

# PFEIFER Hybridbeam®



## Umwelt- produkt- deklaration Typ III ITB Nr. 198/2021

**EPD-Programmbetreiber:**  
Instytut Techniki Budowlanej (ITB)  
Filtrowa 1  
00-611 Warsaw, Poland  
Michał Piasecki  
m.piasecki@itb.pl, energia@itb.pl  
www.itb.pl

**Inhaber der EPD:**  
Pfeifer Steel Production  
Poland Sp. z o.o.  
Wrocławska 68  
55-330 Krępice, Poland  
Tel.: +48 71 30 23 500  
biuro.pspp@pfeifer.pl  
www.hybridbeam.eu

ITB ist geprüftes Mitglied des europäischen Dachverbands der EPD-Programmbetreiber (ECO Platform) und LCA-Praktiker  
www.eco-platform.org

**Grundlegende Informationen:** Bei dieser Erklärung handelt es sich um eine auf Grundlage der EN 15804:2012+A1 erstellte Umweltproduktdeklaration (EPD) des Typs III, die gemäß ISO 14025 von einem unabhängigen Auditor geprüft wurde. Sie enthält Informationen zu den Auswirkungen der deklarierten Baustoffe auf die Umwelt. Die Umweltaspekte wurden gemäß ISO 14025 von einer unabhängigen Stelle geprüft. Ein Vergleich bzw. eine Bewertung der EPD-Daten sind nur möglich, wenn alle verglichenen Daten gemäß EN 15804:2012+A1 (siehe Kapitel 5.3 der Norm) erzeugt wurden.

**Lebenszyklusanalyse (LCA):** Module A1–A4, C1–C4 und D gemäß EN 15804:2012+A1 (Wiege-bis-Werkstor mit Optionen)

**Jahr der Ausarbeitung der EPD:** 2021

**Lebensdauer:** Keine Angaben vom Hersteller, Berechnung gemäß EN 1990:2004

**Produktkategorieregeln (PCR):** ITB-PCR A (PCR auf Grundlage von EN 15804+A1)

**Deklarierte Einheit:** 1 kg Hybridbeam

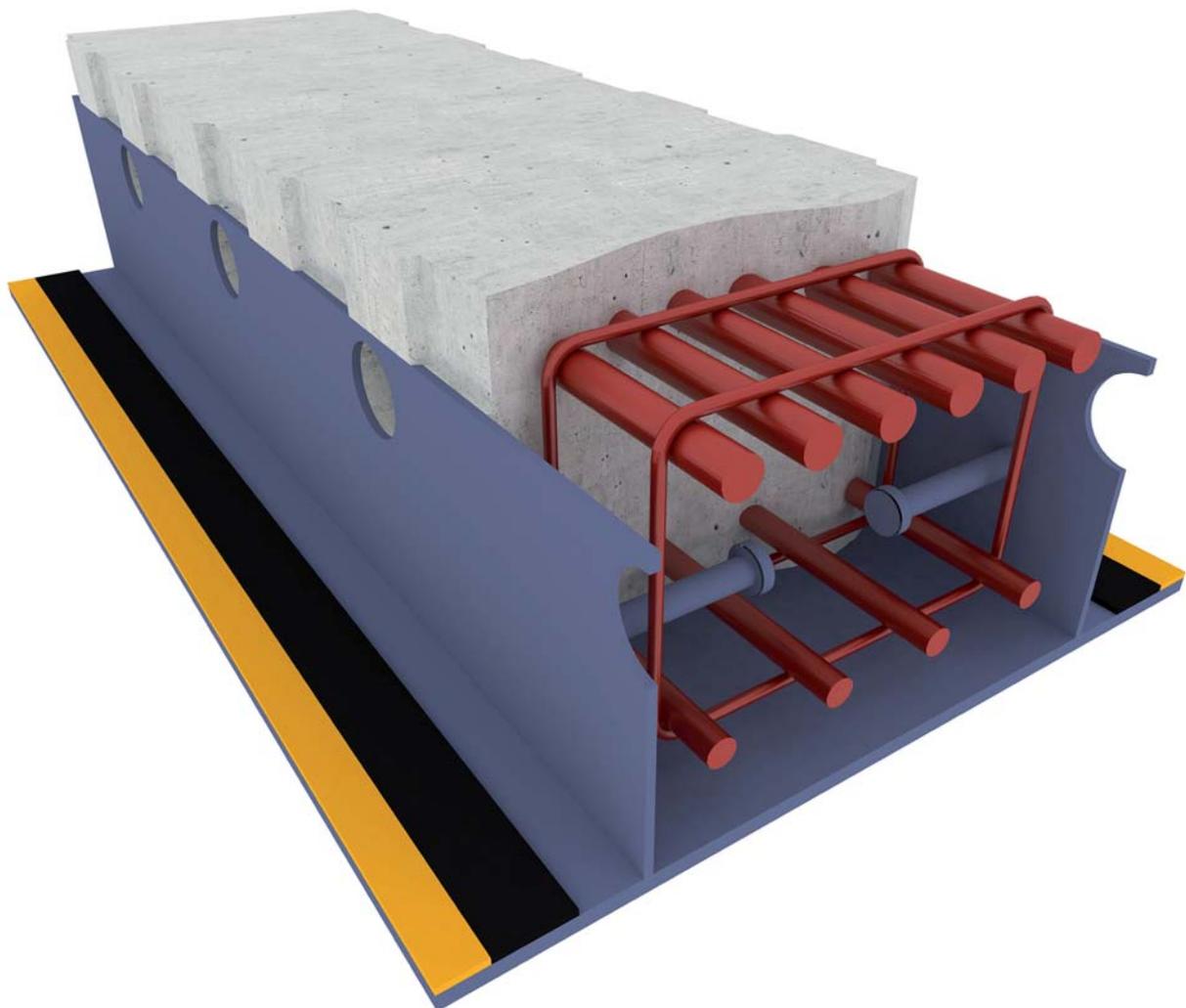
**Gründe für die Durchführung der Lebenszyklusanalyse:** B2B

**Repräsentativität:** Produkt aus polnischer Herstellung, 2020



## PRODUKTBESCHREIBUNG

Die PFEIFER Hybridbeam® werden in der PFEIFER Produktionsstätte hergestellt. Der Balken PFEIFER Hybridbeam® wurde als Mittelbalken mit zwei Stahlflanschen konzipiert, die eine sofortige Deckenplattenauflagerung ermöglicht. Die Deckenplattenmontage ist sofort nach dem Auflegen der Balken auf Wänden oder Stützen möglich. Der Einbau wird mit einer Querbewehrung fortgesetzt, die durch Löcher mit einem Stahlbetonquerschnitt geführt wird. Das Produkt ist ein Tragwerk für Betondecken – ein montagefertiges, vorgefertigtes Bauteil mit Stahl-Beton-Querschnitt. Es handelt sich dabei um eine Verbindung von zwei verschiedenen Materialien – Stahl und Beton. Der Stahl nimmt die Zugspannung auf, der Beton die Druckspannung. Die beiden Materialien sind durch Kopfbolzen miteinander verbunden, die auf die Innenseite der Stahlflächen aufgeschweißt sind, wodurch extrem hohe Festigkeitskennwerte aufgewiesen werden. Der PFEIFER Hybridbeam® wurde so konzipiert, dass er sich der Höhe der Decke anpasst. Auf diese Weise erhält man die kleinstmögliche bauliche Höhe der geplanten Decke.



*Typischer Querschnitt eines PFEIFER Hybridbeam®*

**Die wichtigsten Einsatzstoffe für die Herstellung der Balken sind (siehe auch Ablaufdiagramm)**

- Beton C60/75 gemäß EN ISO 206+A1:2016
- Stahlplatten S460N/NL gemäß EN 10025-3, Stahlplatten S235JR, S355J2 gemäß EN10025 2
- Rippenstahl (Bewehrungsstahl) Klasse A/B gemäß EN 1992-1-1:2008 und zusätzliche Ausstattung: Transportanker und Querbewehrung
- Verbundanker (SD)
- Brandschutzanstrich
- Elastomer-Streifen
- Korrosionsschutzbeschichtung gemäß PN-EN-ISO 12944
- Verpackungsmaterial (weniger als 0,1% des Gesamtgewichts der Grundstoffe des Produkts)

**Technische Zulassungen / Zertifikate**

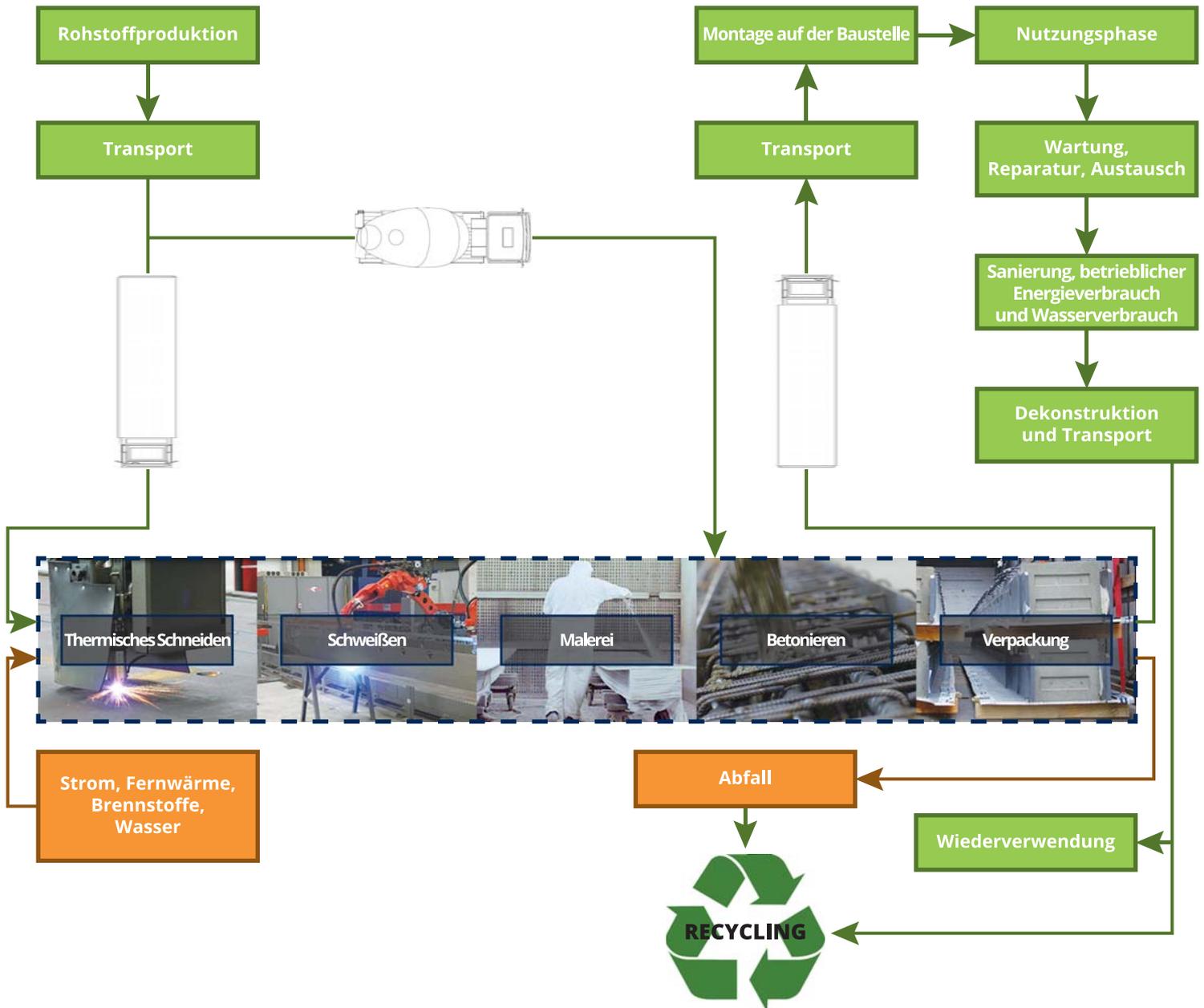
Nationale Technische Bewertung ITB-KOT-2017/0032 – Polen.

**Produktarten**

Erhältlich in drei Ausführungen: als Mittelbalken (BHM), als Randbalken (BHR) und als Spezialbalken (BHS).

Detaillierte technische Daten des Produkts finden Sie auf [www.hybridbeam.eu](http://www.hybridbeam.eu).

Schematische Darstellung des Herstellungsprozesses der Verbundbalken



## Lebenszyklusanalyse (LCA, *life cycle analysis*) – allgemeine Grundregeln

### Einheit

Die deklarierte Einheit des PFEIFER Hybridbeam® ist 1 kg.

Es wurden fünf verschiedene Varianten des Balkens bewertet, wobei jede Variante einen unterschiedlichen Betonanteil aufweist.

### Systemgrenze

Die Lebenszyklusanalyse des deklarierten Produkts umfasst das „Produktionsstadium“ (Module A1–A4), das „Entsorgungsstadium“ (Module C1–C4) sowie „Vorteile außerhalb der Systemgrenzen“ (Modul D), was einer Wiege-bis-Werkstor-Betrachtung mit Optionen gemäß EN 15804:2012+A1 und ITB PC A entspricht.

### Zuweisung

Die in dieser EPD verwendeten Regeln für die Zuweisung beruhen auf den allgemeinen ITB PCR A. Der PFEIFER Hybridbeam® wird in einer Fertigungsstraße in der Produktionsstätte in Krępice, Polen, hergestellt.

Die Zuweisung der Umweltauswirkungen erfolgt auf Grundlage des Produktgewichts.

A1 – alle Auswirkungen der Rohstoffherzeugung – Beton C60/75, Stahlplatten S460N/NL, Stahlplatten S235JR, S355J2, Rippenstahl (Bewehrungsstahl) Klasse A/B, Verbundanker, Brandschutzanstrich, Elastomer-Streifen, Korrosionsschutzbeschichtung, Verpackungsmaterial, technische Gase, 99% der Auswirkungen der Herstellung in der Fertigungsstraße wurden dem Produkt zugewiesen, auf das sich diese EPD bezieht.

A2 – umfasst den Transport von Rohstoffen wie Stahl und Beton vom Lieferanten zur Produktionsstätte.

A3 – die Siedlungsabfälle des Werks, die Energieversorgung (Gas und Strom) des gesamten Werks erhoben zu 100% wurden dem bewerteten Produkt zugewiesen. Die Emissionen des Werks wurden gemäß den nationalen Emissionsfaktoren für Energieträger bewertet, die 2019 vom polnischen Nationalen Zentrum für Emissionsmanagement KOBIZE herausgegeben wurden, und Modul A3 zugewiesen.

### Einschränkungen des Systems

99.5% des Materialverbrauchs und 100% des Energieverbrauchs (Strom, Gas, Sauerstoff) des Werks wurden erhoben und in die Berechnung miteinbezogen. Im Rahmen der Bewertung wurden alle wesentlichen Parameter der erhobenen Produktionsdaten berücksichtigt, d.h. das pro Formulierung verwendete Material (99 % der Einsatzstoffe sind Stahl und Beton), die verwendete Wärmeenergie, der Stromverbrauch, direkte Abfälle aus der Produktion und verfügbare Emissionsmessungen.

Es wird davon ausgegangen, dass die Gesamtsumme der nicht berücksichtigten Prozesse in sämtlichen Kategorien der Umweltauswirkungen 1% nicht übersteigt.

### Module A1 und A2: Bereitstellung und Transport der Rohstoffe

Der Bewehrungsstahl wird in polnischen Stahlwerken, die in einem Verzeichnis erfasst sind, in Lichtbogenöfen erzeugt (90% recyceltes Material). Die für die Herstellung verwendeten Stahlplatten werden teils im Lichtbogenofen, teils mit dem Oxygen-Verfahren erzeugt. Der für die Herstellung verwendete Beton enthält ungefähr 20% Zement CEM I. Das eingesetzte Stahlprodukt wird von Lieferanten bezogen, die Umweltdaten (EPD oder sonstige Unterlagen) zur Produktion bereitgestellt haben. Die Daten betreffend den Transport der verschiedenen Einsatzstoffe zur Produktionsstätte wurden genau aufgezeichnet und vom Prüfer modelliert. Zu Berechnungszwecken wird in Modul A2 der durchschnittliche europäische Kraftstoffverbrauch herangezogen.

### Modul A3: Herstellung

Der Herstellungsprozess ist auf Seite 4 dargestellt.

### Modul A4: Transport zur Baustelle

Gemäß den Angaben des Herstellers wurde für den Transport zum Einsatzort folgendes Szenario angenommen: großes Fahrzeug, 75% Kapazitätsauslastung über eine durchschnittliche Entfernung von 674 km. Zu Berechnungszwecken wird in Modul A4 der durchschnittliche europäische Kraftstoffverbrauch herangezogen.

## Entsorgungsszenarien (Module C und D)

In Bezug auf die Entsorgung wurde für alle Produkte ein verallgemeinertes Szenario angenommen. Die Balken werden mit dem Kran und Elektrowerkzeugen demontiert (Modul C1). Der Hersteller deklariert geeignete Technologien und Szenarien, in denen die Balken nach dem Ende ihrer Lebensdauer mit geringem Energie- und Materialaufwand (90%).

Andere Materialien (10%) sind recycelbar und werden üblicherweise von ausführenden Unternehmen als Eisenmetallschrott verwertet. Es wird angenommen, dass der zurückgewonnene Stahl für die künftige Stahlherstellung aufbereitet wird (C3). Das aus den demontierten Produkten gewonnene Material wird gemäß den für die Abfallbehandlung geltenden Techniken BAT recycelt. Das Wiederverwendungs-, Verwertungs- und Recyclingpotenzial des neuen Produktsystems wird außerhalb der Systemgrenzen (Modul D) auf der Grundlage der Empfehlungen von World Steel und der nationalen Praxis (siehe Quellen) berücksichtigt.

Tab. 1. Entsorgungsszenarien für PFEIFER Hybridbeam®

Progress Produkte	Materialrückgewinnung	Wiederverwendung	Recycling	Deponierung
Stahlprodukte	100%	90%	10%	0%

## Zeitraum der Datenerhebung

Die Daten betreffend die Herstellung der deklarierten Produkte betreffen den Zeitraum zwischen dem 01.01.2020 und dem 31.12.2020 (1 Jahr).

## Qualität der Daten zum Herstellungsprozess

Die für die Berechnung von A3 ermittelten Werte stammen aus den geprüften Progress – Lebenszyklusinventaren (LCI-Daten). Die Werte für Modul A1 wurden unter Berücksichtigung verschiedener Umweltproduktdeklarationen der in Europa hergestellten Stahlprodukte zusammengestellt. Die Zuweisung der Umweltauswirkungen auf die Stahlherstellung erfolgt gemäß den LCI-Daten für Stahlprodukte, die von Braian Hughes und William Hare 2012 für die World Steel Association erstellt wurden.

## Annahmen und Schätzungen

Die Auswirkungen der repräsentativen Produkte wurden durch Bildung des gewichteten Durchschnitts aggregiert. Für die Ermittlung der Herstellungsdaten für 1 kg des Produkts wurde ein Durchschnitt der analysierten Herstellungsdaten jeder Produktgruppe gebildet. Alle Herstellungsverfahren (A3) wurden zu gleichen Teilen auf die verschiedenen Arten von Produkten aufgeteilt.

## Berechnungsregeln

Die Lebenszyklusanalyse wurde gemäß dem Dokument ITB PCR A durchgeführt. Die Kennzeichnungsfaktoren beruhen auf der CML-Methode Version 4.2. Für die Berechnung der Auswirkungen wurden die LCA-Algorithmen des ITB herangezogen. Modul A1 wurde auf Grundlage der Daten aus der Datenbank berechnet und die Berechnung bestimmter EPD für Stahlprodukte, der Module A2 und A3 beruht auf dem vom Hersteller bereitgestellten Lebenszyklusinventar-Fragebogen.

## Datenbanken

Die Hintergrunddaten für die verschiedenen Prozesse stammen aus den folgenden Datenbanken: Ecoinvent Version 3.7, spezielle EPD für Stahlhersteller (CMC, Arcelor, Celsa, Thyssen), Zement CEM I (SPC), Bauteile aus Beton C60/75 (spezielle EPD), KOBIZE und Tauron (verschiedene Daten betreffend den Strommix in Polen und Faktoren bezüglich der Verbrennung von Kraftstoffen). Eine spezielle Analyse der (LCI-) Datenqualität war Teil des Audits. Die Qualität der verwendeten Daten ist angesichts der zeitlichen Dauer (5 Jahre) gewährleistet.

## Lebenszyklusanalyse (LCA, *life cycle analysis*) – Ergebnisse

### Umfang der Deklaration

Die Deklaration umfasst folgende Module der Lebenszyklusanalyse (Tabelle 2).

Tab. 2. Systemgrenzen der Ökobilanz eines Produkts (in der Lebenszyklusanalyse enthaltene Module)

Informationen zur Ökobilanz (MB – Modul bewertet, MNB – Modul nicht bewertet, INB – Indikator nicht bewertet)																
Produktionsstadium			Errichtungsstadium		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenzen
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport zur Baustelle	Bau und Montage	Nutzung/Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Sanierung	Energieeinsatz im Betrieb	Wassereinsatz im Betrieb	Rückbau/Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Entsorgung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
MA	MA	MA	MA	MNA	MNA	MNA	MNA	MNA	MNA	MNA	MNA	MA	MA	MA	MA	MA

Die umweltbezogenen Produkteigenschaften wurden für fünf verschiedene Gruppen von Balken ermittelt, die einen unterschiedlichen Betongehalt aufweisen:

Bezeichnung	Gruppen-Nr.	Gewichtsanteil von Beton C60/75 in einem Hybridbeam® nach Gruppe	Daten
 Hybridbeam®	1+	>70%	siehe Tabelle 5
 Hybridbeam®	1	65–70%	siehe Tabelle 6
 Hybridbeam®	2	60–65%	siehe Tabelle 7
 Hybridbeam®	3	55–60%	siehe Tabelle 8
 Hybridbeam®	4	<55%	siehe Tabelle 9

Tab. 3. Vorgesehene Produktgruppe für die einzelnen Typen der PFEIFER Hybridbeam®\*

BHM	200	250	300	350	400	450	500	550	600
20	4	3	3	2	2				
27		2	2	2	1	1	1+		
32		3	3	2	1	1	1	1+	
40		2	1	1	1	1+	1+	1+	1+
45				1	1+	1+	1+	1+	1+
50				1+	1+	1+	1+	1+	1+

BHR	200	250	300	350	400	450	500	550	600
20	4	4	4	3	3				
27		2	2	2	2	1	1		
32		3	2	1	1	1	1	1+	
40		2	1	1	1+	1+	1+	1+	1+
45				1+	1+	1+	1+	1+	1+
50				1+	1+	1+	1+	1+	1+

\* Die Richtdaten sind in der Entwurfsphase zu präzisieren.

Tab. 4. Voraussichtliche Masse des Produkts pro laufendem Meter\*

BHM	20	27	32	40	45	50
200	194					
250	224		331	383		
300	254	324	367	458		
350	288	357	433	513	557	611
400	340	421	482	573	633	684
450		443	513	624	695	752
500		494	574	689	769	816
550			624	751	825	900
600				806	892	968

BHR	20	27	32	40	45	50
200	186					
250	216		312	383		
300	246	318	355	438		
350	279	347	416	504	546	603
400	322	411	466	571	617	670
450		445	516	624	673	743
500		472	552	680	757	817
550			612	741	825	891
600				787	871	959

\* Die Richtdaten sind in der Entwurfsphase zu präzisieren.

Tab. 5. Umweltbezogene Produkteigenschaften – 1 kg Hybridbeam® (Gruppe 1+)



Umweltauswirkungen: (DU) 1 kg										
Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Treibhauspotenzial	kg CO <sub>2</sub>	7.57E-01	4.06E-02	1.02E-01	7.00E-02	4.72E-02	5.28E-03	8.71E-02	0.00E+00	-4.28E-03
Abbaupotential der stratosphärischen Ozonschicht	kg CFC 11	2.86E-08	0.00E+00	2.18E-08	0.00E+00	5.20E-10	0.00E+00	1.29E-09	0.00E+00	0.00E+00
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	kg SO <sub>2</sub>	1.55E-03	3.23E-04	2.96E-04	5.55E-04	4.15E-05	4.20E-05	9.21E-05	0.00E+00	-2.95E-05
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg Ethen	2.96E-04	2.07E-05	2.30E-04	3.56E-05	2.15E-04	2.69E-06	3.87E-04	0.00E+00	-2.01E-07
Eutrophierungspotenzial	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup>	2.47E-04	5.72E-05	1.47E-05	9.84E-05	1.73E-06	7.44E-06	7.17E-06	0.00E+00	-1.46E-07
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	kg Sb	9.98E-04	0.00E+00	9.22E-04	0.00E+00	3.50E-04	0.00E+00	6.46E-04	0.00E+00	-1.51E-08
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	MJ	6.58E+00	5.56E-01	1.31E+00	9.56E-01	5.40E-01	7.23E-02	1.01E+00	0.00E+00	-4.31E-02
Umweltaspekte: (DU) 1 kg										
Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (ohne erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung)	MJ	INA								
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	MJ	INA								
Erneuerbare Primärenergie gesamt (Primärenergie als Energieträger und zur stofflichen Nutzung)	MJ	3.79E-01	5.56E-03	3.60E-02	9.56E-03	8.10E-02	7.23E-04	1.46E-01	0.00E+00	-2.93E-03
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (ohne nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung)	MJ	INA								
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	MJ	INA								
Nicht-erneuerbare Primärenergie gesamt (Erneuerbare Primärenergie als Energieträger und zur stofflichen Nutzung)	MJ	6.71E+00	5.84E-01	1.50E+00	1.00E+00	5.94E-01	7.59E-02	1.11E+00	0.00E+00	-4.69E-02
Einsatz von Sekundärstoffen	kg	1.19E-01	0.00E+00	-2.94E-03						
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	MJ	1.28E-01	2.92E-02	1.10E-03	5.02E-02	0.00E+00	3.80E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	MJ	1.85E-01	0.00E+00							
Einsatz von Süßwasserressourcen	m <sup>3</sup>	5.44E-02	1.00E-06	3.28E-05	1.72E-06	1.71E-04	1.30E-07	3.10E-04	0.00E+00	-1.12E-05
Sonstige umweltbezogene Informationen zu den Abfallkategorien: (DU) 1 kg										
Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Entsorgter gefährlicher Abfall	kg	1.50E-05	3.60E-06	4.33E-05	6.19E-06	7.20E-07	4.68E-07	1.38E-06	0.00E+00	-3.36E-11
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	kg	1.15E-02	4.27E-03	4.86E-03	7.34E-03	6.50E-03	5.55E-04	1.17E-02	0.00E+00	-2.91E-05
Entsorgter radioaktiver Abfall	kg	8.59E-06	0.00E+00	7.14E-08	0.00E+00	7.20E-07	0.00E+00	1.30E-06	0.00E+00	-4.90E-08
Komponenten für die Wiederverwendung	kg	0.00E+00								
Recyclbare Stoffe	kg	9.08E-11	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Stoffe für die Energierückgewinnung	kg	0.00E+00								
Exportierte Energie	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Tab. 6. Umweltbezogene Produkteigenschaften – 1 kg Hybridbeam® (Gruppe 1)



Umweltauswirkungen: (DU) 1 kg										
Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Treibhauspotenzial	kg CO <sub>2</sub>	7.98E-01	4.06E-02	1.02E-01	7.00E-02	4.72E-02	5.28E-03	8.71E-02	0.00E+00	-4.28E-03
Abbaupotential der stratosphärischen Ozonschicht	kg CFC 11	2.84E-08	0.00E+0	2.18E-08	0.00E+0	5.20E-10	0.00E+00	1.29E-09	0.00E+00	0.00E+00
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	kg SO <sub>2</sub>	1.63E-03	3.23E-04	2.96E-04	5.55E-04	4.15E-05	4.20E-05	9.21E-05	0.00E+00	-2.95E-05
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg Ethen	3.05E-04	2.07E-05	2.30E-04	3.56E-05	2.15E-04	2.69E-06	3.87E-04	0.00E+00	-2.01E-07
Eutrophierungspotenzial	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup>	2.55E-04	5.72E-05	1.47E-05	9.84E-05	1.73E-06	7.44E-06	7.17E-06	0.00E+00	-1.46E-07
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	kg Sb	9.80E-04	0.00E+0	9.22E-04	0.00E+0	3.50E-04	0.00E+00	6.46E-04	0.00E+00	-1.51E-08
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	MJ	6.96E+00	5.56E-01	1.31E+00	9.56E-01	5.40E-01	7.23E-02	1.01E+00	0.00E+00	-4.31E-02
Umweltaspekte: (DU) 1 kg										
Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (ohne erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung)	MJ	INA								
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	MJ	INA								
Erneuerbare Primärenergie gesamt (Primärenergie als Energieträger und zur stofflichen Nutzung)	MJ	3.86E-01	5.56E-03	3.60E-02	9.56E-03	8.10E-02	7.23E-04	1.46E-01	0.00E+00	-2.93E-03
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (ohne nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung)	MJ	INA								
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	MJ	INA								
Nicht-erneuerbare Primärenergie gesamt (Erneuerbare Primärenergie als Energieträger und zur stofflichen Nutzung)	MJ	7.09E+00	5.84E-01	1.50E+0	1.00E+0	5.94E-01	7.59E-02	1.11E+00	0.00E+00	-4.69E-02
Einsatz von Sekundärstoffen	kg	1.28E-01	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	-2.94E-03
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	MJ	1.23E-01	2.92E-02	1.10E-03	5.02E-02	0.00E+0	3.80E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	MJ	1.79E-01	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Einsatz von Süßwasserressourcen	m <sup>3</sup>	5.45E-02	1.00E-06	3.28E-05	1.72E-06	1.71E-04	1.30E-07	3.10E-04	0.00E+00	-1.12E-05
Sonstige umweltbezogene Informationen zu den Abfallkategorien: (DU) 1 kg										
Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Entsorgter gefährlicher Abfall	kg	1.54E-05	3.60E-06	4.33E-05	6.19E-06	7.20E-07	4.68E-07	1.38E-06	0.00E+00	-3.36E-11
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	kg	1.16E-02	4.27E-03	4.86E-03	7.34E-03	6.50E-03	5.55E-04	1.17E-02	0.00E+00	-2.91E-05
Entsorgter radioaktiver Abfall	kg	8.84E-06	0.00E+0	7.14E-08	0.00E+0	7.20E-07	0.00E+00	1.30E-06	0.00E+00	-4.90E-08
Komponenten für die Wiederverwendung	kg	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Recyclbare Stoffe	kg	8.76E-11	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	1.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Stoffe für die Energierückgewinnung	kg	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Exportierte Energie	MJ	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Tab. 7. Umweltbezogene Produkteigenschaften – 1 kg Hybridbeam® (Gruppe 2)



Umweltauswirkungen: (DU) 1 kg										
Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Treibhauspotenzial	kg CO <sub>2</sub>	8.78E-01	4.06E-02	1.02E-01	7.00E-02	4.72E-02	5.28E-03	8.71E-02	0.00E+00	-4.28E-03
Abbaupotential der stratosphärischen Ozonschicht	kg CFC 11	2.80E-08	0.00E+0	2.18E-08	0.00E+0	5.20E-10	0.00E+00	1.29E-09	0.00E+00	0.00E+00
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	kg SO <sub>2</sub>	1.79E-03	3.23E-04	2.96E-04	5.55E-04	4.15E-05	4.20E-05	9.21E-05	0.00E+00	-2.95E-05
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg Ethen	3.23E-04	2.07E-05	2.30E-04	3.56E-05	2.15E-04	2.69E-06	3.87E-04	0.00E+00	-2.01E-07
Eutrophierungspotenzial	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup>	2.69E-04	5.72E-05	1.47E-05	9.84E-05	1.73E-06	7.44E-06	7.17E-06	0.00E+00	-1.46E-07
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	kg Sb	9.46E-04	0.00E+0	9.22E-04	0.00E+0	3.50E-04	0.00E+00	6.46E-04	0.00E+00	-1.51E-08
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	MJ	7.72E+00	5.56E-01	1.31E+0	9.56E-01	5.40E-01	7.23E-02	1.01E+00	0.00E+00	-4.31E-02
Umweltaspekte: (DU) 1 kg										
Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (ohne erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung)	MJ	INA								
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	MJ	INA								
Erneuerbare Primärenergie gesamt (Primärenergie als Energieträger und zur stofflichen Nutzung)	MJ	4.00E-01	5.56E-03	3.60E-02	9.56E-03	8.10E-02	7.23E-04	1.46E-01	0.00E+00	-2.93E-03
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (ohne nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung)	MJ	INA								
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	MJ	INA								
Nicht-erneuerbare Primärenergie gesamt (Erneuerbare Primärenergie als Energieträger und zur stofflichen Nutzung)	MJ	7.85E+00	5.84E-01	1.50E+0	1.00E+0	5.94E-01	7.59E-02	1.11E+00	0.00E+00	-4.69E-02
Einsatz von Sekundärstoffen	kg	1.45E-01	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	-2.94E-03
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	MJ	1.14E-01	2.92E-02	1.10E-03	5.02E-02	0.00E+0	3.80E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	MJ	1.65E-01	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Einsatz von Süßwasserressourcen	m <sup>3</sup>	5.46E-02	1.00E-06	8.58E-05	1.72E-06	1.71E-04	1.30E-07	3.10E-04	0.00E+00	-1.12E-05
Sonstige umweltbezogene Informationen zu den Abfallkategorien: (DU) 1 kg										
Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Entsorgter gefährlicher Abfall	kg	1.62E-05	3.60E-06	4.33E-05	6.19E-06	7.20E-07	4.68E-07	1.38E-06	0.00E+00	-3.36E-11
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	kg	1.17E-02	4.27E-03	4.86E-03	7.34E-03	6.50E-03	5.55E-04	1.17E-02	0.00E+00	-2.91E-05
Entsorgter radioaktiver Abfall	kg	9.34E-06	0.00E+0	7.14E-08	0.00E+0	7.20E-07	0.00E+00	1.30E-06	0.00E+00	-4.90E-08
Komponenten für die Wiederverwendung	kg	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Recyclbare Stoffe	kg	8.11E-11	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	1.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Stoffe für die Energierückgewinnung	kg	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Exportierte Energie	MJ	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Tab. 8. Umweltbezogene Produkteigenschaften – 1 kg Hybridbeam® (Gruppe 3)



Umweltauswirkungen: (DU) 1 kg										
Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Treibhauspotenzial	kg CO <sub>2</sub>	9.59E-01	4.06E-02	1.02E-01	7.00E-02	4.72E-02	5.28E-03	8.71E-02	0.00E+00	-4.28E-03
Abbaupotential der stratosphärischen Ozonschicht	kg CFC 11	2.75E-08	0.00E+0	2.18E-08	0.00E+0	5.20E-10	0.00E+00	1.29E-09	0.00E+00	0.00E+00
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	kg SO <sub>2</sub>	1.95E-03	3.23E-04	2.96E-04	5.55E-04	4.15E-05	4.20E-05	9.21E-05	0.00E+00	-2.95E-05
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg Ethen	3.41E-04	2.07E-05	2.30E-04	3.56E-05	2.15E-04	2.69E-06	3.87E-04	0.00E+00	-2.01E-07
Eutrophierungspotenzial	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup>	2.83E-04	5.72E-05	1.47E-05	9.84E-05	1.73E-06	7.44E-06	7.17E-06	0.00E+00	-1.46E-07
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	kg Sb	9.11E-04	0.00E+0	9.22E-04	0.00E+0	3.50E-04	0.00E+00	6.46E-04	0.00E+00	-1.51E-08
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	MJ	8.48E+00	5.56E-01	1.31E+0	9.56E-01	5.40E-01	7.23E-02	1.01E+00	0.00E+00	-4.31E-02
Umweltaspekte: (DU) 1 kg										
Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (ohne erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung)	MJ	INA								
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	MJ	INA								
Erneuerbare Primärenergie gesamt (Primärenergie als Energieträger und zur stofflichen Nutzung)	MJ	4.14E-01	5.56E-03	3.60E-02	9.56E-03	8.10E-02	7.23E-04	1.46E-01	0.00E+00	-2.93E-03
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (ohne nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung)	MJ	INA								
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	MJ	INA								
Nicht-erneuerbare Primärenergie gesamt (Erneuerbare Primärenergie als Energieträger und zur stofflichen Nutzung)	MJ	8.61E+00	5.84E-01	1.50E+0	1.00E+0	5.94E-01	7.59E-02	1.11E+00	0.00E+00	-4.69E-02
Einsatz von Sekundärstoffen	kg	1.63E-01	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	-2.94E-03
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	MJ	1.05E-01	2.92E-02	1.10E-03	5.02E-02	0.00E+0	3.80E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	MJ	1.52E-01	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Einsatz von Süßwasserressourcen	m <sup>3</sup>	5.46E-02	1.00E-06	3.28E-05	1.72E-06	1.71E-04	1.30E-07	3.10E-04	0.00E+00	-1.12E-05
Sonstige umweltbezogene Informationen zu den Abfallkategorien: (DU) 1 kg										
Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Entsorgter gefährlicher Abfall	kg	1.69E-05	3.60E-06	4.33E-05	6.19E-06	7.20E-07	4.68E-07	1.38E-06	0.00E+00	-3.36E-11
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	kg	1.19E-02	4.27E-03	4.86E-03	7.34E-03	6.50E-03	5.55E-04	1.17E-02	0.00E+00	-2.91E-05
Entsorgter radioaktiver Abfall	kg	9.84E-06	0.00E+0	7.14E-08	0.00E+0	7.20E-07	0.00E+00	1.30E-06	0.00E+00	-4.90E-08
Komponenten für die Wiederverwendung	kg	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Recyclbare Stoffe	kg	7.46E-11	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	1.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Stoffe für die Energierückgewinnung	kg	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Exportierte Energie	MJ	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Tab. 9. Umweltbezogene Produkteigenschaften – 1 kg Hybridbeam® (Gruppe 4)



Umweltauswirkungen: (DU) 1 kg										
Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Treibhauspotenzial	kg CO <sub>2</sub>	1.00E+00	4.06E-02	1.02E-01	7.00E-02	4.72E-02	5.28E-03	8.71E-02	0.00E+00	-4.28E-03
Abbaupotential der stratosphärischen Ozonschicht	kg CFC 11	2.73E-08	0.00E+0	2.18E-08	0.00E+0	5.20E-10	0.00E+00	1.29E-09	0.00E+00	0.00E+00
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	kg SO <sub>2</sub>	2.03E-03	3.23E-04	2.96E-04	5.55E-04	4.15E-05	4.20E-05	9.21E-05	0.00E+00	-2.95E-05
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	kg Ethen	3.50E-04	2.07E-05	2.30E-04	3.56E-05	2.15E-04	2.69E-06	3.87E-04	0.00E+00	-2.01E-07
Eutrophierungspotenzial	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup>	2.91E-04	5.72E-05	1.47E-05	9.84E-05	1.73E-06	7.44E-06	7.17E-06	0.00E+00	-1.46E-07
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	kg Sb	8.93E-04	0.00E+0	9.22E-04	0.00E+0	3.50E-04	0.00E+00	6.46E-04	0.00E+00	-1.51E-08
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	MJ	8.86E+00	5.56E-01	1.31E+00	9.56E-01	5.40E-01	7.23E-02	1.01E+00	0.00E+00	-4.31E-02
Umweltaspekte: (DU) 1 kg										
Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (ohne erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung)	MJ	INA								
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	MJ	INA								
Erneuerbare Primärenergie gesamt (Primärenergie als Energieträger und zur stofflichen Nutzung)	MJ	4.21E-01	5.56E-03	3.60E-02	9.56E-03	8.10E-02	7.23E-04	1.46E-01	0.00E+00	-2.93E-03
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (ohne nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung)	MJ	INA								
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	MJ	INA								
Nicht-erneuerbare Primärenergie gesamt (Erneuerbare Primärenergie als Energieträger und zur stofflichen Nutzung)	MJ	9.00E+00	5.84E-01	1.50E+0	1.00E+0	5.94E-01	7.59E-02	1.11E+00	0.00E+00	-4.69E-02
Einsatz von Sekundärstoffen	kg	1.71E-01	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	-2.94E-03
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	MJ	1.01E-01	2.92E-02	1.10E-03	5.02E-02	0.00E+0	3.80E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	MJ	1.46E-01	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Einsatz von Süßwasserressourcen	m <sup>3</sup>	5.47E-02	1.00E-06	3.28E-05	1.72E-06	1.71E-04	1.30E-07	3.10E-04	0.00E+00	-1.12E-05
Sonstige umweltbezogene Informationen zu den Abfallkategorien: (DU) 1 kg										
Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Entsorgter gefährlicher Abfall	kg	1.73E-05	3.60E-06	4.33E-05	6.19E-06	7.20E-07	4.68E-07	1.38E-06	0.00E+00	-3.36E-11
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	kg	1.20E-02	4.27E-03	4.86E-03	7.34E-03	6.50E-03	5.55E-04	1.17E-02	0.00E+00	-2.91E-05
Entsorgter radioaktiver Abfall	kg	1.01E-05	0.00E+0	7.14E-08	0.00E+0	7.20E-07	0.00E+00	1.30E-06	0.00E+00	-4.90E-08
Komponenten für die Wiederverwendung	kg	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Recyclbare Stoffe	kg	7.13E-11	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	1.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Stoffe für die Energierückgewinnung	kg	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Exportierte Energie	MJ	0.00E+00	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

## ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Der Überprüfungsprozess für diese EPD erfolgte in Übereinstimmung mit ISO 14025 und ISO 21930. Nach der Überprüfung ist diese EPD für einen Zeitraum von 5 Jahren gültig. Falls sich die der EPD zugrundeliegenden Daten nicht wesentlich geändert haben, müssen die Berechnungen im Rahmen der EPD nach Ablauf von 5 Jahren nicht erneut durchgeführt werden.

### EPD-Programmbetreiber

Institut Techniki Budowlanej (ITB)  
ul. Filtrowa 1  
00-611 Warszawa  
Michał Piasecki  
m.piasecki@itb.pl, energia@itb.pl  
www.itb.pl

### Inhaber der EPD

Pfeifer Steel Production Poland Sp. z o.o.  
ul. Wrocławska 68  
55-330 Krępiec  
tel.: +48 71 30 23 500  
biuro.pspp@pfeifer.pl  
www.hybridbeam.eu

**Datum der Ausgabe:** 01.04.2021

**Gültig bis:** 01.04.2026

ITB ist ein anerkanntes Mitglied der Europäischen Plattform für Betreiber von EPD-Programmen und ein Mitglied der LCA.  
www.eco-platform.org

Die Lebenszyklusanalyse erfolgte auf Grundlage der EN 15804:2012+A1 und der ITB PCR A

Unabhängige Überprüfung gemäß ISO 14025 (Unterkapitel 8.1.3.)

extern

intern

Externe Überprüfung der EPD: Dr.-Ing. Halina Prejzner

Audit der LCA, des LCI und Überprüfung der Eingabedaten: Dr.-Ing. habil. Michał Piasecki, m.piasecki@itb.pl

Überprüfung der LCA: Dr.-Ing. Justyna Tomaszewska, j.tomaszewska@itb.pl

### Normative Referenzen

ITB PCR A General Product Category Rules for Construction Products

- Nationale Technische Bewertung ITB-KOT- 2017/0032.
- LCI DATA FOR STEEL PRODUCTS at [https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:04f8a180-1406-4f5c-93ca-70f1ba7de5d4/LCI%2520study\\_2018%2520data%2520release.pdf](https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:04f8a180-1406-4f5c-93ca-70f1ba7de5d4/LCI%2520study_2018%2520data%2520release.pdf)
- ISO 14025:2006. Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures
- ISO 21930:2017 Sustainability in buildings and civil engineering works – Core rules for environmental product declarations of construction products and services
- ISO 14044:2006 Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines
- EN 15804:2012+A1 Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products
- PN-EN 10080:2007 „Stahl für die Bewehrung von Beton – Schweißbarer Bewehrungsstahl – Allgemeine Bestimmungen“
- PN-EN 1992-1-1:2008 „Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau“