

Bericht zur Ökobilanz für Stahlzargen der Domoferm International GmbH

Juli 2022

Auftraggeber: Domoferm GmbH
Novofermstraße 15
2230 Gänserndorf (Austria)
<https://www.domoferm.com/de/>

Auftragnehmer: **ift** Rosenheim GmbH
Theodor-Gietl-Straße 7-9
83026 Rosenheim
www.ift-rosenheim.de

Ökobilanzierer: M.Eng. Giuseppe Ottavio
G.Ottavio@LCEE.de
Tel.: +49 (0)6151/13098650

1	Allgemeine Aspekte, Ausgangssituation und Motivation	3
2	Ziel der Studie	4
3	Umfang der Studie	4
3.1	Deklarierte/funktionelle Einheit	5
3.1.1	Produktbeschreibung	5
3.1.2	Rechenregeln für die Durchschnittsangaben	6
3.2	Referenznutzungsdauer (RSL)	6
3.3	Systemgrenzen	7
3.3.1	Lebenszyklusstadien	7
3.3.2	Sensitivitätsanalyse zur Durchschnittsbildung	8
3.3.3	Prozesse	8
3.3.4	Daten / Annahmen	9
3.3.5	Quantifizierung der Inputs und Outputs	11
3.3.6	Stromerzeugung und weitere relevante Hintergrunddaten	13
3.4	Abschneidekriterien für die anfängliche Einbeziehung von Inputs und Outputs	13
3.4.1	Beschreibung der Anwendung von Abschneidekriterien und Annahmen	13
3.4.2	Liste der ausgeschlossenen Prozesse	13
3.4.3	Umgang mit Verlusten	14
4	Sachbilanz	14
4.1	Qualitative und Quantitative Beschreibung der Prozessmodule	14
4.2	Quellen generische Daten	14
4.3	Datenqualität und Datenlücken	14
4.4	Zuordnung (Allokation) von Input-Flüssen und Output-Emissionen	15
4.4.1	Allokation von Co-Produkten	15
5	Wirkungsabschätzung	16
5.1	Verfahren der Wirkungsabschätzung	16
5.2	Verhältnis der Wirkungsabschätzung zur Sachbilanz	16
5.3	Charakterisierungsmodelle, Faktoren und Methoden	16
5.3.1	Treibhauspotenzial	16
5.3.2	Abiotischer Ressourcenverbrauch	18
5.3.3	Versauerungspotenzial	18
5.3.4	Ozonabbau­potenzial	19
5.3.5	Eutrophierungspotenzial	20
5.3.6	Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial	20
5.4	Erklärung zu den Ergebnissen der Wirkungsabschätzung	21
6	Ökobilanzinterpretation	22
6.1	Lebenszyklusszenarien für Stahlzargen	22
6.2	Ergebnisse	29
6.3	Interpretation	32

6.4	Diagramme zur Interpretation	33
6.5	Abweichung vom Durchschnitt / Erläuterung der Durchschnittsbildung	34
6.6	Beurteilung der Datenqualität	34
6.7	Weitere Informationen	34
7	Zusammenfassung	35
8	Literaturverzeichnis	36

Abkürzungsverzeichnis

ADPE	Abiotic depletion potential – non fossil resources
ADPF	Abiotic depletion potential – fossil resources
AP	Acidification potential
CRU	Components for re-use
EEE	Exported electrical energy
EET	Exported thermal energy
EP	Eutrophication potential
EPD	Environmental Product Declaration
FW	Net use of fresh water
GWP	Global warming potential
HWD	Hazardous waste disposed
MER	Materials for energy recovery
MFR	Materials for recycling
NHWD	Non-hazardous waste disposed
NRSF	Use of non-renewable secondary fuels
ODP	Ozone depletion potential
PCR	Product Category Rules
PERE	Use of renewable primary energy
PERM	Use of renewable primary energy resources
PERT	Total use of renewable primary energy resources
PENRE	Use of non-renewable primary energy
PENRM	Use of non-renewable primary energy resources
PENRT	Total use of non-renewable primary energy resources
POCP	Photochemical ozone formation potential
R1	waste incineration´s energy efficiency
RSF	Use of renewable secondary fuels
RSL	Reference Service Life
RWD	Radioactive waste disposed
SM	Use of secondary material
VOC	volatile organic compounds

1 Allgemeine Aspekte, Ausgangssituation und Motivation

Nachhaltiges Bauen hat sich als wichtiges Instrument in der Baubranche etabliert. Anforderungen dafür ergehen von Politik / Normung, Umwelt / Gesellschaft und vom Immobilienmarkt. Die Vorteile des nachhaltigen Bauens sind beispielsweise höhere Immobilienwerte, ein verbessertes Umweltimage, Ressourcenschonung u.v.m. Um Gebäude nachhaltig bewerten zu können, werden für Bauprodukte Umweltproduktdeklarationen

gefordert, welche die Umweltwirkungen über den betrachteten Lebenszyklus darstellen. Basis von Umweltproduktdeklarationen sind Ökobilanzen, in denen über Stoff- und Energieflüsse die Umweltwirkungen berechnet und anschließend dargestellt werden.

Für Stahlzargen der Domoferm International GmbH wurde eine EPD mit dazugehörigen Ökobilanzen erstellt. Diese entsprechen den Anforderungen gemäß der DIN EN 15804 und der internationalen Normen DIN EN ISO 14040, DIN EN ISO 14044, ISO 21930 und EN ISO 14025.

Die Ökobilanzen für Türen und Tore beruhen auf den PCR-Dokumenten „PCR Teil A“ PCR-A-0.3:2018 sowie „Türen und Tore“ PCR TT-2.3: 2018 bzw. EN 17213.

2 Ziel der Studie

Die Ökobilanzen dienen zur Darstellung der Umweltwirkungen für die beschriebenen Produkte. Die Umweltwirkungen werden gemäß DIN EN 15804:2012+A1:2013 als Basisinformation für die Umweltproduktdeklarationen der beschriebenen Systeme der Fa. Domoferm International GmbH aufgeführt. Dabei sind u.a. folgende Umweltwirkungen angegeben:

- Treibhauspotenzial (GWP)
- Ozonabbaupotenzial (ODP),
- Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP),
- Eutrophierungspotenzial (EP)
- Potenzial für die Bildung von troposphärischem Ozon (POCP),
- Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – nicht fossile Ressourcen (ADP - Stoffe),
- Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – fossile Brennstoffe (ADP – fossile Energieträger),

Ziel ist, diese Umweltwirkungen für den betrachteten Lebenszyklus der Stahlzargen darzustellen. Die Ökobilanzergebnisse können sowohl für eine B2B-Kommunikation gemäß EN 15942 verwendet werden. Die Ergebnisse sollen primär für die Gebäudeauditorinnen der Nachhaltigkeitszertifizierungssysteme dienlich sein. Weitere Nutzergruppen, wie beispielsweise Architekten oder Planer können die EPD vor allem zur Information nutzen.

Die Ergebnisse der Studie sind nicht für die Verwendung in zur Veröffentlichung vorgesehenen vergleichenden Aussagen bestimmt.

3 Umfang der Studie

Die Ökobilanzen beziehen sich auf Stahlzargen der Fa. Domoferm International GmbH

Die Ökobilanzen wurden für den betrachteten Lebenszyklus, also von der Wiege bis zum Werkstor – mit Optionen (cradle to gate – with options) berechnet.

Da für die Nutzungs- und Nachnutzungsphase keine sicheren Aussagen hinsichtlich Transportwege, Nutzungszyklen oder Recyclingwege gemacht werden können, wurden hierfür Szenarien erarbeitet, die die wahrscheinlichsten Möglichkeiten der jeweiligen Lebenszyklusphase darstellen.

3.1 Deklarierte/funktionelle Einheit

Die deklarierte Einheit bezieht sich auf 1 lfm Stahlzarge

Diese sind eingeteilt in die folgenden Produktgruppen:

Produktgruppe	Bezeichnung	Deklarierte Einheit	Längengewicht
1	Stahlzarge PROF 42 (inkl. Verpackung)	1 lfm	4,43 kg/lfm
2	Stahlzarge PROF 81 (inkl. Verpackung)	1 lfm	16,69 kg/lfm

Tabelle 1: Produktgruppen

Es wurde von der deklarierten Einheit gem. PCRs abgewichen, um eine Vergleichbarkeit mit der Vorgänger-EPD aus 2014 zu gewährleisten. Bei einer Verlängerung in fünf Jahren, muss eine Anpassung der deklarierten Einheit aufgrund der Normänderung durchgeführt werden.

3.1.1 Produktbeschreibung

Stahlzarge

Bauteil, das in Wandöffnungen nach DIN 18100 eingesetzt werden kann.

Eckzarge

Eine Eckzarge besteht aus einem Stahlprofil mit einer Nut zur Aufnahme eines Dämmprofils.

Zusätzlich weist die Eckzarge eine geringe Leibungsfläche auf und an dieser eine kurze Abkantung zur Mauerleibung hin. Sie wird in der Regel auf einer Seite der Maueröffnung montiert.

Umfassungszarge

Eine Umfassungszarge entspricht falzseitig der Profilgeometrie einer Eckzarge. Die Leibungsfläche deckt die Mauerleibung jedoch teilweise oder völlig ab, außerdem wird die Falzgegenseite durch einen Spiegel und eine Maulweitenkante gebildet.

Dämpfungsprofil

Ein Dämpfungsprofil ist eine Anschlag für das Türblatt und zur Reduzierung des Schließgeräusches.

Bei Funktionstüren, z.B. Schallschutztüren, kann statt eines Dämpfungsprofils die Verwendung eines Dichtungsprofils notwendig sein

3.1.2 Rechenregeln für die Durchschnittsangaben

Die Durchschnittsbildung erfolgte anhand der erfassten Dabei wurden die Stoff- und Energieflüsse über das Jahr 2019 durch die produzierten Stückzahlen (Referenzgröße 1,23 x 2,18 m) geteilt und als Durchschnitt zur Ökobilanzberechnung herangezogen.

Die funktionelle Einheit von 1 lfm wurde für eine Gruppe gleichartiger Produkte aus einem Produktionsstandort gewählt.

3.2 Referenznutzungsdauer (RSL)

Die RSL-Informationen stammen vom Hersteller. Die RSL bezieht sich auf die deklarierte technische und funktionale Qualität des Produkts im Gebäude. Sie wird in Übereinstimmung mit jeglichen spezifischen Regeln, die in den Europäischen Produktnormen bestehen, etabliert und muss die ISO 15686-1, -2, -7 und -8 berücksichtigen. Wenn Angaben zur Ableitung von RSL aus Europäischen Produktnormen vorliegen, dann haben solche Angaben Priorität. Kann die Nutzungsdauer nicht als RSL nach ISO 15686 ermittelt werden, kann auf die BBSR-Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse nach BNB“ zurückgegriffen werden. Weitere Informationen und Erläuterungen sind unter www.nachhaltigesbauen.de zu beziehen.

Für diesen Bericht gilt:

Die Referenznutzungsdauer geht aus der Dauerfunktionsprüfung nach EN 1191 hervor, bei der ein Minimum von 200.000 Zyklen geprüft wird. Eine höhere Nutzungsdauer ist zu erwarten.

Die Referenz-Nutzungsdauer von Zargen, die sich im Anwendungsbereich der Produkte der DOMOFERM GMBH befinden, wird mit 50 Jahren gemäß der Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen“ des Informationsportals Nachhaltiges Bauen – Baustoff- und Gebäudedaten – „mittlerer Wert“) angegeben.

Für die Referenz-Nutzungsdauer gelten folgende Eigenschaften:

- Deklarierte Produkteigenschaften: Siehe Produktdefinition
- Anwendungsparameter für die Konstruktion: Siehe Verarbeitungsempfehlungen, zusätzliche Informationen
- Angenommene Ausführungsqualität: Siehe Verarbeitungsempfehlungen, Anwendung
- Außenbedingungen: Es sind keine Einflüsse bekannt, die sich negativ auswirken.
- Innenbedingungen: Es sind keine Einflüsse bekannt, die sich negativ auf die Referenz-Nutzungsdauer auswirken
- Nutzungsbedingungen: Siehe Anhang Szenarien. Die Referenz- Nutzungsdauer gilt nur für die angegebenen Nutzungsbedingungen
- Inspektion, Wartung, Reinigung: Siehe Szenario B2

Die Nutzungsdauer gilt ausschließlich für die Eigenschaften, die in dieser EPD ausgewiesen sind bzw. die entsprechenden Verweise hierzu.

Die RSL spiegelt nicht die tatsächliche Lebenszeit wider, die in der Regel durch die Nutzungsdauer und die Sanierung eines Gebäudes bestimmt wird. Sie stellt keine Aussage zu Gebrauchsdauer, Gewährleistung zu Leistungseigenschaften oder Garantiezusage dar.

3.3 Systemgrenzen

Die Systemgrenzen beziehen sich auf das Werk der Fa. Domoferm International GmbH in 2230 Gänserndorf (Österreich).

Die Grenzen beschränken sich auf die produktionsrelevanten Daten. Gebäude- bzw. Anlagenteile, die nicht für die Produktherstellung relevant sind, wurden durch Abschätzungen ausgeschlossen (z.B. Stromverbrauch für EDV oder Wasserverbrauch für Sanitäranlagen). Die Transportwege der Vorprodukte wurden entsprechend der Angaben verwendet und lagen in einer guten Qualität vor.

Für die Verpackungsmaterialien wurden Gutschriften gemäß folgender Abbildung berücksichtigt:

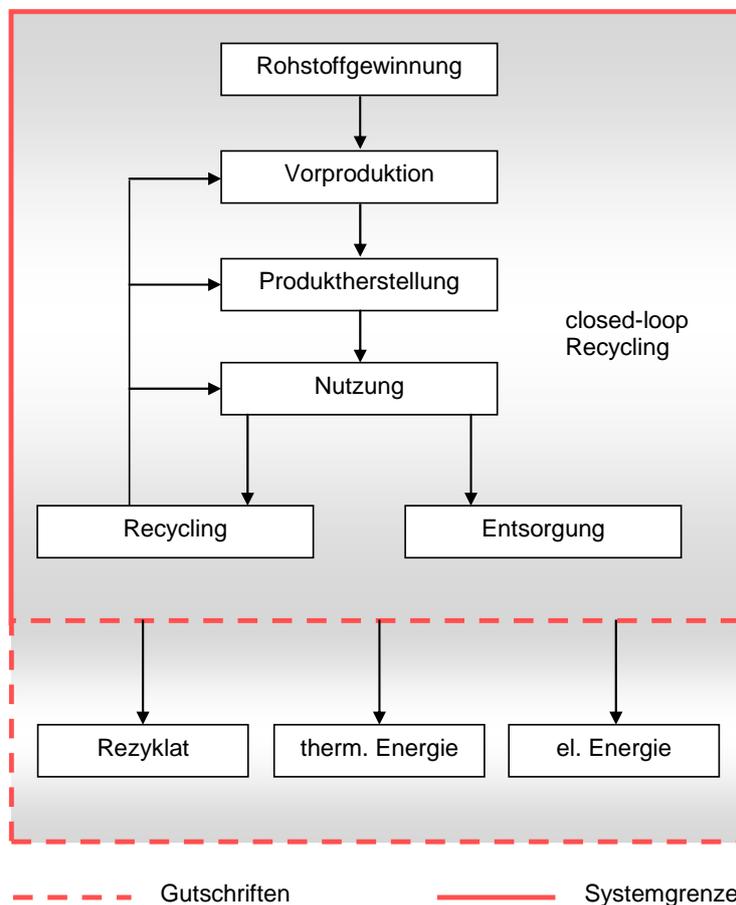


Abbildung 1: Erweiterung der Systemgrenzen

Gutschriften können wie abgebildet aus Rezyklat, also recycelten Materialien, aus thermischer oder auch aus elektrischer Energie resultieren.

3.3.1 Lebenszyklusstadien

Der Lebenszyklus wurde gemäß EN 15804 berechnet. Die Übersicht zu den betrachteten Lebenszyklusphasen sind in Tabelle 11 in Kapitel 6.1 grafisch dargestellt.

Die Herstellungsphase (A1 – A3):

- Rohstoffgewinnung (A1)
- Transport zum Hersteller (A2)
- Herstellung (A3)

Das Baustadium (A4 – A5):

- Transport zur Baustelle (A4)
- Einbau/Installation (A5)

Das Nutzungsstadium (B1 – B7):

- Instandhaltung (B2)
- Instandsetzung/Reparatur (B3)
- Ersatz (B4)
- Aufbereitung/Renovierung/Sanierung (B5)
- Energieverbrauch im Betrieb (B6)
- Wasserverbrauch im Betrieb (B7)
-

Die Nachnutzungsphase (C1 – C4):

- Rückbau (C1)
- Transport zur Sammelstelle (C2)
- Wiederverwertung/Recycling (C3)
- Entsorgung/Endlagerung (C4)

Das Recyclingpotenzial (D):

- Wiederverwertung/Wiederverwendung/Weiterverwertung/Weiterverwendung (D)

3.3.2 Voruntersuchungen zur Durchschnittsbildung

Voruntersuchungen werden als Entscheidungshilfe herangezogen. Hiermit kann geprüft werden, ob sich beispielsweise bestimmte Materialien nur geringfügig voneinander unterscheiden und deshalb zusammengefasst werden können. In der Ursprungs-EPD vor 5 Jahren wurde eine Voruntersuchung durchgeführt.

Da sich die Herstellungsprozesse und die In- und Outputs bzw. Medienverbräuche nicht geändert haben, war eine erneute Sensitivitätsanalyse nicht erforderlich. Einzig die Massen an Verpackungsmaterialien haben sich im Vergleich zur Ursprungs-EPD leicht verändert.

3.3.3 Prozesse

Die Ökobilanz wurde nach Einzelprozessen untergliedert. Für die verwendeten Stoff- und Energieströme lagen stellenweise Daten vor, die über einen angemessenen Zeitraum (siehe Kapitel 3.1.2) gesammelt wurden. Dadurch konnten die Ströme auf eine funktionelle Einheit umgelegt werden. Dies dient als Basis zur Berechnung der Sachbilanz. Das Fließbild zur Produktherstellung ist im Folgenden dargestellt:

PRODUKTIONSSCHEMA
Zargen

DOMOFERM  NG

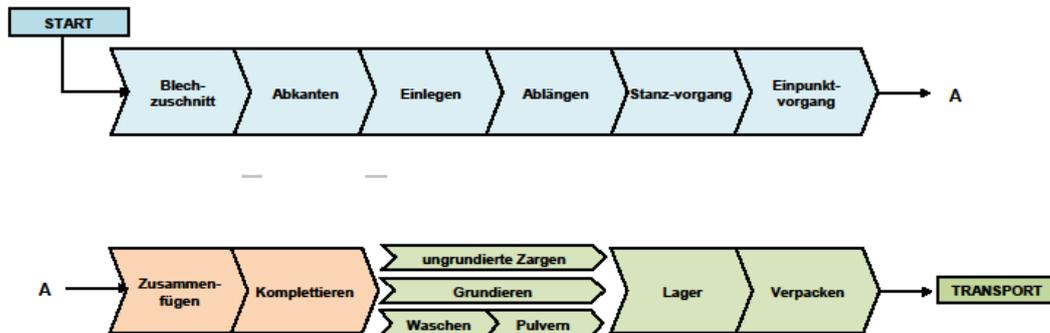


Abbildung 2: Produktherstellung

3.3.4 Daten / Annahmen

Die ermittelten, spezifischen Daten stammen aus dem Geschäftsjahr 2019 der Fa.Domoferm International GmbH.

Generische Daten stammen aus der Professional Datenbank und Baustoff Datenbank der Software GaBi. Es wurden keine weiteren generischen Daten für die Berechnung verwendet.

Datenlücken wurden durch vergleichbare Daten ersetzt. Die Systemgrenzen werden via Vorketten eingehalten. Dazu werden keine zusätzlichen Daten erfasst, sondern auf generische Daten zurückgegriffen.

Zur Modellierung des Lebenszyklus wurde das Software-System zur ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi " in der Version 10.6.1.35 eingesetzt.

Bei der Datenaufnahme wurde die 1-Prozent-Regel beachtet. D.h., dass alle Energie- und Massenanteile größer 1 % erfasst wurden und darüber hinaus auch kleinere Energie- und Massenanteile mit berücksichtigt wurden. Somit ist sichergestellt, dass die Summe aller vernachlässigten Prozesse 5 % des Energie- und Masseinsatzes nicht überschreitet.

Prozessdaten	GaBi Datensatz	Einheit	Referenzjahr Datensatz Bemerkung
Stahl/Eisenteile	<i>EU 28: Stahlrohr Sphera EU:Stahl ,feuerverzinkt worldsteel</i>	kg	2021
			2020
Lack	<i>DE.: Pulverlackie- rung (Indust- rie)Sphera</i>	kg	2021
Schrauben	<i>DE: Befestigungs- mittel Schrauben, Edelstahl, Sphera</i>	kg	2019
Schmierstoffe	<i>EU 28: Schmier- stoffe ab Raffinerie Sphera</i>	kg	2019
PE-Folie	<i>RER: Polyethylen-Folie, PlasticsEurope</i>	kg	2019
Karton	<i>EU 28: Wellpappe 2018- Sphera/FFECO</i>	kg	2021
Frischwasser	<i>DE: Leitungswasser aus Grundwasser</i>	kg	2021
Thermische Energie aus Erdgas	<i>AT: Thermische Energie aus Erdgas Sphera</i>	MJ	2018
Thermische Energie aus Erdgas	<i>DE: Thermische Energie aus Erdgas Sphera</i>	MJ	2018
Strom-Mix	<i>EU 28: Strom-Mix 1kv-60 kv Sphera</i>	MJ	2018
Bauschutttaufberei- tung	<i>DE: Bauschutttaufbereitung ts</i>	kg	2019
Deponierungsanteile der Stahlzargen	<i>DE: inertes Material (Bau- schutt) auf Deponie ts</i>	kg	2019
Verpackung in die Müllverbrennung	<i>DE: Polyethylen (PE) in die Müllverbrennung ts</i>	kg	2019
Exportierte Energie Modul A5	<i>GLO:Exportierte Elektrisch und thermisch ts</i>	MJ	2019
Gutschriften aus Mo- dul A5	<i>GLO: Stromgutschrift, GLO: Energie Kredit</i>	MJ	2019

Tabelle 2: Prozessdaten

3.3.4.1 Daten der Datenbank

Als Basis wurden die Professional Datenbank und Baustoffdatenbank in aktueller Datenbankversion 10.6.1.35 verwendet. Die Software und Datenbank wurde 2022 aktualisiert.

Die nachfolgende Tabelle zeigt alle verwendeten Datensätze für die deklarierten Produkte auf:

Folgende Hilfsstoffe wurden durch Abschätzung gemäß den entsprechenden Sicherheitsdatenblättern über generische Daten bilanziert:

Hilfsstoffe [Gewicht in kg]	PROF 42 Stahlzarge	PROF 81 Universaltür
Schutzgas	0,125 kg	0,125 kg

Tabelle 3: Hilfsstoffe

3.3.5 Quantifizierung der Inputs und Outputs

Folgende Inputs wurden in der Ökobilanz betrachtet:

- Energieträger
- Wasser
- Hilfsstoffe
- Rohstoffe/Vorprodukte
- Verpackung

Folgende Outputs wurden in der Ökobilanz betrachtet:

- Abwasser

Bei der Produktherstellung lag der Stromverbrauch für den Prozess über einen angemessenen Zeitraum (siehe Kapitel 3.1.2) vor. Dieser wurde anhand von typischen Fertigungszeiten und Anlagenleistungen als auch der Stückzahlen auf durchschnittliche Produkte skaliert.

Der in Kapitel 6.1 ausgewiesene Süßwasserverbrauch entsteht durch die Prozesskette der Vorprodukte

Die Inputs und Outputs für die deklarierten Produkte sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Nr.	Inputs	Menge pro lfm Stahlzarge PROF 42	Menge pro lfm Stahlzarge PROF 81	Einheit	Bemerkung
Energieträger					
1	el. Energie (Verbrauch pro m ²)	5,80	0,95	MJ	
2	th. Energie (Verbrauch pro m ²)	1,73	7,56	MJ	
Hilfsstoffe					
3	Schutzgas	0,125	0,1250	kg	
Rohstoffe/Vorprodukte					
4	Stahl/Eisen inkl Lack	4,37	16,63	kg	
11	Schmierstoffe	0,00136	0,00070	kg	
12	PE- Folie	0,02	0,02	kg	
13	Karton	0,05	0,04	kg	
Prozess/Anlagenstraße/Betriebsgebäude					
Prozessbezeichnung					
Prozessbetreiber		Fa. Domoferm International GmbH			
Standort		2230 Gänserndorf (AT)			
Bezugsgröße und -einheit		1 lfm (Flächengewicht in kg/lfm)			
Ansprechpartner				Erstellungsdatum	
Anschrift				24.07.2022	
Telefon				Betrachtungszeitraum	
e-mail				2019	
Prozessfließbild					
Outputs					
Produkt(e)					
14	Stahlzarge PROF 81	16,69	kg	lfm	inkl. Verpackung
15	Stahlzarge PROF 42	4,4	kg	lfm	inkl. Verpackung

Tabelle 4: Inputs und Outputs je Produkt

Die enthaltenen Materialien sind in den folgenden Tabellen dargestellt:

Nr.	Material	Masse in kg je lfm	Masse in % je lfm
1	Stahl/Eisen inkl. Lack	4,37	100

Tabelle 5: Darstellung der Einzelmaterialien in kg und % je deklarierte Einheit Stahlzarge PROF 42

Nr.	Material	Masse in kg je lfm	Masse in % je lfm
1	Stahl/Eisen inkl. Lack	16,63	100

Tabelle 6: Darstellung der Einzelmaterialien in kg und % je deklarierte Einheit Stahlzarge PROF 81

Produktverpackung

Es fallen folgende Mengen an Produktverpackung an:

Nr.	Material	Masse in kg je PG	
		Stahlzarge PROF 42	Stahlzarge PROF 81
1	Karton	0,05	0,04
2	PE-Folie	0,023	0,02

Tabelle 7: Darstellung der Verpackung in kg je deklarierte Einheit

3.3.6 Stromerzeugung und weitere relevante Hintergrunddaten

Für den Strommix wurde der Strommix Österreich (Referenzjahr 2018) und für Gas wurde thermische Energie aus Erdgas Österreich und Deutschland (Referenzjahr 2018) angesetzt.

Die Transportentfernungen wurden nicht im Unternehmen erfasst, jedoch unter Annahme eines Transportmix in der Ökobilanz abgebildet. Die Datengrundlage bildet das Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“.

Sämtliche Transporte der eingesetzten Roh- und Hilfsstoffe in den Vorketten und zum Verarbeiter wurden in den Bilanzen berücksichtigt. Die Transportentfernungen wurden als Durchschnittswerte angegeben und liegen zwischen 50 und 100 km pro Transportmittel und Transportgut.

Der Transport gliedert sich jeweils in einen LKW-Transport, einen Transport via LKW-Sattelzug, jeweils einen Schienentransport auf Dieselbasis und auf Strombasis sowie einen Schifftransport mit einem Seeschiff, wie nachfolgend aufgeführt:

Transportmittel, Auslastung, Transport-km
LKW, 26 - 28t Gesamtgewicht / 18,4t Nutzlast, Euro 6, Fracht, 85 % Auslastung, 100 km
LKW-Zug, 28 - 34t Gesamtgewicht / 22t Nutzlast, Euro 6, 50 % Auslastung, 50 km
Fracht Zug, elektrisch und dieselbetrieben, D 60 %, E 51% Auslastung, 50 km
Seeschiff Verbrauchsmix, 50km

Tabelle 8: Transportmix aus Forschungsvorhaben (1)

3.4 Abschneidekriterien für die anfängliche Einbeziehung von Inputs und Outputs

3.4.1 Beschreibung der Anwendung von Abschneidekriterien und Annahmen

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle eingesetzten Ausgangs- und Hilfsstoffe, die eingesetzte thermische Energie sowie der Stromverbrauch berücksichtigt. Die Grenzen beschränken sich jedoch auf die produktionsrelevanten Daten. Gebäude- bzw. Anlagenteile, die nicht für die Produktherstellung relevant sind, wurden ausgeschlossen.

Aufgrund der Datenanalyse kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse pro Lebenszyklusstadium 5 % nicht übersteigt. Für die Berechnung der Ökobilanz wurden auch Stoff- und Energieströme kleiner 1 % berücksichtigt.

3.4.2 Liste der ausgeschlossenen Prozesse

Bei der Bilanzierung der Produkte wurden keine Prozesse ausgeschlossen.

3.4.3 Umgang mit Verlusten

In folgender Tabelle sind die Verluste nach Abfallbehandlung (Materialverlust, Transportbruch, Verluste entsprechend der Szenarien in der Nachnutzung, etc.) in den Lebenszyklusphasen dargestellt:

		Einheit	Stahlzarge PROF 42	Stahlzarge PROF 81
C1	Verluste in C1	kg	0,04	0,17
C3	Verluste in C3	kg	0,25	0,83

Tabelle 9: Verluste im Lebenszyklus

Als Verluste werden nur jene Abfälle ausgewiesen, die das Ende der Abfalleigenschaft erreicht haben und deshalb beseitigt, d.h. deponiert werden.

4 Sachbilanz

4.1 Qualitative und Quantitative Beschreibung der Prozessmodule

Die einzelnen Prozessmodule können nicht quantifiziert werden, da keine Daten für diese vorliegen. Das Produktionsfließbild ist in Kapitel 3.3.3 dargestellt.

4.2 Quellen generische Daten

Für die verwendeten Datensätze und die dazugehörige Literatur siehe Kapitel 3.3.4

Es wird keine Haftung für die Aktualität der Datengrundlage und für die auf dieser Grundlage erstellten Ökobilanz übernommen.

4.3 Datenqualität und Datenlücken

Die spezifischen Daten stammen ausschließlich aus dem Geschäftsjahr 2019 Diese wurden im Werk 2230 Gänserndorf (AT) durch eine Vor-Ort-Aufnahme durch den Hersteller erfasst und stammen teilweise aus Geschäftsbüchern und teilweise aus direkt abgelesenen Messwerten. Die Daten wurden durch das **ift** auf Validität geprüft.

Repräsentativität	Zeitlicher Bezug*	Technologischer Erfassungsbereich	Geographischer Bezug
Sehr gut	Die Überprüfung bzw. Aktualität der Daten ist nicht älter als 5 Jahre.	Die eingesetzten Technologien entsprechen exakt den Technologien die durch die Datensätze abgebildet werden.	Die Prozesse werden in dem Land angewendet für den die Datensätze gültig sind.
Gut	Die Überprüfung bzw. Aktualität der Daten ist nicht älter als 10 Jahre.	Die eingesetzten Technologien entsprechen einem Mix aus den Technologien die durch die Datensätze abgebildet werden.	Die Prozesse werden in der gleichen geografischen Region (z.B. Europa) angewendet für den die Datensätze gültig sind.
Schlecht	Die Überprüfung bzw. Aktualität der Daten ist älter als 10 Jahre.	Die eingesetzten Technologien entsprechen nicht den Technologien die durch die Datensätze abgebildet werden.	Die Prozesse entsprechen nicht der geografischen Region für den die Datensätze gültig sind.

*Aktueller Stand durch Prüfung auf Validität

Tabelle 10: Datenqualitätslevel

Innerhalb der Systemgrenze wurden alle fehlenden Daten durch vergleichbare, konservative Daten ersetzt, sofern nicht in Kapitel 3.4.2 Liste der ausgeschlossenen Prozesse gesondert aufgeführt.

4.4 Zuordnung (Allokation) von Input-Flüssen und Output-Emissionen

Die Werksdaten des Herstellers beziehen sich ausschließlich auf die zur Durchschnittsbildung verwendeten Produkte. Die Datengrundlage basiert auf diesen spezifischen Prozessen.

Die Daten bezüglich der Zusammensetzung und der verwendeten Rohstoffe sind spezifisch für diese Produkte vorhanden. Durch die Angabe der jeweiligen Jahresproduktionsmengen erfolgte die Zuordnung zu einem Produkt über die jeweiligen Massen (Modul A1). Die Zuordnung der Strom- und Gasverbräuche zu den konkreten Produkten, wird über die Aufteilung des gesamten Strom- und Energieverbrauchs nach Massenanteile im Werk während der Herstellung allokiert.

Maßgeblich ist hier der Anteil der Produktionsmengen der hier betrachteten Produkte am jeweiligen Gesamtstromverbrauch. Somit ergibt sich für den Herstellungsprozess ein massenbezogener anteiliger Verbrauchswert an eingesetzter Energie (Modul A3).

4.4.1 Allokation von Co-Produkten

Keine Allokationen von Co-Produkten werden angewendet.

4.5 Sensitivitätsanalyse

Es wurde keine Sensitivitätsanalyse durchgeführt. Diese erfolgte in der Ursprungs- EPD.

Bei einer Rezertifizierung in fünf Jahren, muss eine erneute Sensitivitätsanalyse aufgrund der Normänderung durchgeführt werden.

5 Wirkungsabschätzung

5.1 Verfahren der Wirkungsabschätzung

Die Wirkungsabschätzung wird für die folgenden Wirkungskategorien durchgeführt. Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in EN 15804-2012+A1:2013-11 Anhang C Tabelle C.8 beschrieben.

Weitere Parameter zu Umweltinformationen und Ressourceneinsatz werden entsprechend EN 15804 in Kapitel 6 beschrieben.

Die Wirkungsabschätzungsphase wurde mit den anderen Phasen der Ökobilanz abgestimmt. Somit erfüllen die Wirkungsabschätzungsergebnisse das festgelegte Ziel und den Untersuchungsrahmen.

5.2 Verhältnis der Wirkungsabschätzung zur Sachbilanz

Eine Normierung der Ergebnisse wird nicht durchgeführt, da dies zu missverständlichen Aussagen führen kann.

5.3 Charakterisierungsmodelle, Faktoren und Methoden

Die Charakterisierungsfaktoren werden zwar über die GaBi-Software berechnet. Dennoch wird im Folgenden dargestellt, wie diese Faktoren gewählt und berechnet werden. Bei den Umweltwirkungen wird Bezug auf Fachliteratur genommen.

5.3.1 Treibhauspotenzial

Durch den Treibhauseffekt ist die mittlere Oberflächentemperatur der Erde rund 33 Kelvin höher als ohne diesen Effekt. Langwellige, von der Sonne ausgehende Wärmestrahlung trifft dabei auf die Erdoberfläche und wird von dieser als kurzwellige Strahlung reflektiert. Durch die Atmosphäre wird ein Teil dieser Wärmestrahlung erneut reflektiert und verlässt die Atmosphäre nicht wieder. Dadurch kommt es zu einem Temperaturanstieg. Dazu tragen vor allem die Spurengase Kohlendioxid und Wasserdampf bei. Weitere klimarelevante Gase sind beispielsweise Methan, Ozon oder auch synthetische Chemikalien, die persistent sind und ebenfalls zum Treibhauseffekt beitragen können.

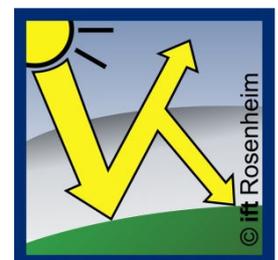


Abbildung 3: Treibhauspotenzial

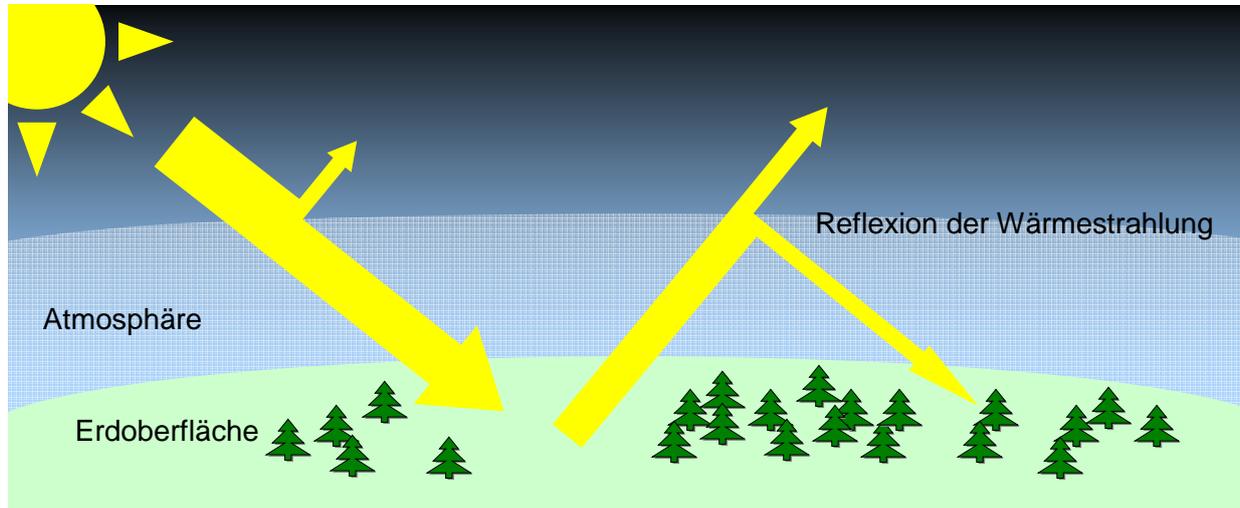


Abbildung 4: Treibhauseffekt

Neben dem natürlichen Treibhauseffekt tragen verschiedene Faktoren zum anthropogenen, also durch den Menschen verursachten Treibhauseffekt bei. Diese Faktoren sind beispielsweise Verbrennung verschiedener Energieträger, Viehzucht, Herstellung unterschiedlichster Produkte ohne Abgasreinigung usw.

Als Wirkungsindikator gilt die Verstärkung der Infrarotstrahlung (W/m^2), also der Strahlung im Bereich von 10 bis 15 μm . Dadurch kommt es zu einer Erhöhung der Temperatur im erdnahen Raum; auch globale Erwärmung genannt. Dies führt in weiterer Folge zu längeren Trockenperioden, Korallensterben, oder auch zum Abschmelzen der Gletscher als mögliche Wirkungsendpunkte. Durch das Treibhauspotenzial können die relevanten Emissionen bzw. Spurengase abgewogen und gewichtet aufaddiert werden. Die Gewichtung erfolgt bezogen auf 1 kg Kohlendioxid. So entspricht Methan beispielsweise 25 kg Kohlendioxid. Da die Lebensdauer der einzelnen treibhausrelevanten Gase unterschiedlich ist, wird der Zeithorizont auf 100 Jahre gesetzt. Methan hat eine mittlere Lebensdauer von 12 Jahren. Dementsprechend kann Methan bis zu 12 Jahren in der Atmosphäre verbleiben und Schäden anrichten.

In die Ökobilanz geht kein Kohlendioxid aus probiotischen bzw. biologischen Quellen mit ein, da dieser Beitrag erst vor relativ kurzer Zeit aus der Atmosphäre entnommen wurde und bei der Verbrennung oder beim aeroben Abbau nach relativ kurzer Zeit wieder in diese zurückgegeben wird.

Charakterisierung:

Die Gesamtmenge pro funktionelle Einheit ergibt sich durch Aufsummierung der einzelnen CO_2 Äquivalente, die durch Multiplikation der Treibhausgasfracht (m_i pro funktionelle Einheit) aus der Sachbilanz mit dem jeweiligen GWP berechnet werden:

$$\text{Treibhauspotenzial}_i = \sum_i (m_i \times GWP_i) \text{ in kg } CO_2 \text{ Äquivalent}$$

Dabei entspricht GWP_i dem Treibhauspotenzial der einzelnen klimarelevanten Gase und m_i der Fracht der an dem Treibhauseffekt beteiligten Gase pro funktionelle Einheit.

5.3.2 Abiotischer Ressourcenverbrauch

Bei abiotischen Ressourcen handelt es sich um Ressourcen, die nicht organisch sind; also beispielsweise Wasser, Luft, verschiedene mineralische Rohstoffe und Erze oder auch fossile Brennstoffe.

Der Wirkungsindikator ist die Verknappung von Rohstoffen. Dies gilt für alle genannten Ressourcen. So kann beispielsweise eine Verknappung von Wasser in bestimmten Gebieten zu einer Austrocknung der Böden führen.

Beim abiotischen Ressourcenverbrauch (ADP) wird unterschieden in ADP fossil Abbildung 6 und ADP elements Abbildung 5. Fossile Stoffe sind beispielsweise Kohle, Erdöl oder Erdgas. Abiotische Elemente sind beispielsweise Silizium, Calcium oder Kupfer.

Charakterisierung:

Die Verknappung abiotischer Ressourcen ist die Summe des Verbrauchs bezogen auf die funktionelle Einheit dividiert durch die statische Reichweite der einzelnen Ressourcen.

Die statische Reichweite berechnet sich dabei folgendermaßen:

$$\text{Statische Reichweite} = \frac{\text{Weltreserven}}{\text{Weltjahresverbrauch}} \text{ in Jahren}$$

Hierbei werden die zahlreichen statistischen Werte verwendet, wie beispielsweise von BP oder dem USGS. Allerdings sind die statistischen Werte nur Schätzungen, da nicht zwangsläufig alle Reserven der Rohstoffe bekannt sind.

Um nun die Verknappung abiotischer Ressourcen berechnen zu können, wird folgende Formel verwendet:

$$\text{Verknappung abiotischer Ressourcen}_i = \frac{\sum_i \text{Verbrauch}_i}{\text{statistische Reichweite}_i} \text{ in kg } \frac{\text{kg}}{\text{Jahr}}$$

Dabei beschreibt die statische Reichweite die Zeit bis zum völligen Abbau der Ressourcen, wie oben beschrieben.

5.3.3 Versauerungspotenzial

Die Versauerung kann vor allem direkte Wirkungen auf Gewässer, Wälder und Böden haben. Dazu trägt beispielsweise saurer Regen bei, der einen geringen pH-Wert hat und somit Flora und Fauna angreift.

Zur Versauerung tragen beispielsweise ungereinigte Abgase aus Industrieanlagen oder Dünger in der Landwirtschaft bei. Diese sind u.a. Schwefeldioxid, Ammoniak, Photooxidantien oder Stickoxide.



Abbildung 6: ADP fossil

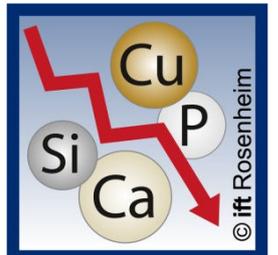


Abbildung 5: ADP elements



Abbildung 7: Versauerungspotenzial

Als Wirkungsindikator gilt die Freisetzung von Protonen (H^+_{aq}) zur Berechnung von Versauerungsäquivalenten. Sehr schwache Säuren (inkl. organische Säuren) werden hierbei nicht mit berücksichtigt.

Charakterisierung:

Berechnet wird das Versauerungspotenzial anhand folgender Gleichung:

$$\text{Versauerungspotenzial} = \sum_i (m_i \times AP_i) \text{ in kg SO}_2 \text{ Äquivalent}$$

Dabei entspricht AP_i dem Versauerungspotenzial der einzelnen Stoffe und m_i der Fracht der an der Versauerung beteiligten Stoffe pro funktionelle Einheit.

5.3.4 Ozonabbaupotenzial

Die Ozonschicht befindet sich in einer Höhe von 15 bis 50 km und ist damit vor allem Bestandteil der Stratosphäre. Sie hindert kurzwellige Strahlung (290 bis 300 nm) daran, auf die Erdoberfläche zu gelangen. Zur Bildung, aber auch zur Zersetzung trägt energiereiche UV-Strahlung bei.

Durch bestimmte Verbindungen wie beispielsweise Methylchlorid oder einige Halone, kann es zum Ozonabbau bzw. zu einer Abnahme der Ozonkonzentration kommen. Dieser Effekt wird umgangssprachlich auch als „Ozonloch“-Bildung bezeichnet. Dazu tragen vor allem heterogene, katalysierte Reaktionen an stark sauren Aerosolpartikeln bei extrem niedrigen Temperaturen bei. Diese treten vor allem in der Antarktisregion der Südhalbkugel auf.

Die meisten dieser Verbindungen sind heutzutage jedoch verboten. Dennoch werden sie in der Ökobilanz berücksichtigt, da sie zum Teil eine sehr hohe Lebensdauer besitzen. Meist entstehen ozonschichtzerstörende Stoffe in Vorketten, wie beispielsweise bei der Rohölgewinnung.

Als Wirkungsindikator gilt die Bildung von Chlor- und Bromatomen durch Photolyse flüchtiger persistenter Verbindungen in der Stratosphäre. Der Wirkungsindikator ist sowohl zeitlich, als auch räumlich begrenzt. Durch das Ozonabbaupotenzial können die ozonschädlichen Aktivitäten der Verbindungen quantifiziert werden.

Charakterisierung:

Die Charakterisierung des Ozonabbaupotenzials ist analog zum Treibhauspotenzial:

$$\text{Ozonabbaupotenzial} = \sum_i (m_i \times ODP_i) \text{ in kg R11 Äquivalent}$$

Dabei entspricht ODP_i dem Ozonabbaupotenzial der einzelnen Gase und m_i der Fracht der an der Ozonbildung beteiligten Gase pro funktionelle Einheit.



Abbildung 8:
Ozonabbaupotenzial

5.3.5 Eutrophierungspotenzial

Eutrophierung ist eine Überdüngung durch Nährstoffe. Eine Eutrophierung z.B. durch Nitrat oder Phosphat führt zum vermehrten Pflanzenwachstum. Dies hat vor allem in Seen negative Auswirkungen, da durch ein vermehrtes Algenwachstum auch vermehrt Biomasse entsteht. Die Biomasse, die abstirbt, sedimentiert zu Boden. Durch den Abbau der Biomasse, der einen hohen Sauerstoffverbrauch zur Folge hat, entstehen anaerobe Bereiche. Durch anaerobe Bakterien werden anschließend bei der Zersetzung der Biomasse giftige Stoffe, wie Schwefelwasserstoff, Ammoniak oder Methan gebildet. Somit kommt es zum Umkippen der Seen und als Folge zum Sterben der Lebewesen in diesen.



Abbildung 9: Eutrophierungspotenzial

Der Eintrag in Gewässer kann sowohl über Wasser (Grundwasser), als auch über Luftwege erfolgen. In landwirtschaftlichen Gebieten, in denen stark gedüngt wird, gelangen Düngemittel in Grundwasser und damit auch in Seen und Flüssen. Es gibt aber auch Luftemissionen, die Auswirkungen auf ein Ökosystem haben können.

Der Wirkungsindikator ist die Eutrophierung von Gewässern durch Nährstoffe. Dabei ist ein Nährstoffverhältnis von Kohlenstoff:Stickstoff:Phosphat von 100:5:1 [1] optimal. Sollte dieses Verhältnis aufgrund eines übermäßigen Eintrages gestört werden, so ist mit Problemen in den Gewässern zu rechnen.

Hauptsächlich tragen Phosphate und Nitrate zur Eutrophierung bei.

Charakterisierung:

Anhand der folgenden Gleichung wird das Eutrophierungspotenzial sowohl für terrestrische als auch aquatische Einträge berechnet:

$$\text{Eutrophierungspotenzial} = \sum_i (m_i \times EP_i) \text{ in kg } PO_4^{3-} \text{ Äquivalent}$$

Dabei entspricht EP_i dem Eutrophierungspotenzial der einzelnen Substanzen und m_i der Fracht der an der Eutrophierung beteiligten Substanzen pro funktionelle Einheit.

5.3.6 Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial

Als photochemischer Smog wird auch der sogenannte Sommersmog bezeichnet. Dazu kommt es durch ein hohes Verkehrsaufkommen oder auch weitere Luftemissionen und eine stabile Wetterlage mit intensiver Sonneneinstrahlung zur Bildung von photochemischem Smog. Diese Emissionen tragen zur Bildung von bodennahem Ozon bei, welches die Ursache des Sommersmogs ist. Relevante Emissionen sind beispielsweise verschiedene Alkane, Alkene, Alkine, organische Säuren oder Ketone.



Abbildung 10: Photochem. Oxidantienbildungspot.

Als Wirkungsindikator gilt die Bildung von Photosmog. Dies bezieht sich auf die Bildung von Ozon. Als Referenz wird das photochemische Oxidantienbildungspotenzial angenommen. Ethin (C_2H_2) ist der Referenzstoff und hat damit den Wert 1. Alle weiteren Stoffe beziehen sich auf Ethin.

Neben der CML-Methode gibt es noch weitere Methoden zur Bewertung des Sommersmogs wie beispielsweise nach Derwent oder Labouze, die allerdings für die EPD irrelevant sind.

Charakterisierung:

Anhand der folgenden Gleichung wird das photochemische Oxidantienbildungspotenzial berechnet:

$$\text{Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial} = \sum_i (m_i \times \text{POCP}_i) \text{ in kg C}_2\text{H}_4 \text{ Äquivalent}$$

Dabei entspricht POCP_i dem photochemischen Oxidantienbildungspotenzial der einzelnen Substanzen und m_i der Fracht der an der Smogbildung beteiligten Substanzen pro funktionelle Einheit.

5.4 Erklärung zu den Ergebnissen der Wirkungsabschätzung

Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung stellen relative Aussagen dar. Die Wirkungsabschätzungsergebnisse treffen keine Aussagen über „Endpunkte“ der Wirkungskategorien, Überschreitungen von Schwellenwerten, Sicherheitsmargen oder über Risiken enthalten.

6 Ökobilanzinterpretation

6.1 Lebenszyklusszenarien für Stahlzargen

Herstellungsphase			Errichtungsphase		Nutzungsphase							Entsorgungsphase				Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Rohstoffbereitstellung	Transport	Herstellung	Transport	Bau/Einbau	Nutzung	Inspektion, Wartung, Reinigung	Reparatur	Austausch / Ersatz	Verbesserung / Modernisierung	betrieblicher Energieeinsatz	betrieblicher Wassereinsatz	Abbruch	Transport	Abfallbewirtschaftung	Deponierung	Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- Recyclingpotenzial
✓	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabelle 11: Übersicht der betrachteten Lebenszyklusphasen

Die Berechnung der Szenarien wurde unter Berücksichtigung einer Gebäude-Nutzungsdauer von 50 Jahren, gemäß RSL unter 3.2 Referenznutzungsdauer (RSL) vorgenommen.

Die Module A1-A3 sind in der vorhergehenden Dokumentation ausreichend beschrieben, Szenarien für diese Module werden nicht gebildet.

Für die Szenarien wurden Herstellerangaben verwendet, außerdem wurde als Grundlage der Szenarien das Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“ herangezogen (1).

Hinweis: Die jeweilig gewählten und üblichen Szenarien sind fett markiert. Diese wurden zur Berechnung der Indikatoren in der in der Gesamttabelle herangezogen.

- ✓ Teil der Betrachtung
- Nicht Teil der Betrachtung

A4 Transport

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
A4.1	Direktanlieferung auf Baustelle/ Niederlassung	40 t LKW, 85 Prozent ausgelastet, ca. 150 km auf Baustelle ins Inland und mit 100 Prozent Beladung zurück
A4.2	Direktanlieferung Baustelle/ Kunde/Niederlassung Ausland	40 t LKW, 80 Prozent ausgelastet, ca. 350 km auf Baustelle im Ausland und mit 100 Prozent Beladung zurück

Transport zur Baustelle A4.1	Einheit	Stahlzarge PROF 42	Stahlzarge PROF 81
Umweltwirkungen			
GWP	kg CO ₂ -Äqv.	3,90E-02	0,15
ODP	kg R11-Äqv.	2,79E-15	1,05E-14
AP	kg SO ₂ -Äqv.	2,76E-05	1,04E-04
EP	kg PO ₄ ³⁻ -Äqv.	5,49E-06	2,08E-05
POCP	kg C ₂ H ₄ -Äqv.	-4,73E-08	-1,79E-07
ADPE	kg Sb-Äqv.	3,31E-09	1,25E-08
ADPF	MJ	0,52	1,98
Ressourceneinsatz			
PERE	MJ	3,00E-02	0,11
PERM	MJ	0,00	0,00
PERT	MJ	3,00E-02	0,11
PENRE	MJ	0,53	2,00
PENRM	MJ	0,00	0,00
PENRT	MJ	0,53	2,00
SM	kg	0,00	0,00
RSF	MJ	0,00	0,00
NRSF	MJ	0,00	0,00
FW	m ³	3,39E-05	1,28E-04
Abfallkategorien			
HWD	kg	2,53E-12	9,58E-12
NHWD	kg	7,59E-05	2,87E-04
RWD	kg	6,52E-07	2,46E-06
Output-Stoffflüsse			
CRU	kg	0,00	0,00
MFR	kg	0,00	0,00
MER	kg	0,00	0,00
EEE	MJ	0,00	0,00
EET	MJ	0,00	0,00

Transport zur Baustelle A4.2	Einheit	Stahlzarge PROF 42	Stahlzarge PROF 81
Umweltwirkungen			
GWP	kg CO ₂ -Äqv.	9,09E-02	0,34
ODP	kg R11-Äqv.	6,50E-15	2,46E-14
AP	kg SO ₂ -Äqv.	6,45E-05	2,44E-04
EP	kg PO ₄ ³⁻ -Äqv.	1,28E-05	4,84E-05
POCP	kg C ₂ H ₄ -Äqv.	-1,10E-07	-4,17E-07
ADPE	kg Sb-Äqv.	7,72E-09	2,92E-08
ADPF	MJ	1,22	4,62
Ressourceneinsatz			
PERE	MJ	7,00E-02	0,27
PERM	MJ	0,00	0,00
PERT	MJ	7,00E-02	0,27
PENRE	MJ	1,24	4,67
PENRM	MJ	0,00	0,00
PENRT	MJ	1,24	4,67
SM	kg	0,00	0,00
RSF	MJ	0,00	0,00
NRSF	MJ	0,00	0,00
FW	m ³	7,92E-05	2,99E-04
Abfallkategorien			
HWD	kg	5,91E-12	2,24E-11
NHWD	kg	1,77E-04	6,69E-04
RWD	kg	1,52E-06	5,75E-06
Output-Stoffflüsse			
CRU	kg	0,00	0,00
MFR	kg	0,00	0,00
MER	kg	0,00	0,00
EEE	MJ	0,00	0,00
EET	MJ	0,00	0,00

A5 Bau / Einbau

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
A5	kleiner Hebewagen/ Hebebühne	Für die Installation der Türen und Tore aus Stahl wird eine kleine Hebebühne bzw. ein Hebewagen benötigt

Bei abweichenden Aufwendungen wird der Einbau / die Installation der Produkte als Bestandteil der Baustellenabwicklung auf Gebäudeebene erfasst.

Beim gewählten Szenario entstehen keine relevanten Inputs oder Outputs. Der Energieverbrauch beim Einbau kann vernachlässigt werden. Entstehende Aufwendungen sind marginal.

Hilfs- /Betriebsstoffe, Energie-/ Wassereinsatz, Materialverluste und Abfallstoffe sowie Transportwege während des Einbaus können vernachlässigt werden.

Es wird davon ausgegangen, dass das Verpackungsmaterial im Modul Bau / Einbau der Abfallbehandlung zugeführt wird. Abfall wird entsprechend des konservativen Ansatzes ausschließlich thermisch verwertet: Folien / Schutzhüllen, Holz und Kartonage in Abfallverbrennungsanlage.

Gutschriften aus A5 werden im Modul D1 ausgewiesen. Gutschriften aus Müllverbrennungsanlage: Strom ersetzt Strommix (EU 28); thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas (EU 28).

Der Transport zu den Verwertungsanlagen bleibt unberücksichtigt

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

B1 Nutzung – (nicht betrachtet)

Siehe Kapitel 5 Emissionen an die Umwelt. Die Emissionen können nicht quantifiziert werden.

B2 Instandhaltung

B2.1 Reinigung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B2.1	manuell	Manuell mit geeigneten Reinigungsmittel, jährlich 0,5 l/fm

Hilfs- /Betriebsstoffe, Energie-, Wassereinsatz, Materialverluste und Abfallstoffe sowie Transportwege während der Reinigung können vernachlässigt werden.

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

B2.2 Wartung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B2.2	Normale Beanspruchung	Jährliche Funktionsprüfung

Hilfsstoffe, Betriebsstoffe und Abfallstoffe sowie Transportwege während der Wartung können vernachlässigt werden. Süßwasser und Energie fallen bei der Instandhaltung nicht an.

B3 Reparatur

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B3	Normale Beanspruchung	Keine Instandsetzung/Reparatur innerhalb des betrachteten Lebenszyklus von 50 Jahren

* Annahmen zur Bewertung möglicher Umweltwirkungen; Aussagen enthalten keine Garantiezusage oder Gewährleistung von Eigenschaften

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

B4 Ersatz (nicht relevant)

Die Referenznutzungsdauer geht aus der Dauerfunktionsprüfung nach EN 1191 hervor, bei der ein Minimum von 200.00 Zyklen geprüft wird. Eine höhere Nutzungsdauer ist zu erwarten. Zargen werden in Kombination mit Türen betrachtet.

Die Referenz-Nutzungsdauer von Türen und Toren im Außenbereich, die sich im Anwendungsbereich der Produkte der DOMOFERM GmbH befinden, wird mit 50 Jahren gemäß der Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen“ des Informationsportals nachhaltiges Bauen- Baustoff- und Gebäudedaten- „mittlerer wert“) angegeben.

Für die Referenznutzungsdauer gelten folgende Eigenschaften:

- Deklarierte Produkteigenschaften: Siehe Produktdefinition
- Anwendungsparameter für die Konstruktion: Siehe Verarbeitungsempfehlungen, zusätzliche Informationen
- Angenommene Ausführungsqualität: Siehe Verarbeitungsempfehlungen, Anwendung
- Außenbedingungen: Es sind keine Einflüsse bekannt, die sich negativ auswirken.
- Innenbedingungen: es sind keine Einflüsse bekannt, die sich negativ auf die referenz-Nutzungsdauer auswirken
- Nutzungsbedingungen: Siehe Anhang Szenarien. Die Referenznutzungsdauer gilt nur für die angegebenen Nutzungsbedingungen
- Inspektion, Wartung, reinigung: siehe Szenario B2

Die Nutzungsdauer gilt ausschließlich für die Eigenschaften, die in dieser EPD ausgewiesen sind bzw. die entsprechenden Verweise hierzu. Die getroffenen Annahmen bezüglich den Nutzungsdauern dienen der Bewertung möglicher Umweltwirkungen. Sie stellen keine Garantiezusage oder Gewährleistung von Eigenschaften dar.

Energieeinsatz, Materialverluste, Transportwege und Wassereinsatz während des Ersatzes können vernachlässigt werden.

Annahmen zur Bewertung möglicher Umweltwirkungen; Aussagen enthalten keine Garantiezusage oder Gewährleistung von Eigenschaften.

B5 Umbau/Erneuerung (nicht relevant)

Es ist kein Umbau/Erneuerung der Türen und Tore aus Stahl vorgesehen

B6 Betrieblicher Energieeinsatz (nicht relevant)

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B6.1	Handbetätigt	Keine Energieverbrauch im Betrieb

B7 Betrieblicher Wassereinsatz (nicht relevant)

Kein Wasserverbrauch bei bestimmungsgemäßem betrieb. Wasserverbrauch für Reinigung wird in Modul B2.1 angegeben

Module C-D

Die folgenden Szenarien sind aufgrund der Vergleichbarkeit, wie in der Ursprungs- EPD gewählt worden. Bei einer erneuten Aktualisierung in fünf Jahren, ist ggf. eine u.a. normbedingte Anpassung durchzuführen bzw. in Betracht zu ziehen.

C1 Ausbau

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C1	Ausbau	Stahlzargen zu 99 % Rückbau Der Energieverbrauch beim Rückbau kann vernachlässigt werden.

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

Bei abweichenden Aufwendungen wird der Ausbau der Produkte als Bestandteil der Baustellenabwicklung auf Gebäudeebene erfasst.

C2 Transport

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C2	Transport	Transport zur Sammelstelle mit 40 t LKW, 85 % – ausgelastet, Distanz 50 km

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

C3 Abfallbewirtschaftung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C3	Entsorgung	Rückführung der Metalle 95 %

Da die Produkte europaweit vertrieben werden, wurden dem Entsorgungsszenario Durchschnittssätze für Europa zugrunde gelegt.

In untenstehender Tabelle werden die Entsorgungsprozesse beschrieben und massenanteilig dargestellt. Die Berechnung erfolgt aus den oben prozentual aufgeführten Anteilen bezogen auf die deklarierte Einheit des Produktsystems.

C3 Entsorgung	Einheit	C3 Stahlzarge PROF 42	C3 Stahlzarge PROF 81
Sammelverfahren, getrennt gesammelt	kg	4,31	16,44
Sammelverfahren, als gemischter Bauabfall gesammelt	kg	0,04	0,17
Rückholverfahren, zur Wiederverwendung	kg	0,00	0,00
Rückholverfahren, zum Recycling	kg	4,10	15,61
Rückholverfahren, zur Energierückgewinnung	kg	0,00	0,00
Beseitigung	kg	0,17	0,47

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

C4 Deponierung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C4	Deponierung	Die nicht erfassbaren Mengen und Verluste in der Verwertungs-/Recyclingkette (C1 und C3) werden als „deponiert“ modelliert.

Die Aufwände in C4 stammen aus der physikalischen Vorbehandlung, der Aufbereitung der Abfälle, als auch aus dem Deponiebetrieb. Die hier entstehenden Gutschriften aus Substitution von Primärstoffproduktion werden dem Modul D zugeordnet, z.B. Strom und Wärme aus Abfallverbrennung.

Da es sich hierbei um das einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.

D Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
D1	Recyclingpotenzial (Abfallbewirtschaftung)	Gutschriften im Zuge aus der Abfallbewirtschaftung (Module C3 und C4). Metall-Schrott aus C3.1 abzüglich des in A3 eingesetzten Schrotts ersetzt zu 60 % Metalle; Gutschriften aus MVA: Strom ersetzt Strom-Mix EU-28; thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas EU-28.
D2	Recyclingpotenzial (Verpackung)	Gutschriften infolge der thermischen Verwertung der Verpackungsmaterialien aus Modul A5. Gutschriften aus MVA: Strom ersetzt Strom-Mix EU-28; thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas EU-28.

Die Werte in Modul "D" resultieren sowohl aus der Verwertung des Verpackungsmaterials in Modul A5 als auch aus dem Rückbau am Ende der Nutzungszeit.

In der EPD wird die Gesamtsumme der Recyclingpotenziale (D1 und D2) als Modul D ausgewiesen.

6.2 Ergebnisse

Die folgenden Tabellen zeigen die Ökobilanzergebnisse für Stahlzargen PROF 42 und PROF 81 über den betrachteten Lebenszyklus auf. Die entsprechenden GaBi-Modelle zur Berechnung der Umweltwirkungen sind im Anhang dargestellt.

Ergebnisse pro m lfm Stahlzarge PROF 42

Einheit	A1 – A3	A4.1	A4.2	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D 1	D2
Zentrale Umweltwirkungen																	
GWP	kg CO ₂ -Äqv.	11,50	3,90E-02	9,09E-02	0,14	-	4,59E-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,27E-02	4,86E-02	4,15E-03	-6,03	-5,56E-02
ODP	kg CFC-11-Äqv.	1,16E-11	2,79E-15	6,50E-15	1,29E-14	-	2,94E-15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,10E-16	8,48E-13	1,22E-14	-1,05E-13	-4,4E-13
AP	kg SO ₂ -Äqv.	2,54E-02	2,76E-05	6,45E-05	1,80E-05	-	5,50E-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,02E-06	8,72E-05	2,47E-05	-1,32E-02	-5,81E-05
EP	kg PO ₄ ³⁻ -Äqv.	2,54E-03	5,49E-06	1,28E-05	3,69E-06	-	4,91E-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,79E-06	1,10E-05	2,76E-06	-1,24E-03	-8,33E-06
POCP	kg Ethen -Äqv.	3,96E-03	-4,73E-08	-1,10E-07	1,41E-06	-	5,32E-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,54E-08	7,06E-06	1,94E-06	-2,12E-03	-5,76E-06
ADPE	kg Sb-Äqv.	5,90E-05	3,31E-09	7,72E-09	2,79E-10	-	6,54E-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08E-09	1,43E-08	4,55E-10	-3,34E-04	-8,94E-09
ADPF	MJ	119,00	0,52	1,22	2,56E-02	-	5,37E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,53	0,0554	-60,40	-0,77
Ressourceneinsatz																	
PERE	MJ	9,89	3,00E-02	7,00E-02	0,81	-	1,19E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,80E-03	0,50	8,62E-03	-1,95	-0,26
PERM	MJ	0,80	0,00	0,00	-0,80	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	10,70	3,00E-02	7,00E-02	6,86E-03	-	1,19E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,80E-03	0,50	8,62E-03	-1,95	-0,26
PENRE	MJ	128,00	0,53	1,24	0,50	-	5,73E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,89	5,73E-02	-62,60	-0,97
PENRM	MJ	0,47	0,00	0,00	-0,47	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PENRT	MJ	128,00	0,53	1,24	2,99E-02	-	5,73E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,89	5,73E-02	-62,60	-0,97
SM	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m ³	0,14	3,39E-05	7,92E-05	3,62E-04	-	5,01E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11E-05	4,69E-04	1,45E-05	-0,076	-2,47E-04
Abfallkategorien																	
HWD	kg	9,03E-08	2,53E-12	5,91E-12	2,94E-12	-	5,46E-13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,28E-13	7,71E-11	2,95E-12	-4,17E-08	-1,23E-10
NHWD	kg	0,40	7,59E-05	1,77E-04	2,51E-03	-	1,42E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,48E-05	6,72E-04	0,29	-0,22	-4,84E-04
RWD	kg	1,71E-03	6,52E-07	1,52E-06	1,67E-06	-	1,30E-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,13E-07	1,42E-04	6,28E-07	-3,05E-06	-7,24E-05
Output-Stoffflüsse																	
CRU	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	0,00	0,00	0,00
MER	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	0,00	0,00	0,00	0,26	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EET	MJ	0,00	0,00	0,00	0,47	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legende:
GWP – global warming potential **ODP** – ozone depletion potential **AP** - acidification potential **EP** - eutrophication potential **POCP** - photochemical ozone formation potential **ADPE** - abiotic depletion potential – non fossil resources **ADPF** - abiotic depletion potential – fossil resources **PERE** - Use of renewable primary energy **PERM** - use of renewable primary energy resources **PERT** - total use of renewable primary energy resources **PENRE** - use of non-renewable primary energy **PENRM** - use of non-renewable primary energy resources **PENRT** - total use of non-renewable primary energy resources **SM** - use of secondary material **RSF** - use of renewable secondary fuels **NRSF** - use of non-renewable secondary fuels **FW** - net use of fresh water **HWD** - hazardous waste disposed **NHWD** - non-hazardous waste disposed **RWD** - radioactive waste disposed **CRU** - components for re-use **MFR** - materials for recycling **MER** - materials for energy recovery **EEE** - exported electrical energy **EET** - exported thermal energy

Ergebnisse pro m lfm Stahlzarge PROF 81

Einheit		A1 – A3	A4.1	A4.2	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D1	D2
Zentrale Umweltwirkungen																		
GWP	kg CO ₂ -Äqv.	41,70	0,15	0,34	0,12	-	4,59E-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,84E-02	4,86E-02	1,41E-02	-22,9	-0,15
ODP	kg CFC-11-Äqv.	1,50E-11	1,05E-14	2,46E-14	1,06E-14	-	2,94E-15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,46E-15	8,48E-13	4,16E-14	-1,33E-12	-2,15E-12
AP	kg SO ₂ -Äqv.	9,25E-02	1,04E-04	2,44E-04	1,47E-05	-	5,50E-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,43E-05	8,72E-05	8,40E-05	-5,01E-02	2,32E-04
EP	kg PO ₄ ³⁻ -Äqv.	9,12E-03	2,08E-05	4,84E-05	3,02E-06	-	4,91E-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,83E-06	1,10E-05	9,37E-06	-4,71E-03	-3,00E-05
POCP	kg Ethen -Äqv.	1,46E-02	-1,79E-07	-4,17E-07	1,16E-06	-	5,32E-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,88E-08	7,06E-06	6,60E-06	-8,02E-03	-1,97E-05
ADPE	kg Sb-Äqv.	2,17E-04	1,25E-08	2,92E-08	2,28E-10	-	6,54E-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,11E-09	1,43E-08	1,55E-09	-1,23E-04	-3,76E-08
ADPF	MJ	420,00	1,98	4,62	2,09E-02	-	5,37E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,53	0,19	-229,00	-1,75
Ressourceneinsatz																		
PERE	MJ	20,80	0,11	0,27	0,64	-	1,19E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,73E-02	0,50	2,93E-02	-7,72	-1,26
PERM	MJ	0,64	0,00	0,00	-0,64	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	21,40	0,11	0,27	5,62E-03	-	1,19E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,73E-02	0,50	2,93E-02	-7,72	-1,26
PENRE	MJ	440	2,00	4,67	0,43	-	5,73E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,89	0,20	-237,00	-2,68
PENRM	MJ	0,41	0,00	0,00	-0,41	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PENRT	MJ	440	2,00	4,67	2,45E-02	-	5,73E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,89	0,20	-237,00	-2,68
SM	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m ³	0,50	1,28E-04	2,99E-04	3,01E-04	-	5,01E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,22E-05	4,69E-04	4,93E-05	-0,28	-1,19E-03
Abfallkategorien																		
HWD	kg	2,85E-07	9,58E-12	2,24E-11	2,41E-12	-	5,46E-13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,15E-12	7,71E-11	1,00E-11	-1,53E-07	-2,72E-10
NHWD	kg	1,47	2,87E-04	6,69E-04	2,03E-03	-	1,42E-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,43E-05	6,72E-04	0,99	-0,83	-1,82E-03
RWD	kg	2,07E-03	2,46E-06	5,75E-06	1,37E-06	-	1,30E-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,10E-07	1,42E-04	4,93E-05	-1,05E-04	-3,60E-04
Output-Stoffflüsse																		
CRU	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,61	0,00	0,00	0,00
MER	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	0,00	0,00	0,00	0,22	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EET	MJ	0,00	0,00	0,00	0,39	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legende:
GWP – global warming potential **ODP** – ozone depletion potential **AP** - acidification potential **EP** - eutrophication potential **POCP** - photochemical ozone formation potential **ADPE** - abiotic depletion potential – non fossil resources **ADPF** - abiotic depletion potential – fossil resources **PERE** - Use of renewable primary energy **PERM** - use of renewable primary energy resources **PERT** - total use of renewable primary energy resources **PENRE** - use of non-renewable primary energy **PENRM** - use of non-renewable primary energy resources **PENRT** - total use of non-renewable primary energy resources **SM** - use of secondary material **RSF** - use of renewable secondary fuels **NRSF** - use of non-renewable secondary fuels **FW** - net use of fresh water **HWD** - hazardous waste disposed **NHWD** - non-hazardous waste disposed **RWD** - radioactive waste disposed **CRU** - components for re-use **MFR** - materials for recycling **MER** - materials for energy recovery **EEE** - exported electrical energy **EET** - exported thermal energy

6.3 Interpretation

Die Berechnung der Szenarien wurde unter Berücksichtigung einer Nutzungsdauer von 50 Jahren vorgenommen. Außerdem wurde als Grundlage der Szenarien das Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“ herangezogen (1).

Die jeweils gewählten Szenarien sind Fett markiert.

Im Vergleich zur EPD vor fünf Jahren, weichen die Ökobilanzergebnisse nur gering voneinander ab. Gründe hierfür sind, dass andere, passendere GaBi-Datensätze verwendet wurden, sich die Hintergrunddaten in GaBi geändert haben und durch den Deklarationsinhaber eine neue Datenerhebung der energieeffizienteren Produktion durchgeführt wurde.

Die Aufteilung der wesentlichen Umweltwirkungen ist in untenstehendem Diagramm dargestellt.

Die Umweltwirkungen der betrachteten Stahlzargen werden nahezu ausschließlich vom eingesetzten Stahl/Eisen inkl. Lack dominiert. Der Energiebedarf für die Herstellung, die Verpackung und der Transport nehmen nahezu in allen Umweltkategorien nur eine untergeordnete Rolle ein.

Die Aufteilung der wesentlichen Umweltwirkungen ist in den untenstehenden Diagrammen dargestellt.

Eine Produkt- bzw. Prozessoptimierung war nicht Inhalt der Ökobilanz. Allerdings können auf Anfrage die Einzelergebnisse vom **ift** bezogen werden, anhand derer erkennbar ist, wo beispielsweise die meiste Energie verbraucht wird, die häufigsten Materialien verwendet werden oder die größten Umweltwirkungen anfallen.

Um die zukünftige Revision der Daten zu erleichtern, wird empfohlen, Daten kontinuierlich weiter zu sammeln. Die eingesetzten Rohstoffe und Vorprodukte waren vorbildlich aufgeführt. Es wird zur weiteren Optimierung empfohlen, die übergeordneten Ressourcen, wie bspw. Strom oder Gas genauer zu ermitteln und auf die jeweiligen Produktionsprozesse aufzuteilen.

Die Ökobilanz ist als Basis der EPD „Stahlzargen“ erstellt worden und für die Gebäudezertifizierung uneingeschränkt nutzbar.

6.4 Diagramme zur Interpretation

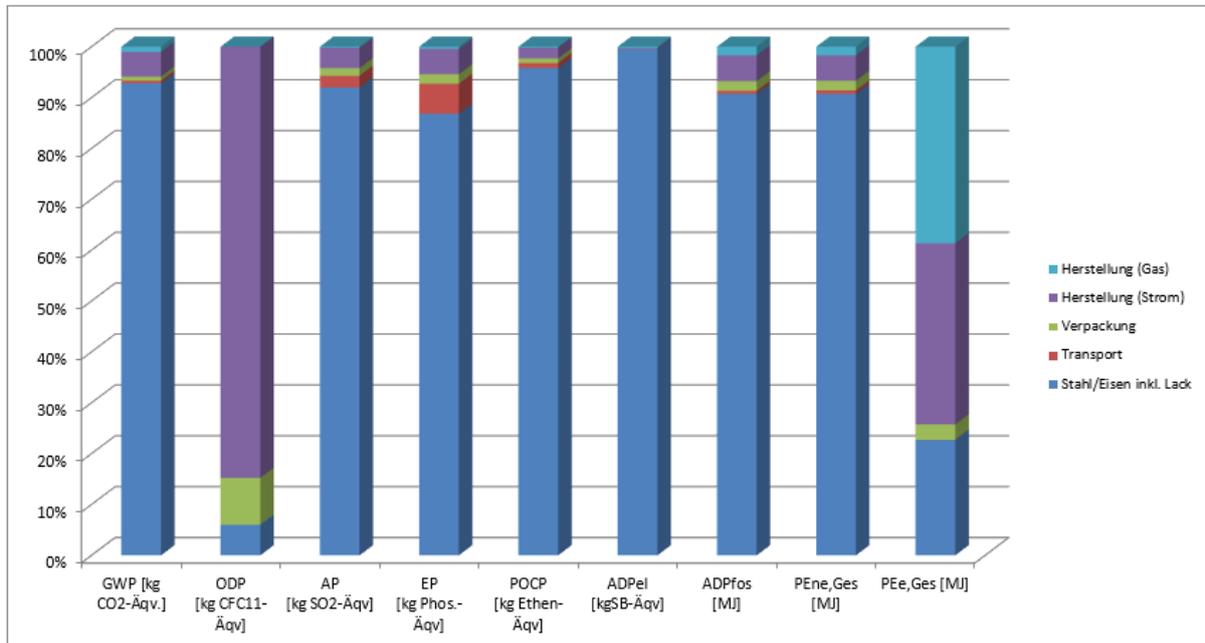


Abbildung 11: Prozentuale Anteile während dem Produktionsstadium der Stahlzarge PROF 42

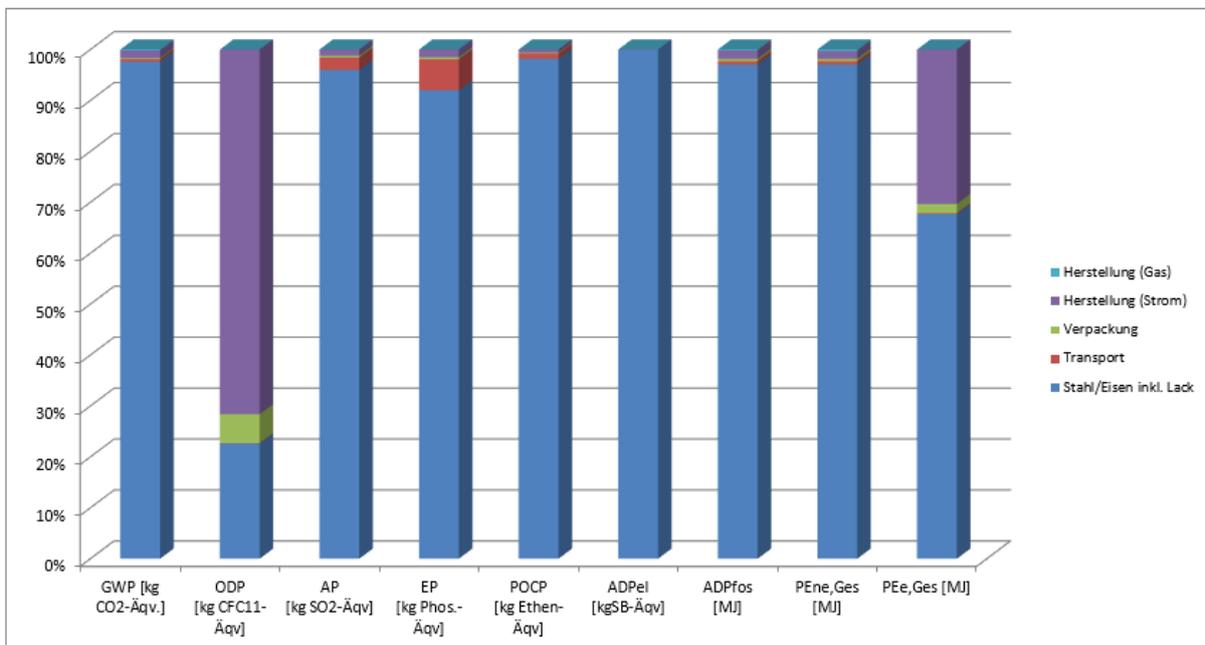


Abbildung 12: Prozentuale Anteile während dem Produktionsstadium der Stahlzarge PROF 81

6.5 Abweichung vom Durchschnitt / Erläuterung der Durchschnittsbildung

Es erfolgte keine Durchschnittsbildung.

6.6 Beurteilung der Datenqualität

Die Beurteilung der Datenqualität ist in Kapitel 4.3 Datenqualität und Datenlücken dargestellt.

6.7 Weitere Informationen

Zusätzliche Informationen wie Nachweise können beim Ökobilanzierer bzw. dem Hersteller eingesehen werden, soweit verfügbar. Dazu gehören:

- Laborergebnisse / Messungen der Inhaltsdeklaration;
- Laborergebnisse / Messungen der funktionalen / technischen Leistung;
- Dokumentation zu den deklarierten technischen Informationen einzelner Phasen des Lebenszyklus, die in der Ökobilanz des Bauproduktes nicht berücksichtigt werden und die für die Bewertung des Gebäudes herangezogen werden (z. B. Transportwege, RSL in Übereinstimmung zu Anhang A, Energieverbrauch in der Nutzungsphase, Reinigungszyklen, usw.);
- Materialanalysen und Energieströme zur Begründung ihrer Einbeziehung oder Vernachlässigung;
- quantitative Beschreibungen von Einheitsprozessen, die definiert wurden, um Prozesse und Phasen des Lebenszyklus der deklarierten Einheit zu modellieren;
- Verrechnung von Prozess- und Lebenszyklusdaten zu Datensätzen in Ökobilanzsoftware (falls benutzt);
- Wirkungsabschätzungsergebnisse je Modul der Einheitsprozesse, z. B. strukturiert nach Phasen des Lebenszyklus;
- Wirkungsabschätzungsergebnisse je Produktionsstandort oder Produkt, falls generische Daten aus mehreren Produktionsstandorten oder für eine Anzahl ähnlicher Produkte angegeben wurden;
- Dokumentationen, die die Prozentsätze und Zahlen der Berechnungen zum Entsorgungsszenario begründen;
- Dokumentationen (Anzahl der Zyklen, Preise, usw.), die die Prozentsätze und Zahlen begründen, die zur Berechnung der Allokationsprozesse herangezogen wurden, falls sich diese von denen in der PCR unterscheiden.

Beschlüsse des ift-SVA wurden beim Erstellen dieses Berichts berücksichtigt.

Zusätzliche Expertenurteile und Herstellerentscheidungen inkl. Begründung sind nachfolgend aufgelistet:

- Die Daten zur Durchschnittsbildung wurden vom Hersteller zur Verfügung gestellt und der Umfang als ausreichend eingestuft

Da dieser Bericht vertrauliche Informationen enthält, sollte von einer Veröffentlichung abgesehen werden.

7 Zusammenfassung

Durch die Ökobilanz konnte aufgezeigt werden, wie sich Stahlzargen der Domoferm International GmbH auf die Umwelt auswirken. Dabei wurden verschiedene Umweltwirkungen, wie beispielsweise das Treibhauspotenzial, das Eutrophierungspotenzial oder das Versauerungspotenzial berechnet und dargestellt. Die erhobenen Daten lagen in der nachfolgend beschriebenen Qualität vor. Diese können künftig jedoch noch detaillierter (auf Anlagenstraßen bezogen) weiter gesammelt werden. Eine kontinuierliche Datensammlung ist empfehlenswert. Auch aus dem Gesichtspunkt der Gültigkeit der Ökobilanz von fünf Jahren.

Repräsentativität	Zeitlicher Bezug*	Technologischer Erfassungsbereich	Geographischer Bezug
Sehr gut	Die Überprüfung bzw. Aktualität der Daten ist nicht älter als 5 Jahre.	Die eingesetzten Technologien entsprechen exakt den Technologien die durch die Datensätze abgebildet werden.	Die Prozesse werden in dem Land angewendet für den die Datensätze gültig sind.
Gut	Die Überprüfung bzw. Aktualität der Daten ist nicht älter als 10 Jahre.	Die eingesetzten Technologien entsprechen einem Mix aus den Technologien die durch die Datensätze abgebildet werden.	Die Prozesse werden in der gleichen geographischen Region (z.B. Europa) angewendet für den die Datensätze gültig sind.
Schlecht	Die Überprüfung bzw. Aktualität der Daten ist älter als 10 Jahre.	Die eingesetzten Technologien entsprechen nicht den Technologien die durch die Datensätze abgebildet werden.	Die Prozesse entsprechen nicht der geographischen Region für den die Datensätze gültig sind.

Bei der Ökobilanzberechnung wurde der gesamte Lebenszyklus (cradle to grave), also von der Wiege bis zur Bahre, abgebildet. Dieser entspricht den Anforderungen der EN 15804.

Das Ziel zur Darstellung der relevanten Umweltwirkungen gemäß DIN ISO 14025 und EN 15804 konnte mit der berechneten Ökobilanz nach ISO 14040 und ISO 14044 Stahlzargen erreicht werden.

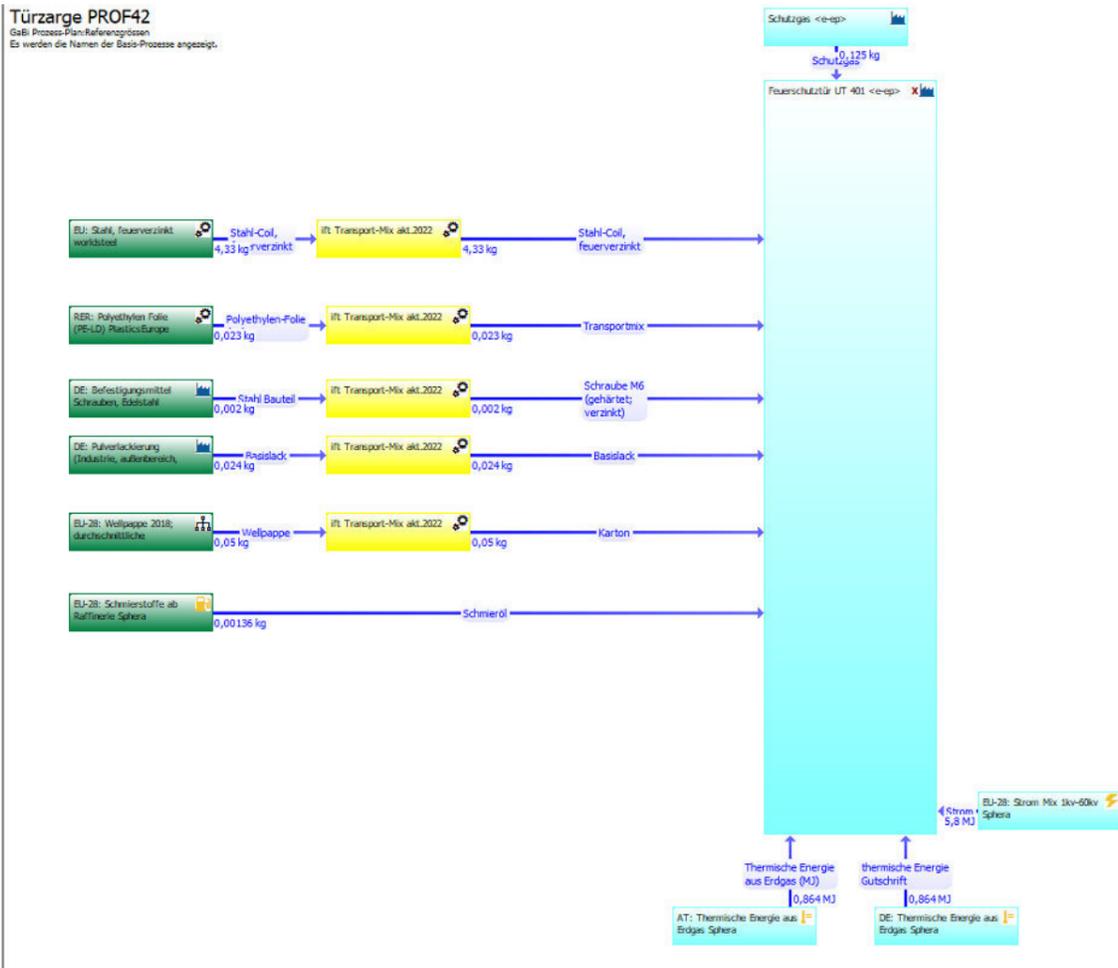
Die Verwendung der Umweltwirkungen für die Umweltproduktdeklarationen und zur Gebäudezertifizierung ist damit gegeben.

8 Literaturverzeichnis

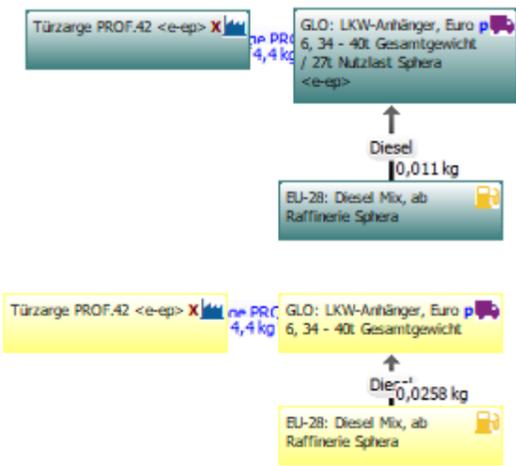
1. **Forschungsvorhaben.** *EPDs für transparente Bauelemente - Abschlussbericht.* Rosenheim : ift Rosenheim GmbH, 2011. SF-10.08.18.7-09.21/II 3-F20-09-1-067.
2. **ift-Richtlinie NA-01/3.** *Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III*
3. **PCR Teil A.** *Allgemeine Produktkategorieregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804.* Rosenheim : ift Rosenheim, 2018.
4. **PCR Teil B - Türen und Tore.** *Produktkategorieregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804.* Rosenheim : ift Rosenheim, 2018.
5. **EN 17213:2020.** *Fenster und Türen - Umweltproduktdeklarationen - Produktkategorieregeln für Fenster und Türen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2020.

Anhang A: GaBi-Modelle: Stahlzarge Prof 42

Modul:A1=grün A2= gelb, A3=türkis



Modul A4.1= hellgrün, A4.2 = gelb



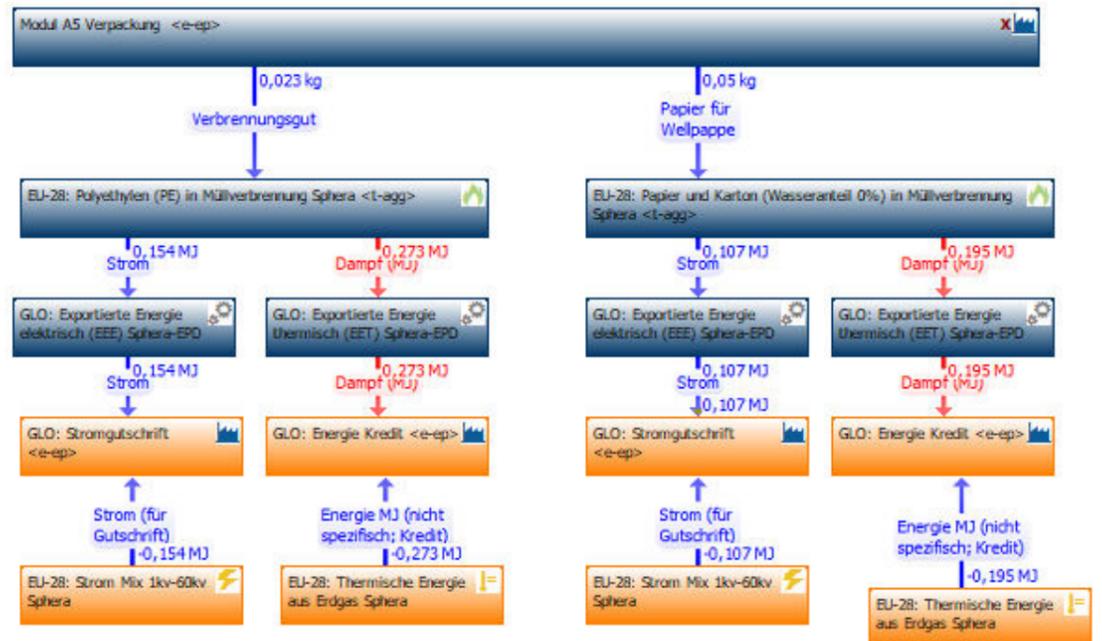
Modul B2= grün



Modul C4 aus C1= lila



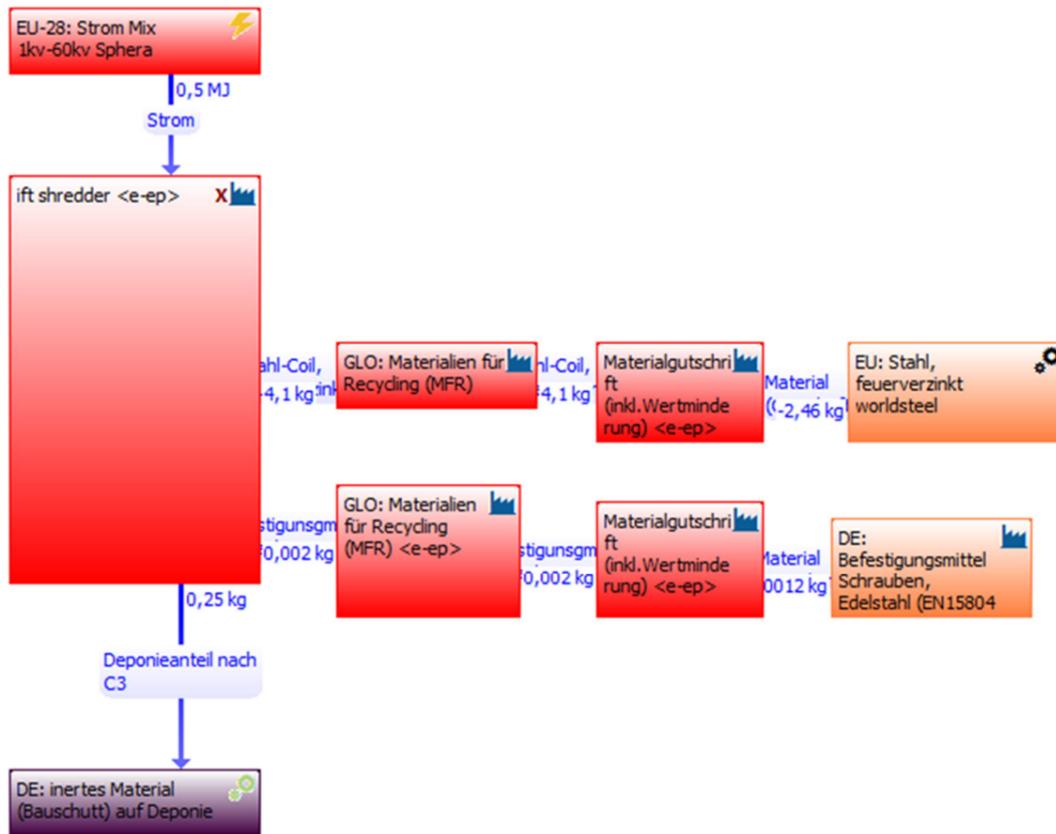
Modul A5: hellblau; Modul D/A5= D1 (orange)



Modul C2=rosa



Modul C3= rot, Modul C4= lila, Modul D = orange

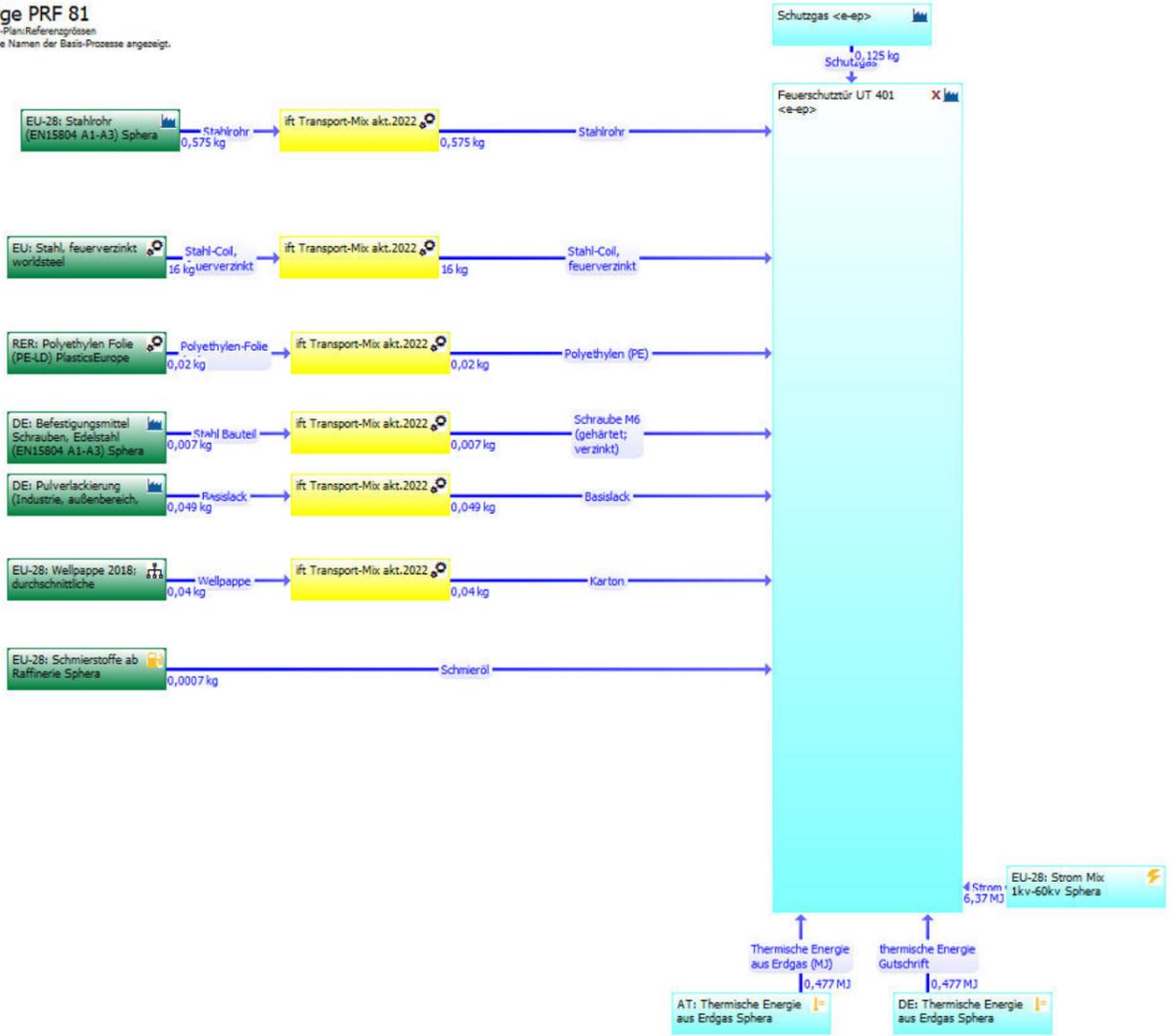


GaBi Modell: Stahlzarge Prof 81

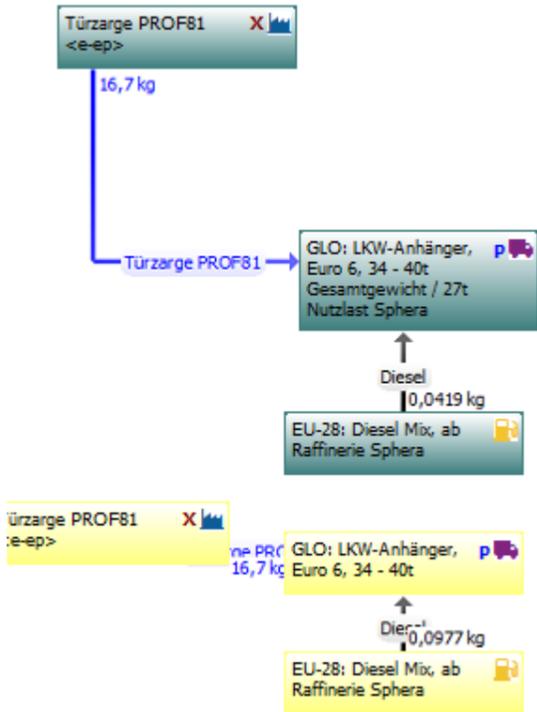
A1= grün, A2 = gelb, A3= türkis

Türzarge PRF 81

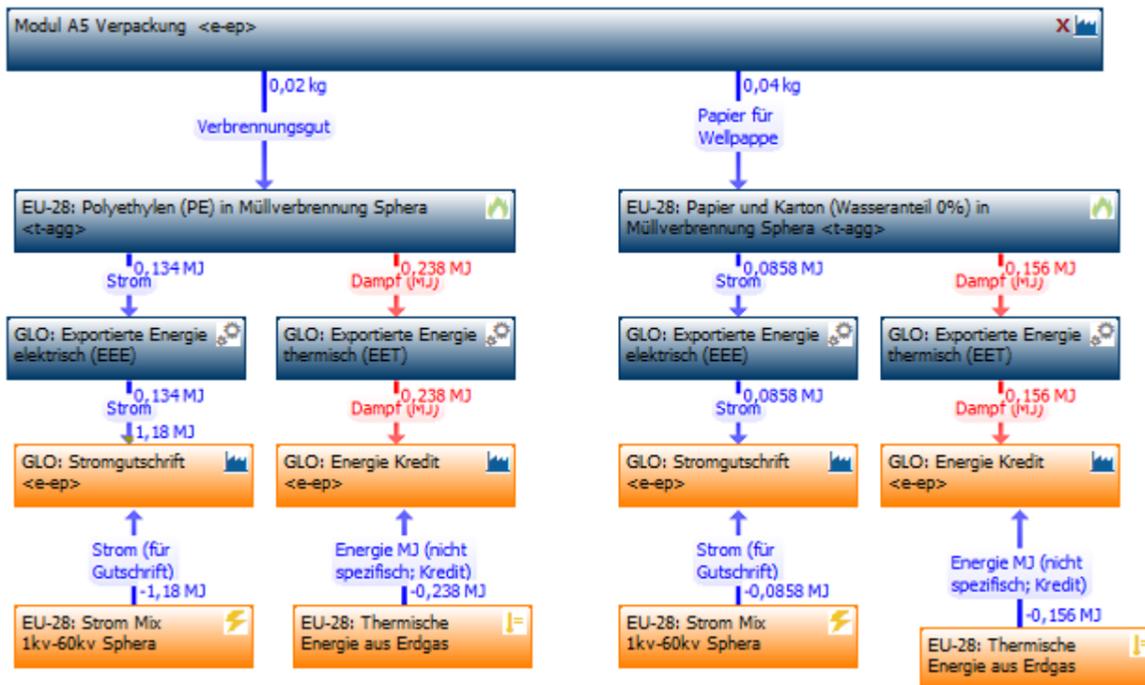
GaBi Prozess-Plan/Referenzgrößen
Es werden die Namen der Basis-Prozesse angezeigt.



Modul A4.1= grün, Modu A4.2= gelb



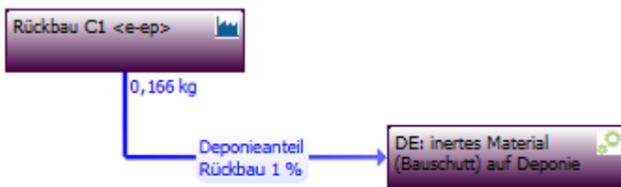
Modul A5= blau, Modul D/A5= orange



Modul B2= grün



Modul C4 aus C1= lila



Modul C2= rosa



Modul C3= rot, C4= lila, Modul D = orange

