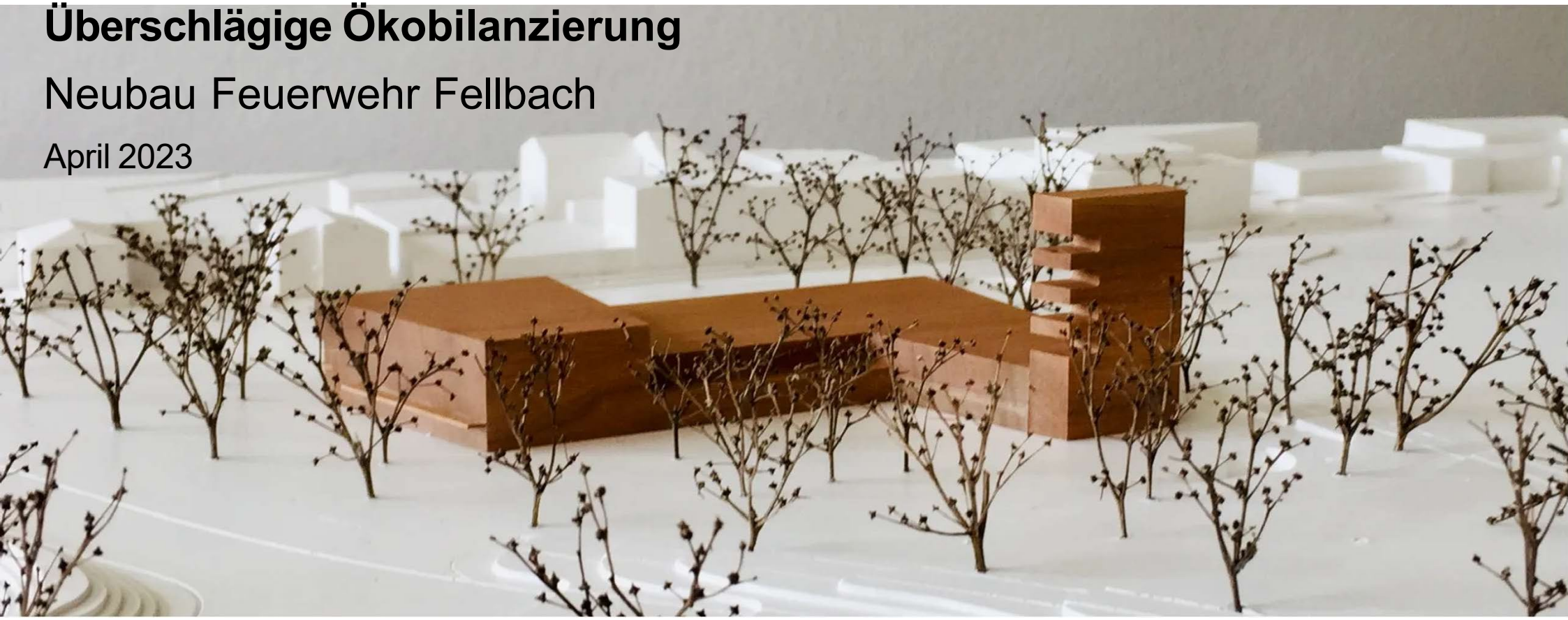
Natur-, Umwelt- und Klimaschutzausschuss – Beratendes Mitglied – Jochen Riederer

Überschlägige Ökobilanzierung

Neubau Feuerwehr Fellbach

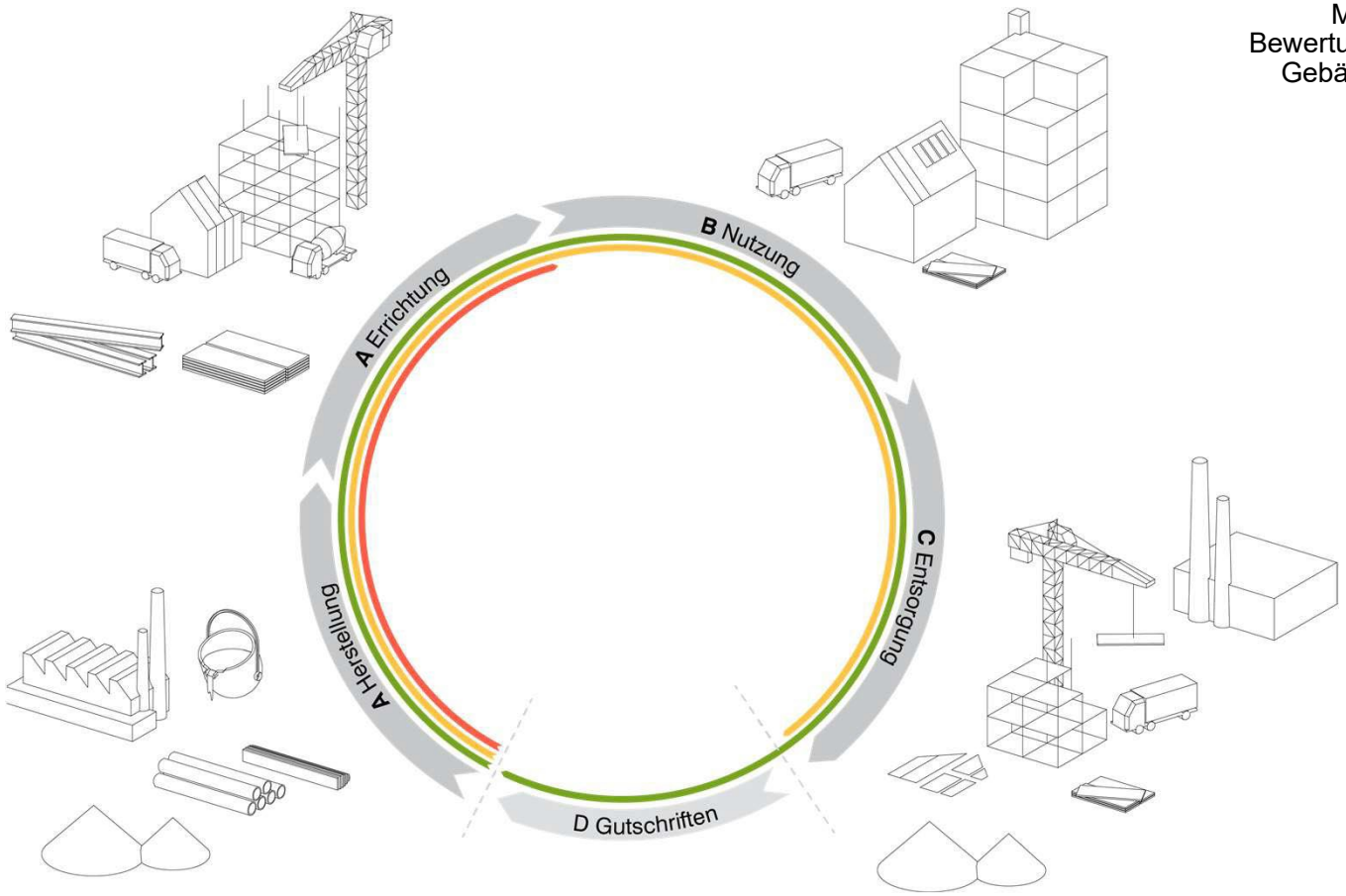
April 2023



Neubau Feuerwehr Fellbach - Ökobilanzierung

Ökobilanzierung = Life Cycle Assessment (LCA)

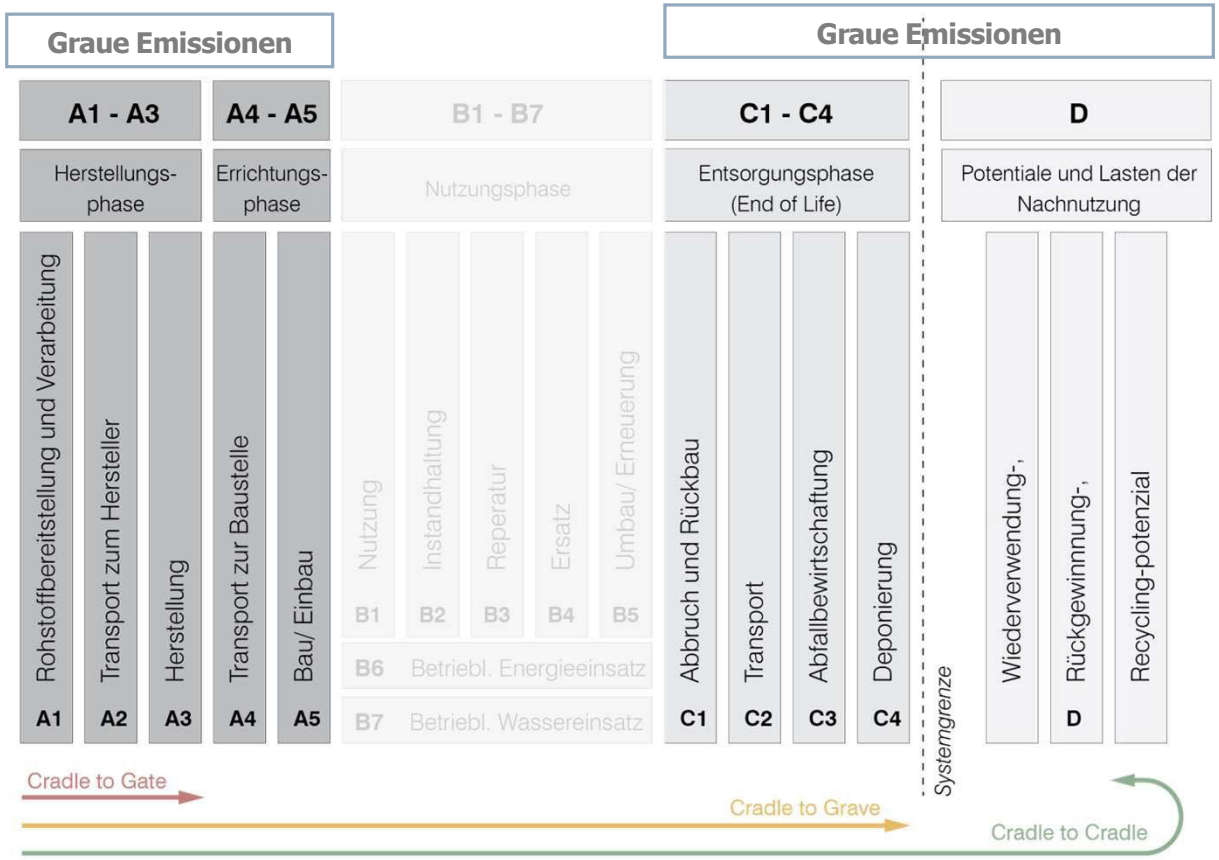
Methode zur Quantifizierung und Bewertung der Umweltwirkungen eines Gebäudes über seine Lebensdauer



Lebenszyklusphasen des Gebäudes nach DIN EN 15978:2012

Neubau Feuerwehr Fellbach - Ökobilanzierung

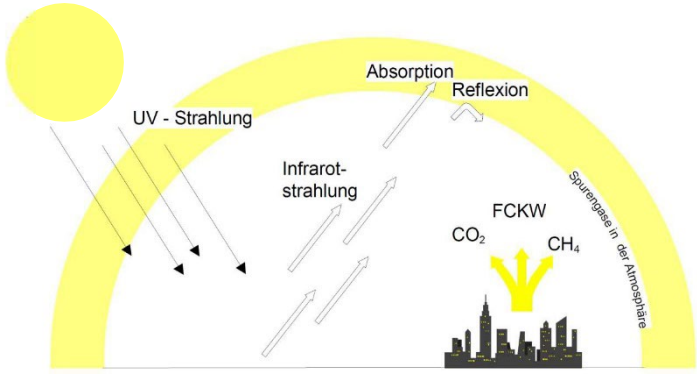
Ökobilanzierung – Graue Emissionen – ‚CO2-Fußabdruck‘



Lebenszyklusphasen des Gebäudes nach DIN EN 15978:2011

Global Warming Potential (GWP)
= Treibhauspotenzial

[kg CO_2e]



Neubau Feuerwehr Fellbach – Ökobilanzierung

Einsparpotentiale UG in der Herstellungs- und Errichtungsphasen A1-A5

Variante 3a: CO2 Emissionen (GWP) Teil-Untergeschoss

Variante 3a – Teil-UG

Fläche in m² 1992

Cradle to Gate

Bauteil	Beschreibung	Materialfamilie (Hier auswählen)	Bauprodukt (Hier auswählen)	Familie (Hier auswählen)	Menge Eingabe	Bezugsgröße	Einheit	A1 - A5
Decke ü TG - Beton	Beton C30/37	'Mineralische Baust	Beton der Druckfestigkeitsklasse C 30/37	Fam. 1	653,19	1	m3	146693 kg CO2-eq
Decke ü TG - Bewehrung	Stahl B500	'Metalle'	Bewehrungsstahl	Fam. 1	91446,6	1	kg	62490 kg CO2-eq
Aussenwand TG - Beton	Beton C30/37	'Mineralische Baust	Beton der Druckfestigkeitsklasse C 30/37	Fam. 1	91,02	1	m3	20441 kg CO2-eq
Aussenwand TG - Bewehrung	Stahl B500	'Metalle'	Bewehrungsstahl	Fam. 1	13653	1	kg	9330 kg CO2-eq
Innenwand TG - Beton	Beton C30/37	'Mineralische Baust	Beton der Druckfestigkeitsklasse C 30/37	Fam. 1	46,91	1	m3	10535 kg CO2-eq
Innenwand TG - Bewehrung	Stahl B500	'Metalle'	Bewehrungsstahl	Fam. 1	5629	1	kg	3847 kg CO2-eq
TG Abfahrt - Beton	Beton C30/37	'Mineralische Baust	Beton der Druckfestigkeitsklasse C 30/37	Fam. 1	297,42	1	m3	66795 kg CO2-eq
TG Abfahrt - Bewehrung	Stahl B500	'Metalle'	Bewehrungsstahl	Fam. 1	44613	1	kg	30487 kg CO2-eq
						0	0	0 kg CO2-eq
						0	0	0 kg CO2-eq
						0	0	0 kg CO2-eq
						0	0	0 kg CO2-eq
						0	0	0 kg CO2-eq
						0	0	0 kg CO2-eq

Berechnung auf folgender Basis:
Massen gemäß Angabe zeebdigel Architekten, Email Herr Digel 30.3.23
GWP gemäß Datenbank Ökobaudat.de vom 4.4.23
Die Bilanzierung erfolgt Überschlägig für die Herstellungs- und Errichtungsphase A1-A5

Neubau Feuerwehr Fellbach – Ökobilanzierung

Einsparpotentiale UG in der Herstellungs- und Errichtungsphasen A1-A5

Variante 3a: CO2 Emissionen (GWP) Teil-Untergeschoss

Variante 3a Teil-UG

Familie	Bezeichnung	A1 - A5
Fam. 1	Stahlbeton Var 1	351 t CO2e
Fam. 2	Stahlbeton Var 2	0 t CO2e
Fam. 3	Parkdeck	0 t CO2e
Fam. 4		0 t CO2e
Summe	Summe	351 t CO2e

Fam. 1	Stahlbeton Var 1	176 kg CO2e/m²
Fam. 2	Stahlbeton Var 2	0 kg CO2e/m²
Fam. 3	Parkdeck	0 kg CO2e/m²
Fam. 4	0	0 kg CO2e/m²
Summe	Summe	176 kg CO2e/m²

Es können somit bei Wegfall eines Teils des UG/ der Tiefgarage

ca. 351 Tonnen CO2

eingespart werden.

Neubau Feuerwehr Fellbach – Ökobilanzierung

Einsparpotentiale UG in der Herstellungs- und Errichtungsphasen A1-A5

Variante 3b: CO2 Emissionen (GWP) komplettes Untergeschoss / Tiefgarage

Variante 3b – kein UG

Fläche in m² 2564

Cradle to Gate

Bauteil	Beschreibung	Materialfamilie (Hier auswählen)	Bauprodukt (Hier auswählen)	Familie (Hier auswählen)	Menge Hier Masse/Volumen eingeben	Bezugsgröße	Einheit	A1 - A5
Decke ü TG - Beton	Beton C30/37	'Mineralische Baust	Beton der Druckfestigkeitsklasse C 30/37	Fam. 2	865,46	1	m3	194365 kg CO2-eq
Decke ü TG - Bewehrung	Stahl B500	'Metalle'	Bewehrungsstahl	Fam. 2	121164	1	kg	82798 kg CO2-eq
Aussenwand TG - Beton	Beton C30/37	'Mineralische Baust	Beton der Druckfestigkeitsklasse C 30/37	Fam. 2	177,31	1	m3	39820 kg CO2-eq
Aussenwand TG - Bewehrur	Stahl B500	'Metalle'	Bewehrungsstahl	Fam. 2	26596,5	1	kg	18175 kg CO2-eq
Innenwand TG - Beton	Beton C30/37	'Mineralische Baust	Beton der Druckfestigkeitsklasse C 30/37	Fam. 2	142,73	1	m3	32054 kg CO2-eq
Innenwand TG - Bewehrung	Stahl B500	'Metalle'	Bewehrungsstahl	Fam. 2	17127,6	1	kg	11704 kg CO2-eq
TG Abfahrt - Beton	Beton C30/37	'Mineralische Baust	Beton der Druckfestigkeitsklasse C 30/37	Fam. 2	297,42	1	m3	66795 kg CO2-eq
TG Abfahrt - Bewehrung	Stahl B500	'Metalle'	Bewehrungsstahl	Fam. 2	44613	1	kg	30487 kg CO2-eq
Treppe 1	Beton C30/37	'Mineralische Baust	Beton der Druckfestigkeitsklasse C 30/37	Fam. 2	20,72	1	m3	4653 kg CO2-eq
Treppe 1	Stahl B500	'Metalle'	Bewehrungsstahl	Fam. 2	4144	1	kg	2832 kg CO2-eq
						0	0	0 kg CO2-eq
						0	0	0 kg CO2-eq
						0	0	0 kg CO2-eq
						0	0	0 kg CO2-eq

Berechnung auf folgender Basis:
Massen gemäß Angabe zeebdigel Architekten, Email Herr Digel 30.3.23
GWP gemäß Datenbank Ökobaudat.de vom 4.4.23
Die Bilanzierung erfolgt Überschlägig für die Herstellungs- und Errichtungsphase A1-A5

Neubau Feuerwehr Fellbach – Ökobilanzierung

Einsparpotentiale UG in der Herstellungs- und Errichtungsphasen A1-A5

Variante 3b: CO2 Emissionen (GWP) komplettes Untergeschoss / Tiefgarage

Variante 3b kein UG

Familie	Bezeichnung	A1 - A5
Fam. 1	Stahlbeton Var 1	0 t CO2e
Fam. 2	Stahlbeton Var 2	484 t CO2e
Fam. 3	Parkdeck	0 t CO2e
Fam. 4	0	0 t CO2e
Summe	Summe	484 t CO2e

Fam. 1	Stahlbeton Var 1	0 kg CO2e/m²
Fam. 2	Stahlbeton Var 2	189 kg CO2e/m²
Fam. 3	Parkdeck	0 kg CO2e/m²
Fam. 4	0	0 kg CO2e/m²
Summe	Summe	189 kg CO2e/m²

Es können somit bei Wegfall des kompletten UG/ der Tiefgarage

ca. 484 Tonnen CO2

eingespart werden.

Neubau Feuerwehr Fellbach – Ökobilanzierung

Neues Parkdeck – Emissionen in der Herstellungs- und Errichtungsphasen A1-A5

Option 2: CO2 Emissionen Neues Parkdeck

Option 2 - Parkdeck

Fläche in m² 816

Cradle to Gate

Bauteil	Beschreibung	Materialfamilie (Hier auswählen)	Bauprodukt (Hier auswählen)	Familie (Hier auswählen)	Menge Hier Masse/Volumen eingeben	Bezugsgröße	Einheit	A1 - A5
Decke Parkdeck - Beton	Beton C30/27	'Mineralische Baust	Beton der Druckfestigkeitsklasse C 30/37	Fam. 3	148,61	1	m3	33375 kg CO2-eq
Decke Parkdeck - Bewehrung	Stahl B500	'Metalle'	Bewehrungsstahl	Fam. 3	22291,5	1	kg	15233 kg CO2-eq
Wände Parkdeck - Beton	Beton C30/27	'Mineralische Baust	Beton der Druckfestigkeitsklasse C 30/37	Fam. 3	131,23	1	m3	29472 kg CO2-eq
Wände Parkdeck - Bewehrung	Stahl B500	'Metalle'	Bewehrungsstahl	Fam. 3	19684,5	1	kg	13452 kg CO2-eq
Fundament Parkdeck - Beton	Beton C30/27	'Mineralische Baust	Beton der Druckfestigkeitsklasse C 30/37	Fam. 3	210,41	1	m3	47254 kg CO2-eq
Fundament Parkdeck - Bew	Stahl B500	'Metalle'	Bewehrungsstahl	Fam. 3	61561,5	1	kg	42068 kg CO2-eq
Treppe Parkdeck - Beton	Beton C30/27	'Mineralische Baust	Beton der Druckfestigkeitsklasse C 30/37	Fam. 3	18,5	1	m3	4155 kg CO2-eq
Treppe Parkdeck - Bewehrung	Stahl B500	'Metalle'	Bewehrungsstahl	Fam. 3	3700	1	kg	2528 kg CO2-eq
						0	0	0 kg CO2-eq
						0	0	0 kg CO2-eq
						0	0	0 kg CO2-eq
						0	0	0 kg CO2-eq
						0	0	0 kg CO2-eq
						0	0	0 kg CO2-eq

Berechnung auf folgender Basis:
Massen gemäß Angabe zeebdigel Architekten, Email Herr Digel 30.3.23
GWP gemäß Datenbank Ökobaudat.de vom 4.4.23
Die Bilanzierung erfolgt Überschlägig für die Herstellungs- und Errichtungsphase A1-A5

Neubau Feuerwehr Fellbach – Ökobilanzierung

Neues Parkdeck – Emissionen in der Herstellungs- und Errichtungsphasen A1-A5

Option 2: CO2 Emissionen Neues Parkdeck

Parkdeck

Familie	Bezeichnung	A1 - A5
Fam. 1	Stahlbeton Var 1	0 t CO2e
Fam. 2	Stahlbeton Var 2	0 t CO2e
Fam. 3	Parkdeck	188 t CO2e
Fam. 4	0	0 t CO2e
Summe	**Summe**	**188 t CO2e**

Fam. 1	Stahlbeton Var 1	0 kg CO2e/m²
Fam. 2	Stahlbeton Var 2	0 kg CO2e/m²
Fam. 3	Parkdeck	230 kg CO2e/m²
Fam. 4	0	0 kg CO2e/m²
Summe	**Summe**	**230 kg CO2e/m²**

Zusätzliche Emissionen durch das neue Parkdeck

ca. 188 Tonnen CO2

Neubau Feuerwehr Fellbach – Ökobilanzierung

Einsparpotentiale UG in der Herstellungs- und Errichtungsphasen A1-A5

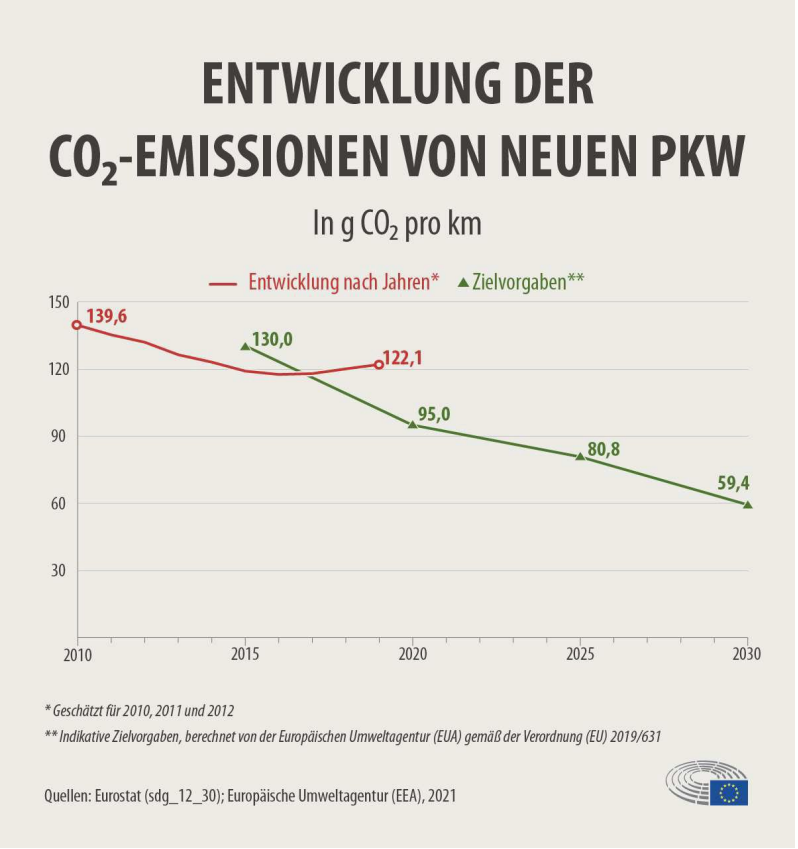
Relation im Vergleich zu PKW-Emissionen

CO2 –Verbrauch PkW: 122,1 g CO2 pro km
Annahme einer geschätzten Fahrleistung von 20.000 km pro Jahr

Somit verbraucht ein PkW ca. 2,5 Tonnen CO2 pro Jahr.

Ökobilanz auf Basis Variante 1 – Wettbewerbsentwurf:

Einsparung Jahresemissionen CO2:
Variante 3a ohne Parkdeck: ca. 144 PkW (351 Tonnen CO2)
Variante 3b ohne Parkdeck: ca. 200 PkW (484 Tonnen CO2)

Zusätzliche Jahresemissionen CO2 für Option 2 Parkdeck:
Option 2 neues Parkdeck: ca. 77 PkW (188 Tonnen CO2)

Einsparung Jahresemissionen CO2 mit Option 2 Parkdeck:
Variante 3a mit Parkdeck: ca. 67PkW (163 Tonnen CO2)
Variante 3b mit Parkdeck: ca. 123 PkW (296 Tonnen CO29