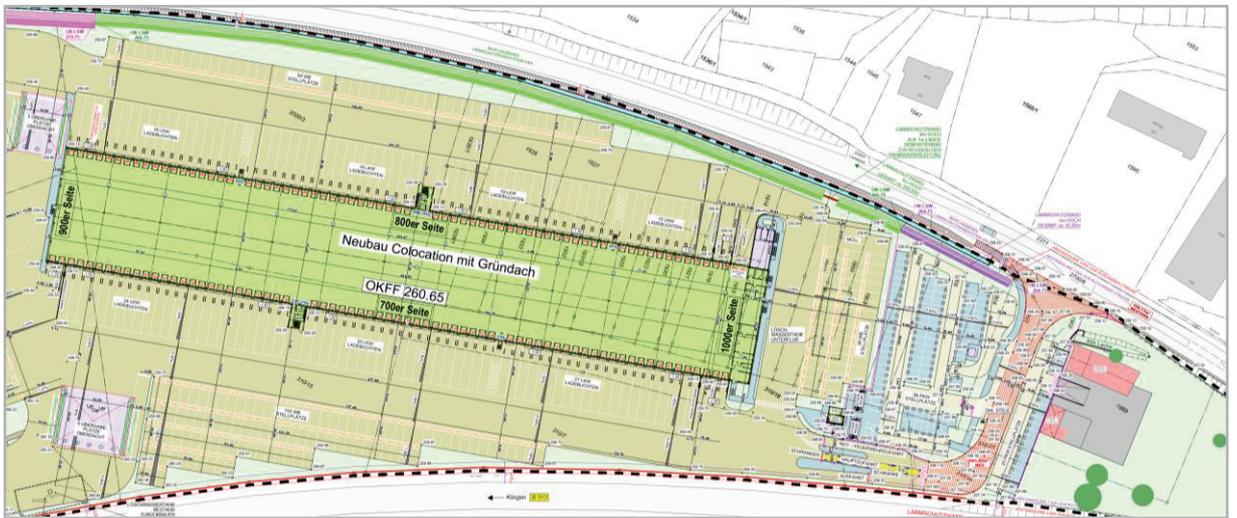


Carbon Footprint



DHL-Colocation Köngen / Wendlingen

05.11.2024

Auftraggeber: Hellmich Projektentwicklungsgesellschaft mbH
Lanterstraße 20
46539 Dinslaken

Projektleitung: Tim Schäfer (B. Eng)
Tel. +49 2064 97 05 27
+49 178 47 47 073

Ausführung durch: econius GmbH
Energie- und Umweltdienstleistungen
Am Naßacker 11
57334 Bad Laasphe
Tel. 02752 50 78 50
Fax. 02752 50 78 51
www.econius.de

e(oni)us®

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
2	Grundsätze der Bilanz	7
	Bilanzgrenzen.....	7
	Methodik.....	7
	Datensammlung und Datenqualität.....	8
3	Emissionsberechnung	9
	3.1 Tiefbau.....	9
	3.2 Hochbau	13
	3.3 Betrieb	15
4	Zusammenfassung	16

1 Einleitung

Für die geplante DHL-Colocation als Erweiterung des Postfrachtzentrums in Königen/Wendlingen wird im Planfeststellungsverfahren eine CO₂-Bilanz für Bau und Betrieb erstellt. Ziel des Neubaus ist es, die bestehende Infrastruktur am Standort zu entlasten und die Kapazitäten an das Paketaufkommen anzupassen. Des Weiteren soll ein reibungsloser Betriebsablauf sichergestellt werden.

Im Gegensatz zu typischen Planfeststellungsverfahren, die häufig Straßen-, Schienen- oder Leitungsbau betreffen, können pauschale Berechnungen für die CO₂-Bilanz in diesem Fall nur bedingt genutzt werden. Die Datenbasis für die CO₂-Bilanzierung steht daher in engem Zusammenhang mit dem jeweiligen Planungsstand und erfordert zwingend eine Berücksichtigung des aktuellen Planungsstands der Colocation (Entwurfsplanung).

2 Grundsätze der Bilanz

Bilanzgrenzen

Die CO₂-Bilanz für die Errichtung der Colocation basiert auf einem Massengerüst der verbauten Materialien sowie den entsprechenden Emissionsfaktoren. Für die Emissionsfaktoren wird vorrangig die ÖKOBAUDAT (Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen) oder vergleichbare Datenbanken, wie der Klima-Rechner des Fachgebiets Baubetrieb & Bauwirtschaft der Technischen Universität Kaiserslautern, herangezogen. Aufgrund des aktuellen Planungsstands (Entwurfsplanung) kann es notwendig sein, bestimmte Materialmengen zu schätzen. In solchen Fällen erfolgen plausible und nachvollziehbare Annahmen.

Die CO₂-Bilanz für die Betriebsphase des Frachtzentrums wird für ein Geschäftsjahr berechnet. Auch hier kann es aufgrund des Planungsstands erforderlich sein, den Energieverbrauch abzuschätzen. In diesen Fällen werden Vergleichswerte ähnlicher Gebäude als Grundlage verwendet.

Methodik

Die CO₂-Bilanz für das Projekt berechnet sich aus der Summe der Treibhausgasemissionen, die durch die verbauten Materialien und Tätigkeiten im Umfang des Baus und Betriebs der Colocation direkt und indirekt freigesetzt werden. Die Emissionen berechnen sich aus Aktivitätsdaten und zugehörigen Emissionsfaktoren nach folgender Gleichung.

$$\text{THG-Emissionen} = \text{Aktivitätsdaten} \cdot \text{Emissionsfaktor}$$

Datensammlung und Datenqualität

Zur Bestimmung des Baumaterials wird auf Massengerüste entsprechend des aktuellen Planungsstands zurückgegriffen. Die Energieverbräuche für den Betrieb werden anhand der geplanten Anschlussleistung und der verbauten Technik und Beleuchtung ermittelt. Eine Übersicht der verwendeten Daten zeigt folgende Tabelle.

Tab. 1: Datensammlung

	Quelle Aktivitätsdaten	Quelle Emissionsfaktoren
Tiefbau	Massengerüst auf Grundlage der Vorplanung der Colocation Planungsunterlagen Technische Zeichnungen Lageplan	ÖKOBAUDAT Klima-Rechner
Hochbau	Planungsunterlagen Technische Zeichnungen Lageplan	ÖKOBAUDAT Klima-Rechner
Betriebsphase	Planungsunterlagen Technische Zeichnungen	ÖKOBAUDAT Probas Umweltbundesamt

Aufgrund des frühen Planungsstandes (Entwurfsplanung) ist das Massengerüst für den Tiefbau aber vor allem für den Hochbau mit Unsicherheiten behaftet. Die detaillierte Ausführungsplanung soll durch den Generalunternehmer auf Basis der funktionalen Ausschreibung erfolgen. Folglich sind zum aktuellen Zeitpunkt noch keine genauen Angaben zu den Konstruktionen bekannt, so dass die Berechnungen teils auf Annahmen beruhen.

3 Emissionsberechnung

3.1 Tiefbau

Der Tiefbau umfasst die Erdarbeiten, die Gründung sowie den Bau der Entwässerungsanlage und der Außenanlagen (befestigte Flächen). Die nachfolgenden Tabellen stellen die Ergebnisse der Berechnungen in komprimierter Form dar.

Bezeichnung		Menge [m ³]	Emissionsfaktor [t _{CO2} /m ³]	Emissionen [t _{CO2}]
Beton	C12/15	281	0,13	36
Beton	C20/25	27	0,15	4
Beton	C25/30	15	0,16	2
Beton	C30/37	1.035	0,18	181
Beton	C30/37	10.086	0,18	1.767
Stahlfasterbeton	C35/45	2.875	0,22	633
Summe				2.624

Bezeichnung		Menge [t]	Emissionsfaktor [t _{CO2} /t]	Emissionen [t _{CO2}]
Betonstahl	500S	151	0,56	84
Betonstahlmatte	500M	41	0,54	22
Summe				106

Bezeichnung		Menge [kg]	Emissionsfaktor [t _{CO2} /kg]	Emissionen [t _{CO2}]
PVC Rohr	KG2000 160	6.526	0,003	17
PVC Rohr	KG2000 200	306	0,003	1
PVC Rohr	KG2000 315	607	0,003	2
PVC-Formstück	KG2000 160	527	0,003	1
PVC-Formstück	KG2000 200	8	0,003	<1
PVC-Formstück	KG2000 315	21	0,003	<1
Summe				21

Bezeichnung		Menge [m]	Emissionsfaktor [t _{CO2} /m]	Emissionen [t _{CO2}]
Stahlbetonrohr	1300	717	0,24	170
STB-Formstück	1300	115	0,24	27
Summe				197

Bezeichnung		Menge [t]	Emissionsfaktor [t _{CO2} /t]	Emissionen [t _{CO2}]
Schachtsohle		274	0,10	26
Schachtring		180	0,10	17
Schachtkonus		68	0,10	9
Schachtplatte		46	0,10	4
Ausgleichring		3	0,10	<1
Schachtabdeckung		6	0,10	1
Summe				55

Bezeichnung		Menge [t]	Emissionsfaktor [t _{CO2} /t]	Emissionen [t _{CO2}]
Hofeinlauf	500/500			
	Guß	7	1,5	10
	Beton	16	0,05	1
Rinne	D300			
	Guß	27	1,5	40
	Beton	54	0,05	3
Schlitzrinne	D300	12	3,7	45
Summe				100

Bezeichnung		Menge [kg]	Emissionsfaktor [t _{CO2} /kg]	Emissionen [t _{CO2}]
Leerrohr	L110	18.651	0,003	48
Kabelschacht	100/80/60	15	0,002	<1
Summe				48

Bezeichnung		Menge [t]	Emissionsfaktor [t _{CO2} /t]	Emissionen [t _{CO2}]
Füllsand	FS 0-4	4.603	0,003	13
Kalksteingruß	KST 0-5	370	1,5	542
Summe				554

Bezeichnung		Menge [t]	Emissionsfaktor [t _{CO2} /m ³]	Emissionen [t _{CO2}]
Verbundpflaster		5.290	0,02	115
Summe				115

Bezeichnung		Menge [t]	Emissionsfaktor [t _{CO2} /t]	Emissionen [t _{CO2}]
Hochbord	12/15/30	263	0,05	14
Randstein	8/25	2	0,05	<1
Rinnenpflaster	16/24/14	0,35	0,05	<1
Summe				16

Bezeichnung		Menge [t]	Emissionsfaktor [t _{CO2} /t]	Emissionen [t _{CO2}]
Winkelstützen	155/12/100	139	0,05	7
Summe				7

Zwischensumme Tiefbau				3.843
Zuschlag Sonstiges (10%)				384
Summe Tiefbau				4.227

3.2 Hochbau

Die mit dem Hochbau verbundenen CO₂-Emissionen wurden anhand des aktuellen Planungsstandes berechnet. Da es sich um eine Entwurfsplanung handelt, sind die Berechnungen mit großen Unsicherheiten behaftet. Erst nach Erstellung der Ausführungsplanung, welche vom Generalunternehmer erstellt werden soll, kann die Berechnung aktualisiert und die Emissionen genauer berechnet werden.

Die Berechnung des Hochbaus unterteilt sich in den baulichen Hochbau sowie die technische Gebäudeausrüstung.

Bezeichnung		Menge	Einheit	Emissionsfaktor [kg _{CO2} /Einh.]	Emissionen [t _{CO2}]
Boden Halle	Beton	2.724	m ³	175,20	477
Boden Halle	Dämmung	1.923	m ³	176,00	338
Boden Halle	Heizung	11.066	m ²	6,78	75
Dach Halle	Dichtebene	11.066	m ²	6,21	69
Dach Halle	Dämmung	1.992	m ³	176,00	351
Dach Halle	Stahl	11.066	m ²	23,11	256
Dach Büro	Beton	85	m ³	175,20	15
Dach Büro	Dämmung	57	m ³	176,00	10
Dach Büro	Dichtebene	339	m ²	6,21	2
Boden / Decken Büro	Beton	323	m ³	175,20	226
Boden / Decken Büro	Dämmung	97	m ³	176,00	68
Boden / Decken Büro	Heizung	1.355	m ²	6,78	36
Boden / Decken Büro	Belag	1.355	m ²	0,19	36
Stützen	Beton	40	m ³	175,20	7
Träger	Beton	840	m ³	175,20	147
Außenwände	Sandwich	4.304	m ²	39,06	168

Bezeichnung		Menge	Einheit	Emissionsfaktor [kg _{CO2} /Einh.]	Emissionen [t _{CO2}]
Lichtbänder	Glas	1.022	m ²	13,56	14
Fenster	Glas	376	m ²	13,56	8,5
Fenster	Rahmen	4.128	m	9,23	38
Innenwände	Dämmung	8	m ³	38,54	0,3
Innenwände	Stahlblech	207	m ²	16,59	3
Innenwände	Gips	827	m ²	1,01	0,8
Innentüren	Holz	1.150	kg	1,66	2
Tore	Aluminium	1.585	m ²	122,10	97
Summe					2.446

Bezeichnung		Menge	Einheit	Emissionsfaktor [kg _{CO2} /Einh.]	Emissionen [t _{CO2}]
Wärmepumpen		2	Stück	651,60	18
Heizungsleitungen	Stahl	11.329	kg	2,49	28
Trinkwasserleitungen	Edelstahl	420	kg	3,65	0,6
Sprinklerleitungen	Stahl	22.659	kg	2,49	56
Beleuchtung		240	Stück	31,81	9
Summe					112

Zwischensumme Hochbau **2.558**

Zuschlag Sonstiges (20%) **512**

Summe Hochbau **3.070**

3.3 Betrieb

Die mit dem Betrieb der Colocation einhergehenden CO₂-Emissionen wurden anhand des aktuellen Planungsstandes ermittelt. Hierbei wurde vor allem auf die Leistungsbedarfsberechnung Elektro, Erfahrungswerten bei ähnlichen Objekten der DHL sowie eigenen Berechnungen zurückgegriffen. Nachfolgend sind die jährlichen CO₂-Emissionen nach den Hauptverbrauchern aufgeschlüsselt.

Bezeichnung		Energiebedarf [kWh]	Emissionsfaktor [kg/kWh]	Emissionen [t _{co2}]
Halle	Strom	15.531.480	0,388	6.026
Verwaltung	Strom	107.200	0,388	42
Server	Strom	165.564	0,388	64
Technik	Strom	210.240	0,388	82
Außenanlagen	Strom	52.560	0,388	20
Heizung	Strom	316.800	0,388	123
Lüftung	Strom	2.560	0,388	1
Sprinklertechnik	Strom	57.600	0,388	22
Rangierfahrzeuge	Diesel	596.400	0,266	159
Zwischensumme				6.539
PV-Anlage (999 kW)	Strom	-931.288	0,388	-361
Summe				6.178

Die CO₂-Emissionen während der Betriebsphase sind hauptsächlich auf den Stromverbrauch zurückzuführen. Als Emissionsfaktor wurde bei der Berechnung der Wert des deutschen Strommixes (2023) zu Grunde gelegt. Durch den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien würde sich dieser Faktor zukünftig verringern, was zu geringeren Emissionen während der Betriebsphase führen würde.

Die jährlichen CO₂-Emissionen können durch den Bezug von „grünem“ Strom wesentlich reduziert werden.

4 Zusammenfassung

Anhand der vorliegenden Unterlagen aus der Entwurfsplanung, Angaben des Betreibers (DHL) sowie eigenen Abschätzungen wurde für die Colocation Köngen / Wendlingen eine Bilanz über die mit dem Bau und den Betrieb einhergehenden CO₂-Emissionen erstellt.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die CO₂-Emissionen, welche auf den Bau der Colocation zurückzuführen sind

	Emissionen [t _{CO2}]
Tiefbau	4.227
Hochbau	3.070
Summe Bau	7.297

Die mit dem Betrieb der Colocation einhergehenden CO₂-Emissionen lassen sich auf die Nutzung von zwei Energieträgern zurückführen, Strom und Diesel. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die jährlich benötigten Energiemengen und die damit verbundenen CO₂-Emissionen.

Bezeichnung	Energiebedarf [kWh/a]	Emissionsfaktor [kg/kWh]	Emissionen [t _{CO2} /a]
Strom	16.444.004	0,388	6.026
Diesel	596.400	0,266	159
Zwischensumme			6.539
PV-Anlage (999 kW) Strom	-931.288	0,388	-361
Summe			6.178

Zur Reduzierung des Strombezugs aus dem Netz ist eine PV-Anlage mit einer Leistung von 999 kW vorgesehen. Hierdurch sollen die jährlichen energiebedingten Emissionen entsprechend reduziert werden (siehe Tabelle).

Des Weiteren können die jährlichen CO₂-Emissionen durch den Bezug von Strom aus regenerativen Quellen wesentlich vermindert werden.

e(onius)[®]

econius GmbH
Energie- und
Umweltdienstleistungen

Am Naßacker 11
57334 Bad Laasphe

Tel. 02752 50 78 50
info@econius.de
www.econius.de