

EPD - ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION nach ISO 14025 und EN 15804+A2



EIGENTÜMER UND HERAUSGEBER

Bau EPD GmbH, A-1070 Wien, Seidengasse 13/3, www.bau-epd.at

PROGRAMMBETREIBER

Bau EPD GmbH, A-1070 Wien, Seidengasse 13/3, www.bau-epd.at

DEKLARATIONSINHABER

Kielsteg GmbH

DEKLARATIONSNUMMER

BAU-EPD-Kielsteg-2024-1-Ecoinvent-Kielstegelemente

AUSSTELLUNGSDATUM

28.02.2024

GÜLTIG BIS

28.02.2029

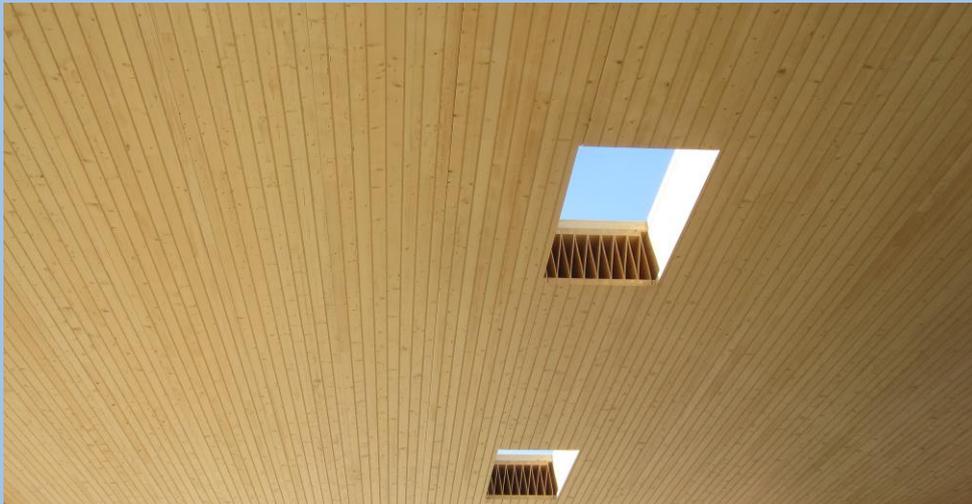
ANZAHL DATENSÄTZE

2

ENERGIE MIX ANSATZ

MARKTORIENTIERTER ANSATZ (MARKED BASED APPROACH)

Kielstegelemente mit Stegen aus OSB und PLY Kielsteg GmbH



Inhaltsverzeichnis der EPD

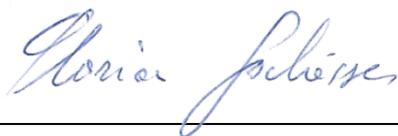
- 1 Allgemeine Angaben 3
- 2 Produkt 4
 - 2.1 Allgemeine Produktbeschreibung 4
 - 2.2 Anwendung 4
 - 2.3 Produktrelevanten Normen, Regelwerke und Vorschriften 4
 - 2.4 Technische Daten 4
 - 2.5 Grundstoffe / Hilfsstoffe 5
 - 2.6 Herstellung 5
 - 2.7 Verpackung 6
 - 2.8 Lieferzustand 7
 - 2.9 Transporte 7
 - 2.10 Produktverarbeitung / Installation 7
 - 2.11 Nutzungsphase 7
 - 2.12 Referenznutzungsdauer (RSL) 7
 - 2.13 Nachnutzungsphase 7
 - 2.14 Entsorgung 7
 - 2.15 Weitere Informationen 8
- 3 LCA: Rechenregeln 9
 - 3.1 Deklarierte Einheit/ Funktionale Einheit 9
 - 3.2 Systemgrenze 9
 - 3.3 Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus 10
 - 3.4 Abschätzungen und Annahmen 10
 - 3.5 Abschneideregeln 11
 - 3.6 Hintergrunddaten 11
 - 3.7 Datenqualität 11
 - 3.8 Betrachtungszeitraum 11
 - 3.9 Allokation 11
 - 3.10 Vergleichbarkeit 11
- 4 LCA: Szenarien und weitere technische Informationen 12
 - 4.1 A1-A3 Herstellungsphase 12
 - 4.2 A4-A5 Errichtungsphase 12
 - 4.3 B1-B7 Nutzungsphase 13
 - 4.4 C1-C4 Entsorgungsphase 13
 - 4.5 D Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial 13
- 5 LCA: Ergebnisse 15
- 6 LCA: Interpretation 21
- 7 Literaturhinweise 22
- 8 Verzeichnisse und Glossar 22
 - 8.1 Abbildungsverzeichnis 22
 - 8.2 Tabellenverzeichnis 22
 - 8.3 Abkürzungen 23
 - 8.3.1 Abkürzungen gemäß ÖNORM EN 15804 23
 - 8.3.2 Abkürzungen gemäß vorliegender PKR 23

1 Allgemeine Angaben

Produktbezeichnung Kielstegelement	Deklariertes Bauprodukt / Deklarierte Einheit 1 m ³ durchschnittliches Kielstegelement mit OSB bzw. PLY Stegen Anzahl der Datensätze in diesem EPD Dokument: 2 Gültigkeitsbereich Die vorliegende Umwelt-Produktdeklaration deklariert zwei durchschnittliche Kielstegelemente mit unterschiedlichen Stegen (OSB und PLY), produziert am Standort 8212 Pischelsdorf am Kulm, Österreich. Sie bezieht sich in beiden Fällen auf eine deklarierte Einheit von 1 m ³ mit einer Dichte von 154,3 kg/m ³ (OSB Stege) bzw. 153,2 kg/m ³ (PLY Stege).
Deklarationsnummer BAU-EPD-Kielsteg-2024-1-Ecoinvent-Kielstegelemente	
Deklarationsdaten <input type="checkbox"/> Spezifische Daten <input checked="" type="checkbox"/> Durchschnittsdaten	
Deklarationsbasis MS-HB Version 4.0 vom 27.01.2023: PKR: Holzwerkstoffe PKR-Code: 2.11.2 Version 14.0 vom 27.01.2023 (PKR geprüft u. zugelassen durch das unabhängige PKR-Gremium) Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung der Bau EPD GmbH in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.	
Deklarationsart lt. ÖNORM EN 15804 Von der Wiege bis zur Bahre LCA-Methode: Cut-off by classification	Datenbank, Software, Version Datenbank: ecoinvent v3.9.1 Software: SimaPro (Version 9.5.0.1) Version Charakterisierungsfaktoren: Joint Research Center, EF 3.1
Ersteller der Ökobilanz IBO GmbH Alserbachstraße 5/8 1090 Wien Österreich	Die Europäische Norm EN 15804:2019+A2 dient als Kern-PKR. Unabhängige Verifizierung der Deklaration nach EN ISO 14025:2010 <input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern Verifizierer 1: assoz. Prof. DI Dr. Florian Gschösser Verifizierer 2: Univ.-Prof. DI Dr. Alexander Passer
Deklarationsinhaber Kielsteg GmbH Reininghausstraße 13a 8020 Graz Österreich	Herausgeber und Programmbetreiber Bau EPD GmbH Seidengasse 13/3 1070 Wien Österreich



DI (FH) DI DI Sarah Richter
 Leitung Konformitätsbewertungsstelle



assoz. Prof. DI Dr. Florian Gschösser
 Verifizierer



Univ.-Prof. DI Dr. Alexander Passer
 Verifizierer

Information: EPD der gleichen Produktgruppe aus verschiedenen Programmbetrieben müssen nicht zwingend vergleichbar sein.

2 Produkt

2.1 Allgemeine Produktbeschreibung

Kielsteg-Bauelemente sind leichte und hochtragfähige, einachsige gespannte Flächentragsysteme bestehend aus einer oberen sowie unteren Druck-Zugzone aus Fichtenholz und einem dazwischenliegenden Fachwerk aus dünnwandigen Stegen aus Grobspanplatten (OSB) oder Sperrholz (PLY). Material wird im Querschnitt effizient und gezielt da konzentriert, wo es statisch notwendig ist. Die charakteristische Krümmung der Stege in Form eines Bootskieles gibt dem Bauelement seinen Namen. Die in dieser EPD dargestellten Ergebnisse beziehen sich jeweils auf ein durchschnittliches Produkt mit einer Dichte von 154,3 kg/m³ (Element mit OSB-Stegen) bzw. 153,2 kg/m³ (Element mit PLY-Stegen).

2.2 Anwendung

Die Kielstegelemente werden als Dach- und Deckenelemente für tragende Zwecke im Hochbau eingesetzt. Die Tragkraft der charakteristischen Zellenbauweise prädestiniert die Bauelemente für den Einsatz als biegebeanspruchte Tragwerke in Gebäuden mit großer Spannweite. Für eine breite Anwendung in Hallen und Wohnbauten bis hin zu Carports werden die Bauelemente vorwiegend für Dach aber auch als Deckentragwerke eingesetzt. Mit Spannweiten von bis zu 27 Metern als Einfeldsystem sichert die Technologie eine größtmögliche Flexibilität in der Gebäudenutzung.

2.3 Produktrelevanten Normen, Regelwerke und Vorschriften

Hinsichtlich der Anwendung der Kielstegelemente liegt keine harmonisierte europäische Norm vor. Die CE-Kennzeichnung ist nur auf Basis einer Europäischen Technischen Bewertung (ETB) möglich. Für die betrachteten Produkte ist die ETB mit der Nummer ETA-18/1014 von 14. Mai 2019 nach der Leitlinie für die europäische technische Zulassung (ETAG) 019 gültig. Darüber hinaus gibt es für die Elemente auch ein ÜA-Einbaueichen (Übereinstimmung Austria) mit der Kurzbezeichnung R-4.1.1-15-5358.

2.4 Technische Daten

Die nachfolgend angegebenen technischen Daten sind, wenn nicht anders angeführt, für beide betrachteten Produkttypen gültig.

Tabelle 1: Technische Daten für die betrachteten Kielstegelemente

Bezeichnung	Wert	Einheit
Holzarten nach Handelsnamen nach ÖNORM B 3012	Fichte	-
Holzfeuchte nach ÖNORM EN 13183-1 oder -2	9 - 13	%
Holzschutzmittelverwendung	keine	-
Druckfestigkeit parallel nach aktueller Produktnorm oder ETB	*	N/mm ²
Druckfestigkeit rechtwinklig nach aktueller Produktnorm oder ETB	*	N/mm ²
Zugfestigkeit parallel nach aktueller Produktnorm oder ETB	*	N/mm ²
Zugfestigkeit rechtwinklig nach aktueller Produktnorm oder ETB	*	N/mm ²
Elastizitätsmodul nach aktueller Produktnorm oder ETB	*	N/mm ²
Schub-/ Scherfestigkeit nach aktueller Produktnorm oder ETB	*	N/mm ²
Schubmodul nach aktueller Produktnorm oder ETB	*	N/mm ²
Länge (min. - max.) für Elemente mit OSB-Stegen	12 - 27	m
Länge (min. - max.) für Elemente mit PLY-Stegen	5 - 12,5	m
Breite (min. - max.)	1,2	m
Höhe (min. - max.) für Elemente mit OSB-Stegen	0,485 - 0,80	m
Höhe (min. - max.) für Elemente mit PLY-Stegen	0,28 - 0,38	m
Maßabweichung der Bauteillänge	10	mm
Maßabweichung der Bauteilbreite	2	mm
Maßabweichung der Bauteilhöhe	2	mm
Rohdichtebereich für Elemente mit OSB-Stegen	124,7 - 199,9	kg/m ³
Rohdichtebereich für Elemente mit PLY-Stegen	128,5 - 178,3	kg/m ³
Oberflächenqualität (in Anlehnung an die ÖNORM B2215:2009 Tabelle A4)	1. Sicht 2. Industrie	-
Gefährdungsklasse nach ÖNORM B 3802-2	0**	-
Wärmeleitfähigkeit nach ÖNORM EN ISO 10456	***	W/(mK)
Spezifische Wärmekapazität nach ÖNORM EN ISO 10456	1600	kJ/kgK
Bemessungswert Wärmeleitfähigkeit des Gurtholzes	0,13	W/(mK)

Bemessungswert Wärmedurchlasswiderstand der Luftkammer	0,3	m ² K/W
Wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke nach ÖNORM EN ISO 10456	****	m
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl nach ÖNORM EN ISO 10456	20 - 50	μ

*Kielstegbauelemente sind aus Einzelteilen (Fichtenholz und OSB bzw. PLY) zusammengesetzte Systeme, welche aufgrund ihrer variierenden Anwendungslängen, Bauhöhen, Steg- und Gurtdicken unterschiedliche Charakteristiken aufweisen. Daher kann die Charakteristik nicht in Form konstanter Werte angegeben werden, sondern ist nach gültiger bauaufsichtlicher Zulassung Z-9.1-831 individuell zu berechnen.

** Die Gefährdungsklasse 0 gilt, wenn Holz in Räumen mit üblichem Wohnklima verbaut ist und entweder gegen Insektenbefall durch eine geschlossene Bekleidung allseitig abgedeckt ist oder das Holz zum Raum hin so offen angeordnet ist, dass es kontrollierbar bleibt.

*** Die Wärmeleitfähigkeit der jeweiligen Kielstegtypen kann nicht als konstanter Wert angegeben werden. Grund dafür sind die Luftkammern, welche infolge der vorherrschenden Temperaturzustände sowie der gewählten Konstruktionsdämmstärke mehr oder weniger konvektiv variabel sind. Zur Bemessung des U-Wertes für eine Kielstegkonstruktion ist neben der Wärmeleitfähigkeit des Gurtholzes in der jeweiligen Dicke, der Wärmedurchlasswiderstand R für die Luftkammern zu verwenden.

**** Kielstegbauelemente sind ein aus Einzelteilen (Fichtenholz, PLY bzw. OSB und Luft) zusammengesetztes System. Daher kann die äquivalente Luftschichtdicke nicht als konstanter Wert dargestellt werden. Die äquivalente Luftschichtdicke ist also nach herkömmlicher Methode individuell aus Diffusionswiderstand des jeweiligen Materials und dessen Dicke zu errechnen.

2.5 Grundstoffe / Hilfsstoffe

Das deklarierte Element besteht aus Fichtenholz, OSB oder PLY Elementen sowie dem zur Verbindung der Einzelkomponenten genutzten Klebstoffsystem. Darüber hinaus werden auch eine geringe Menge an weiteren Hilfsstoffen eingesetzt, die zum Teil im Produkt verbleiben.

Tabelle 2: Grundstoffe in Masse-% für Kielstegelement mit OSB-Stegen

Bestandteil	Funktion	Massen %
Gurtholz (Fichte)	Zug- und druckbeanspruchte Randzonen (Ober- und Unterlage)	ca. 47
OSB-Stege	Inneres Raumfachwerk	ca. 51
Leimsystem	Klebstoff	ca. 1
Hilfsstoffe (Klammern, Astflicke etc.)	Unterschiedliche Funktionen	< 1

Tabelle 3: Grundstoffe in Masse-% für Kielstegelement mit PLY-Stegen

Bestandteil	Funktion	Massen %
Gurtholz (Fichte)	Zug- und druckbeanspruchte Randzonen (Ober- und Unterlage)	ca. 69
PLY-Stege	Inneres Raumfachwerk	ca. 29
Leimsystem	Klebstoff	ca. 2
Hilfsstoffe (Klammern, Astflicke etc.)	Unterschiedliche Funktionen	< 1

2.6 Herstellung

Der Herstellungsprozess der Kielstegelemente am Standort der Firma Kulmer Holz-Leimbau GesmbH, (8212 Pischelsdorf) wird nachfolgend beschrieben, in Abbildung 1 werden die Schritte zusätzlich schematisch dargestellt.

Zu Beginn der Produktion steht die visuelle Sortierung der rohen Fichtenholzplatten und Bohlen nach Vorgaben der Sortierklasse S7. Die visuell sortierten Hölzer laufen in die Kappsäge wo die vom Sortierer markierten Fehlstellen an den Hölzern ausgekappt werden. Die von Fehlstellen befreiten Hölzer für die späteren Gurte laufen direkt in die Keilzinkanlage wo die zwischen ein bis vier Meter langen Stücke durch ein Fingerzinkenprofil an beiden Enden mittels schnellhärtendem PU- Kleber miteinander verklebt werden. Die zu Gurten verklebten Holzstränge mit auftragsspezifischen Längen von 18 m bis 35 m werden ins Aushärtelager befördert wo sie bis zur vollständigen Aushärtung der verklebten Zinkenverbindung mindestens 30 Minuten abliegen. Über eine Querförderkette mit Hebesystem werden die Gurte aus dem Aushärtelager auf die Hobelinie gebracht und der Gurthobelmaschine zugeführt. Die Gurthölzer werden nach statischer Anforderung vierseitig zu rechtwinkligen Querschnitten gehobelt. Direkt nach der Vierseithobelung werden die Gurte in der benötigten Anzahl eines Elements in das Produktionslager gefördert. Auf der Plattenzuschnittsäge werden die OSB- und PLY-Platten zugeschnitten und palettiert in das Steg-Produktionslager der manuellen Plattenaufgabe gebracht. Nach Abschluss der Materialbereitstellung von Gurthölzern und Stegplatten im jeweiligen Produktionslager, wird an der Stegplattenaufgabe manuell eine definierte Menge an Stegplatten auf die Förderstrecke gelegt, welche der kundenspezifischen Länge eines Kielstegelementes und gleichzeitig der Gurtlänge entspricht. Sie durchlaufen die Stegplatten-Hobelmaschine in der die vier Randzonen der Plattenober-, und unterseite entlang der Längskante,- in der Breite der jeweiligen Gurtdicke (zwischen 40 und 90 mm) 0,2 bis 0,3 mm abgehobelt werden. Auf die abgehobelten Randzonen der Platten

wird anschließend linksseitig oder rechtsseitig eine Leimspur in der jeweiligen Gurtbreite aufgetragen. Die beleimten Einzelstegplatten werden in der 35 m langen Fügestrecke zu einem lückenlos aneinandergefügt Plattenstrang mit kundenspezifischer Länge gebildet. Aus dem Gurtproduktionslager wird ein Gurtholz mit seiner Schmalseite auf die beleimte Stegrandzone aufgesetzt. Der beleimte Plattenstrang samt gleichlangem Gurtholz, welches auf der beleimten Randzone sitzt, durchläuft den Nagelautomat, wo der Plattenstrang mit dem Gurtholz zu einer Elementlage zusammengeheftet wird. Die beiden Stränge, bestehend aus Gurt und Stegplatten, welche je 1 m mit einer Aluklammer verbunden sind, durchlaufen eine weitere Leimauftragsmaschine, welche die Schmalseite der Gurtkante und die zweite gehobelte Stegplattenrandzone beleimt. Die Elementlage welche nun einen L-förmigen Querschnitt aufweist, wird mittels Hebeportal von der Produktionsstrecke in die Presse gelegt. Der gesamte Durchlauf zur Herstellung weiterer Elementlagen wird so oft wiederholt, bis die definierte Anzahl an Lagen zur Bildung eines Kielstegelements mit einer Breite von 120 cm erreicht ist. Ist die definierte Lagenzahl in der Presse abgelegt, schließt die Presse und formt unter definiertem Druck ein Kielstegelement mit kundenspezifischer Länge. Nach Aushärtung des Klebers, welche temperaturabhängig ist und zwischen 90 min und 205 Minuten beträgt, öffnet die Presse automatisch und das fertige Kielstegelement wird auf seiner Schmalseite stehend aus der Presse in das Umlegeportal gefördert. Im Umlegeportal werden nach normativer Anforderung an Sicht und Industrieoberflächen Äste Fehlstellen und Harzgallen an der späteren Elementunterseite nachbearbeitet. Nach Bearbeitung der Fehlstellen, wird das auf der Längskante stehende Kielstegelement um 90 Grad in die spätere Horizontallage gekippt und dem Formathobel zugeführt. Im der Formathobelmaschine werden in einem Arbeitsdurchlauf die Oberseite sowie die spätere Bauteilsichtseite eben gehobelt. Gleichzeitig entstehen durch Fräsen aller 4 Elementlängskanten Fälze, welche für die spätere Verbindung der Elemente über ihre Längskanten zueinander nötig sind. Die fertig gehobelten und kantenprofilierten Kielstegelemente werden von der Fertigungsstrecke in den Abbundbereich gehoben. Im Abbundbereich werden die Kielstegelemente auf die planmäßige Länge geschnitten, Bohrungen für die Hebewerkzeuge vorgenommen, und die beiden offenen Elementenden mit einem Deckel aus OSB verschlossen.

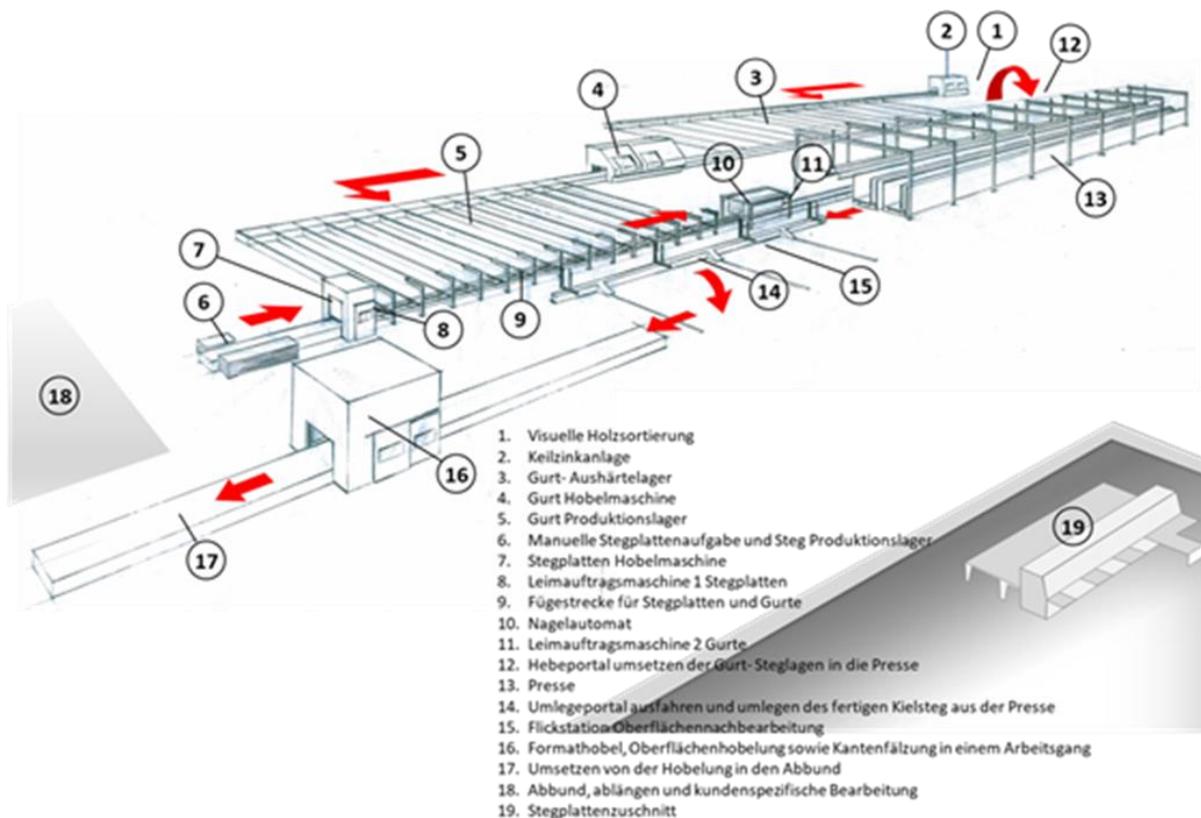


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Herstellungsprozesses von Kielstegelementen

2.7 Verpackung

Das Produkt wird nach der Herstellung mit einem PVC-Film verpackt. Die genauen Mengen sind in Anhang 3 (Tabelle 22) zu finden. Bei der Verpackung handelt es sich um ein Einwegprodukt, welches im Rahmen der Einbauphase entfernt und in weiterer Folge verwertet oder entsorgt werden muss.

2.8 Lieferzustand

Da die Kielstegbauelemente für tragende Zwecke im Hochbau eingesetzt werden, ist deren Länge sehr individuell, da sie sich nach den statischen Anforderungen des jeweiligen Bauprojektes richtet. Daher werden die üblichen Standardabmessungen der Grundtypen mit Längenbereichen für die Verwendung als Einfeldträger angegeben.

Für Elemente mit PLY-Stegen:

- KSE280, Bauteilhöhe 28 cm, Bauteilbreite 120 cm, Längenbereich von 5 bis 7,5 Meter
- KSE330, Bauteilhöhe 33 cm, Bauteilbreite 120 cm, Längenbereich von 7,5 bis 10 Meter
- KSE380, Bauteilhöhe 38 cm, Bauteilbreite 120 cm, Längenbereich von 10 bis 12,5 Meter

Für Elemente mit OSB-Stegen:

- KSE485, Bauteilhöhe 48,5 cm, Bauteilbreite 120 cm, Längenbereich von 12,5 bis 17,5 Meter
- KSE560, Bauteilhöhe 56 cm, Bauteilbreite 120 cm, Längenbereich von 17,5 bis 20 Meter
- KSE610, Bauteilhöhe 61 cm, Bauteilbreite 120 cm, Längenbereich von 20 bis 22,5 Meter
- KSE730, Bauteilhöhe 73 cm, Bauteilbreite 120 cm, Längenbereich von 22,5 bis 25 Meter
- KSE800, Bauteilhöhe 80 cm, Bauteilbreite 120 cm, Längenbereich von 25 bis 27 Meter

Jeder der hier angeführten Bauteile kann zusätzlich bei der Verwendung als Mehrfeldträger eine Länge zwischen 20 und 35 Metern aufweisen.

2.9 Transporte

Die Auslieferung der Produkte erfolgt ausschließlich mittels LKW. Die Transportdistanz ist vom tatsächlichen Einsatzort abhängig, wobei aktuell Österreich, Deutschland sowie weitere Nachbarländer relevante Absatzmärkte darstellen. In Abhängigkeit der Vertriebsanteile in diese Länder sowie den entsprechenden durchschnittlichen Transportdistanzen wurde ein repräsentativer Transport je Produkttyp abgebildet.

2.10 Produktverarbeitung / Installation

Für die Montage werden Autokräne, Hebebühnen sowie diverse Schrauber und Sägen verwendet. Zum Einsatz kommende Hilfsstoffe (Schrauben, Nägel, Falzbretter, Brandfugenbänder) wurden ebenfalls in die Berechnungen miteinbezogen. Quantitative Details dazu finden sich in Kapitel 4.2 (Tabelle 10 sowie Tabelle 11).

2.11 Nutzungsphase

Die Nutzungsdauer von tragenden Holzwerkstoffen ist bei fachgerechter Verwendung nach aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen nicht begrenzt und entspricht der Nutzungsdauer der Bauteile bzw. des Gebäudes. Die tragende Funktion des Holzwerkstoffs bleibt bei sach- und fachgerechtem Einbau und störungsfreier Nutzung über die Nutzungsdauer uneingeschränkt erhalten.

2.12 Referenznutzungsdauer (RSL)

Es liegen keine Referenznutzungsdauer nach den Regeln der EN 15804+A2 (Anhang A) und kein Default-Wert aus einer komplementären PKR vor. Die Nutzungsdauer laut Literaturquellen beträgt für alle Einzelkomponenten und somit auch für das deklarierte Produkt selbst mindestens 50 Jahre. Die tatsächliche Nutzungsdauer hängt dabei vorwiegend von der Gebäudenutzungsdauer ab.

Tabelle 4: Nutzungsdauer des Kielstegelements

Bezeichnung	Wert	Einheit
Kielstegelement	> 50	Jahre

2.13 Nachnutzungsphase

Bei fachgerechtem Ausbau ist eine Wiederverwendung der Kielstegelemente technisch möglich. Eine stoffliche Verwertung (z. B. in der Spanplattenindustrie) ist ebenfalls denkbar. Diese Formen der Kreislaufführung entsprechen allerdings nicht der der aktuellen Praxis und wurden daher im Rahmen der vorliegenden EPD nicht berücksichtigt.

2.14 Entsorgung

Wenn keine stoffliche Verwertung stattfindet, ist eine Verbrennung des Elements möglich. Die Tatsache, ob es sich dabei um eine Verwertung (R-Verfahren) oder Beseitigung (D-Verfahren) handelt, ist von der zur Verbrennung genutzten Anlage und deren

Energieeffizienz (R-Wert) abhängig. Im vorliegenden Fall wurde eine Verwertung (R-Verfahren) bilanziert. Die Deponierung von Altholz ist auf Grund des TOC-Gehalts nicht zulässig.

Der Abfallcode nach dem europäischem Abfallkatalog ist 20 02 01.

2.15 Weitere Informationen

Ergänzende Informationen zu den Produkten können online unter www.kielsteg.com bezogen und im speziellen im Technikhandbuch unter www.kielsteg.com/technical-handbook abgerufen werden.

3 LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit/ Funktionale Einheit

Die deklarierte Einheit gemäß PKR-B für Holwerkstoffe ist 1 Kubikmeter (1 m³). Die deklarierten Produkte stellen jeweils einen Durchschnitt dar und haben dabei eine mittlere Dichte von 154,3 kg/m³ (Elemente mit OSB-Stegen) bzw. 153,2 kg/m³ (Elemente mit PLY-Stegen). Die eingesetzten Klebstoffe wurden mittels spezifischer Daten berücksichtigt.

Tabelle 5: Deklarierte Einheit für Elemente mit OSB-Stegen

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m³
Holzfeuchte bei Auslieferung	10	%
Rohdichte-Bereich	124,7 – 199,9	kg/m³
Rohdichte (Durchschnittswert)	154,3	kg/m³
Umrechnungsfaktor auf 1 kg	0,006481	m³/kg

Tabelle 6: Deklarierte Einheit für Elemente mit PLY-Stegen

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m³
Holzfeuchte bei Auslieferung	10	%
Rohdichte-Bereich	128,5 – 173,6	kg/m³
Rohdichte (Durchschnittswert)	153,2	kg/m³
Umrechnungsfaktor auf 1 kg	0,006527	m³/kg

Die Durchschnittsbildung erfolgte im Rahmen der Datenerhebung auf Ebene der Sachbilanz. Für die Wirkungsabschätzung wurde somit eine durchschnittliche Sachbilanz je Produkttyp herangezogen.

3.2 Systemgrenze

Der vorliegende Projektbericht bezieht sich auf eine EPD von der Wiege bis zur Bahre und Modul D (Module A+B+C+D). Sämtliche in folgender Tabelle enthaltenen Module wurden deklariert.

Tabelle 7: Deklarierte Lebenszyklusphasen

HERSTELLUNGS-PHASE			ERRICHTUNGS-PHASE		NUTZUNGSPHASE							ENTSORGUNGS-PHASE				Vorteile und Belastungen
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Rohstoffbereitstellung	Transport	Herstellung	Transport	Bau / Einbau	Nutzung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Umbau, Erneuerung	betrieblicher Energieeinsatz	betrieblicher Wassereinsatz	Abbruch	Transport	Abfallbewirtschaftung	Entsorgung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs-, Recyclingpotenzial
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

A1–A3:

Die Herstellungsphase umfasst die Produktion der Kielstegelemente (vgl. 2.6) inkl. der entsprechenden Vorketten der Bestandteile, sprich die Forst- und Weiterverarbeitungsprozesse des eingesetzten Schnittholz sowie der entsprechenden Steg-Komponenten (PLY oder OSB) sowie die Herstellung der weiteren Einsatzstoffe (Klebstoffsystem, Hilfsstoffe, Verpackung). Darüber hinaus sind die Transporte aller Einsatzstoffe ins Produktionswerk sowie die Entsorgung der bei der Produktion entstehenden Abfälle inkludiert.

Energiegehalt und biogener Kohlenstoff werden als Werkstoffeigenschaft betrachtet (ÖNORM EN 16485, 6.3.4.2). Für die Bilanzierung wurde der in den nachwachsenden Rohstoffen (Holz) enthaltene Kohlenstoff am Systemeintritt negativ gerechnet. Die das System verlassenden Flüsse wurden dementsprechend an der Systemgrenze gegengerechnet – der biogene Kohlenstoff als Emission von Kohlendioxid, der Energiegehalt als Output erneuerbarer Primärenergie (in Analogie zu ÖNORM EN 16485, Fig¹.).

A4–A5:

A4 bildet den Transport des deklarierten Produkts mittels LKW zum Einbauort ab. In A5 wird der Einbau des Produktes bilanziert, hier werden u.a. die Herstellung der dafür nötigen Einsatzstoffe sowie die Energie der zum Einbau genutzten Maschinen berücksichtigt. Inkludiert sind hier auch die Entsorgung der Verpackungsabfälle. Durch den hohen Vorfertigungsgrad der Elemente, ist kein Verschnitt beim Einbau zu erwarten. Quantitative Details zu all diesen Prozessen sind in Kapitel 4.2 dargestellt.

B1–B7:

Die Stadien B1 Nutzung, B2 Instandhaltung und B3 Reparatur sind für die vorliegende Produktgruppe nicht relevant. Das Stadium B4 Ersatz ist gleichbedeutend mit dem Produktlebensende. Es fallen keine Stoff- und Energieflüsse bei der Entnahme des Produkts an. Die Stadien B5 Umbau/Erneuerung, B6 Energieeinsatz und B7 Wassereinsatz sind auf Produktebene nicht anwendbar.

C1–C4:

Für die Entsorgungsphase wird für beide deklarierten Produkttypen ein Szenario betrachtet. Dieses repräsentiert die in der PKR-B geforderte Verbrennung in Form einer Verbrennung mit Energierückgewinnung. Die damit verbundenen Umweltwirkung des Verbrennungsprozesses wurden ebenso wie die produzierte und exportierte Energie (Indikatoren EEE und EET) in C3 deklariert. Quantitative Informationen zu diesem Modul und den zwei Szenarien sind in Kapitel 4.4 zu finden.

D:

In Modul D werden die mit der erzeugten Nutzenergie verbundenen Lasten und Vorteile deklariert. Quantitative Informationen zu diesen Szenarien sind in Kapitel 4.5 zu finden.

3.3 Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus

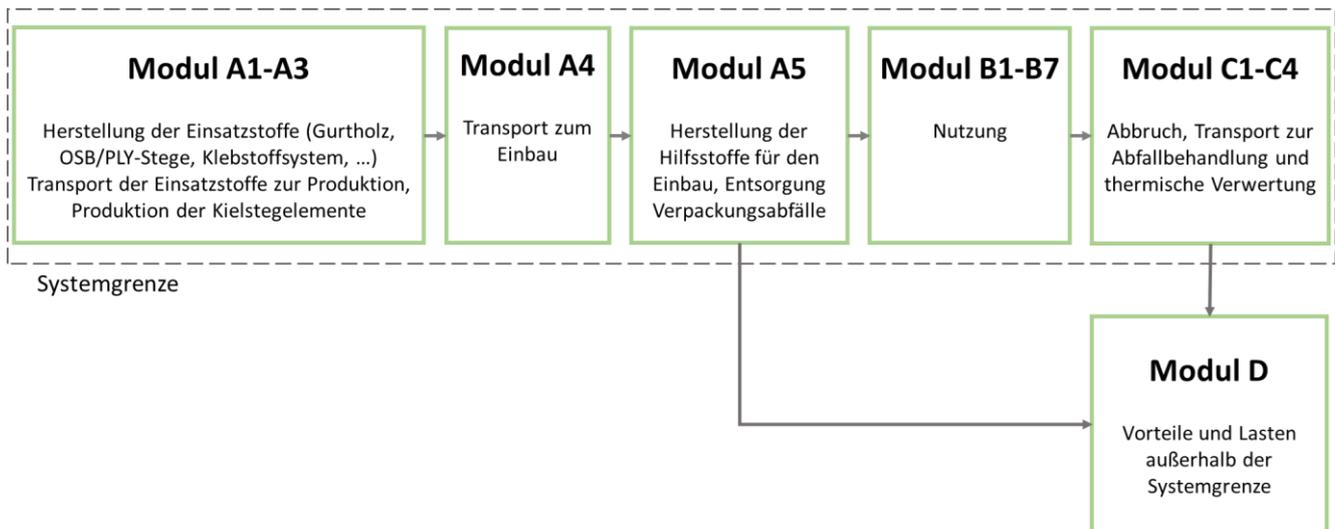


Abbildung 2: Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus

3.4 Abschätzungen und Annahmen

Folgende Annahmen wurden im Rahmen der Bilanzierung getroffen:

- Für den massebezogenen Feuchtegehalt wurden folgende Werte festgelegt:
 - Gurtholz: 0,1000 kg_{H₂O}/kg_{Trockenmasse} (= Feuchteanteil von 0,0909 kg_{H₂O}/kg_{Gesamtmasse}) basierend auf Angaben des Herstellers.
 - Holz in OSB: 0,0507 kg_{H₂O}/kg_{Trockenmasse} (= Feuchteanteil von 0,0484 kg_{H₂O}/kg_{Gesamtmasse}) – Quelle: Rüter & Diedrichs (2012)
 - Holz in PLY: 0,0794 kg_{H₂O}/kg_{Trockenmasse} (= Feuchteanteil von 0,0742 kg_{H₂O}/kg_{Gesamtmasse}) – Quelle: Rüter & Diedrichs (2012)
- Produkt- bzw. komponentenspezifische Heizwerte liegen nicht vor, daher wurden Literaturwerte herangezogen welche untenstehend (bezogen auf 0% Wassergehalt) dargestellt sind:
 - Gurtholz: 19,33 MJ/kg – Quelle: ecoinvent
 - Holz in OSB: 19,33 MJ/kg – Quelle: ecoinvent
 - Holz in PLY: 19,33 MJ/kg – Quelle: ecoinvent
 - Klebesystem: 11,03 MJ/kg – Quelle: Abschätzung basierend auf den Heizwerten der Einzelkomponenten

- Leim in OSB: 11,03 MJ/kg – Quelle: Abschätzung (Wert von Klebesystem)
- Leim in PLY: 11,03 MJ/kg – Quelle: Abschätzung (Wert von Klebesystem)
- PVC: 21,51 MJ/kg – Quelle: ecoinvent
- Der Anteil an biogenem Kohlenstoff für die relevanten Materialien wurde folgendermaßen festgelegt:
 - Gurtholz: 0,500 kg/kg – Quelle: EN 16449
 - Holz in OSB: 0,500 kg/kg – Quelle: EN 16449
 - Holz in PLY: 0,500 kg/kg – Quelle: EN 16449

3.5 Abschneideregeln

Grundsätzlich wurden alle Input- sowie Outputströme in der Herstellungsphase, zu welchen Daten vorliegen, berücksichtigt. Die Verpackungen der angelieferten Roh- und Hilfsstoffe wurden auf Grund der geringen Bedeutung (in Summe unter 1 Massenprozent aller Inputs in A1-A3) und fehlender Informationen bzgl. genauer Herkunft nicht inkludiert. Ebenso wurden Betriebsmittel (Schmierstoffe, Hydrauliköl usw.) nicht berücksichtigt. Bei der Modellierung des Klebstoffes wurden einzelne Komponenten, die nur einen sehr geringen Anteil an der Gesamtmenge des Klebstoffes ausmachen, zum Teil nicht berücksichtigt.

3.6 Hintergrunddaten

Für die Hintergrunddaten wurde die ecoinvent-Datenbank in der Version 3.9.1 eingesetzt.

3.7 Datenqualität

Die Sammlung der Vordergrunddaten erfolgte über einen an die Firma Kielsteg und die deklarierten Produkte angepassten Datenerhebungsbogen. Rückfragen wurden in einem iterativen Prozess schriftlich via E-Mail, telefonisch bzw. persönlich/in Web-Meetings geklärt. Durch die intensive Diskussion zur möglichst realitätsnahen Abbildung der Stoff- und Energieflüsse ist von einer hohen Qualität der erhobenen Vordergrunddaten auszugehen. Bei der Auswahl der Hintergrunddaten wurde auf die technologische, geographische und zeitbezogene Repräsentativität der Datengrundlage geachtet. Bei Fehlen spezifischer Daten wurde auf generische Datensätze bzw. einen repräsentativen Durchschnitt zurückgegriffen. Bei den eingesetzten ecoinvent-Hintergrunddatensätzen handelt es sich um die aktuell verfügbaren Datensätze. Der Großteil der eingesetzten ecoinvent-Hintergrunddatensätze ist nicht älter als zehn Jahre. Dabei handelt es sich entweder gemäß Datenbankdokumentation meist um entsprechend aktualisierte oder auf aktuelle Verhältnisse extrapolierte Datensätze. Ältere Datensätze werden als Abschätzung für Komponenten mit einem geringen Einfluss auf das Gesamtergebnis herangezogen. Auf Literaturquellen basierende Abschätzungen orientieren sich an der aktuellsten, verfügbaren Datengrundlage und dem technologiebezogenen Stand der Technik.

3.8 Betrachtungszeitraum

Die erhobenen Vordergrunddaten beziehen sich für beide Produkttypen auf das Produktionsjahr 2022.

3.9 Allokation

In der Lieferkette: Die Abbildung vorgelagerter Prozesse in der Lieferkette (A1-A3) erfolgt zu einem Großteil durch die Nutzung von ecoinvent Hintergrunddatensätzen. Allokationsregeln in den Hintergrunddaten sind grundsätzlich der jeweiligen Datensatzdokumentation zu entnehmen.

In den Primärdaten bzgl. verschiedener Produkte: Im Referenzzeitraum wurden neben den deklarierten Produkten am selben Produktionsstandort aber auf anderen Maschinen auch andere Produkte hergestellt. Die (thermische) Energie für die Hallenheizung wurde über die beanspruchte Fläche des Produktionsstandorts berücksichtigt und in weiterer Folge basierend auf den Produktionsmengen auf die zwei Produkttypen alloziert. Der elektrische Energieeinsatz für die Produktion der zwei Produkttypen wurde vom Hersteller auf Basis der tatsächlichen Produktionsdauer (für ein Element) berechnet/deklariert und bedarf damit keiner weiteren Allokation.

In den Primärdaten bzgl. Nebenprodukte: Im Rahmen der Produktion der Kielstegelemente, fallen durch die Bearbeitung Holz-Reststoffe an. Diese werden intern für die Hallenheizung genutzt und sind implizit in der Bilanz enthalten. Es ist daher keine Allokation nötig.

Hinsichtlich Recycling bzw. therm. Verwertung: Alle Vorteile für zurückgewonnene Energie aus der thermischen Verwertung von Verpackungsabfällen (A5) und dem Produkt selbst (C3) wurden Modul D zugerechnet.

3.10 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach EN 15804 in der gleichen Version erstellt wurden, die gleichen programmspezifischen PKR bzw. etwaige zusätzliche Regeln sowie die gleiche Hintergrunddatenbank verwendet wurden und darüber hinaus der Gebäudekontext bzw. produktspezifische Leistungsmerkmale berücksichtigt werden.

4 LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

4.1 A1-A3 Herstellungsphase

Laut ÖNORM EN 15804 sind für die Module A1-A3 keine technischen Szenarioangaben gefordert, weil die Bilanzierung dieser Module in der Verantwortung des Herstellers liegt und vom Verwender der Ökobilanz nicht verändert werden darf.

4.2 A4-A5 Errichtungsphase

Die durchschnittliche Auslieferungsdistanz beträgt für Elemente mit OSB 317,2 km sowie für Elemente mit PLY 215,9 km. Die Auslieferung erfolgt dabei in beiden Fällen ausschließlich mittels LKW.

Tabelle 8: Beschreibung des Szenarios „Transport zur Baustelle (A4)“ für Kielstegelemente mit OSB

Parameter zur Beschreibung des Transportes zur Baustelle (A4)	Wert	Messgröße
Mittlere Transportentfernung	317,2	km
Fahrzeugtyp nach Kommissionsdirektive 2007/37/EG (Europäischer Emissionsstandard)	EURO 6	-
Mittlerer Treibstoffverbrauch, Treibstofftyp: Diesel	0,296	l/(100 km*m ³)
Mittlere Transportmenge	15,96	t
Mittlere Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	50	%
Mittlere Rohdichte der transportierten Produkte	154,3	kg/m ³
Volumen-Auslastungsfaktor (Faktor: =1 oder <1 oder ≥ 1 für in Schachteln verpackte oder komprimierte Produkte)	1	-

Tabelle 9: Beschreibung des Szenarios „Transport zur Baustelle (A4)“ für Kielstegelemente mit PLY

Parameter zur Beschreibung des Transportes zur Baustelle (A4)	Wert	Messgröße
Mittlere Transportentfernung	215,9	km
Fahrzeugtyp nach Kommissionsdirektive 2007/37/EG (Europäischer Emissionsstandard)	EURO 6	-
Mittlerer Treibstoffverbrauch, Treibstofftyp: Diesel	0,294	l/(100 km*m ³)
Mittlere Transportmenge	15,96	t
Mittlere Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	50	%
Mittlere Rohdichte der transportierten Produkte	153,2	kg/m ³
Volumen-Auslastungsfaktor (Faktor: =1 oder <1 oder ≥ 1 für in Schachteln verpackte oder komprimierte Produkte)	1	-

Tabelle 10: Beschreibung des Szenarios „Einbau in das Gebäude (A5)“ für Kielstegelemente mit OSB

Parameter zur Beschreibung des Einbaus ins Gebäude (A5)	Wert	Messgröße
Hilfsstoffe für den Einbau (spezifiziert nach Stoffen):		
Schrauben und Nägel	0,1580	kg/m ³
Brandfugenband	0,1712	kg/m ³
Falzbrett	0,0051	m ³ /m ³
Hilfsmittel für den Einbau (spezifiziert nach Type)		-
Wasserbedarf		-
Sonstiger Ressourceneinsatz		-
Stromverbrauch		kWh oder MJ/t
Weiterer Energieträger: Diesel	4,47	MJ/m ³
Materialverlust auf der Baustelle vor der Abfallbehandlung, verursacht durch den Einbau des Produktes:		-
Output-Stoffe infolge der Abfallbehandlung auf der Baustelle:		
PVC-Folie zur Energierückgewinnung mittels Verbrennung	0,4515	kg/m ³
Holz zur Energierückgewinnung mittels Verbrennung	0,0076	kg/m ³
PE-Folie zur Energierückgewinnung mittels Verbrennung	0,0053	kg/m ³
Direkte Emissionen in die Umgebungsluft (z.B. Staub, VOC), Boden und Wasser		-

Tabelle 11: Beschreibung des Szenarios „Einbau in das Gebäude (A5)“ für Kielstegelemente mit PLY

Parameter zur Beschreibung des Einbaus ins Gebäude (A5)	Wert	Messgröße
Hilfsstoffe für den Einbau (spezifiziert nach Stoffen):		
Schrauben und Nägel	0,2900	kg/m ³
Brandfugenband	0,3064	kg/m ³
Falzbrett	0,0089	m ³ /m ³
Hilfsmittel für den Einbau (spezifiziert nach Type)		-
Wasserbedarf		-
Sonstiger Ressourceneinsatz		-
Stromverbrauch		kWh oder MJ/t
Weiterer Energieträger: Diesel	12,6	MJ/m ³
Materialverlust auf der Baustelle vor der Abfallbehandlung, verursacht durch den Einbau des Produktes:		-
Output-Stoffe infolge der Abfallbehandlung auf der Baustelle:		
PVC-Folie zur Energierückgewinnung mittels Verbrennung	0,8072	kg/m ³
Holz zur Energierückgewinnung mittels Verbrennung	0,0270	kg/m ³
PE-Folie zur Energierückgewinnung mittels Verbrennung	0,0095	kg/m ³
Direkte Emissionen in die Umgebungsluft (z.B. Staub, VOC), Boden und Wasser		-

4.3 B1-B7 Nutzungsphase

Angabe Referenznutzungsdauer: 50 Jahre

In der Nutzungsphase (B1) finden für die betrachteten Produkte keine für die Ökobilanz relevanten Stoff- und Energieflüsse statt. Während der Nutzung finden keine Instandhaltungs-, Reparatur-, Ersatz oder Umbauprozesse statt, weshalb die Module B2 bis B5 keine Umweltwirkung verursachen. Die Module B6 und B7 sind für Holzwerkstoffe nicht relevant, womit ebenfalls keine Umweltwirkung verursacht wird. Somit gibt es in den Modulen B1-B7 keine Stoff- bzw. Massenströme, Input +/- Output = 0.

4.4 C1-C4 Entsorgungsphase

Im Rahmen der Entsorgung wird für beide betrachteten Produkttypen ein Szenario der thermischen Verwertung in einer MVA mit Energierückgewinnung betrachtet. Da davon auszugehen ist, dass die Anlage einen R1 – Wert > als 0,6 hat, liegt auch tatsächlich eine Verwertung und keine Beseitigung vor. Der Transport zur Behandlungsanlage im Modul C2 wurde in beiden Fällen mit 150 km angenommen.

Tabelle 12: Beschreibung des Szenarios „Entsorgung des Produkts (C1 bis C4)“

Parameter für die Entsorgungsphase (C1-C4)	Wert OSB / PLY	Messgröße
Sammelverfahren, spezifiziert nach Art	154,3 / 153,2	kg getrennt
		kg gemischt
Rückholverfahren, spezifiziert nach Art	154,3 / 153,2	kg Wiederverwendung
		kg Recycling
		kg Energierückgewinnung
Deponierung, spezifiziert nach Art		kg Deponierung

4.5 D Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial

Das gesamte Material (deklariertes Produkt, Verschnitt und Verpackung) wird thermisch verwertet, es findet keine Wiederverwendung und/oder stoffliche Verwertung statt. Die mittels Verbrennung in der MVA rückgewonnene Energie, wird als Gutschrift im Informationsmodul D deklariert.

Tabelle 13: Beschreibung des Szenarios „Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial (Modul D)“

Parameter für das Modul (D)	Wert OSB / PLY	Messgröße
Materialien für Wiederverwendung oder Recycling aus A4-A5		%
Energierückgewinnung bzw. Sekundärbrennstoffe aus A4-A5	4,12 / 7,47	MJ/m ³
Materialien für Wiederverwendung oder Recycling aus B2-B5		%
Energierückgewinnung bzw. Sekundärbrennstoffe aus B2-B5		MJ/m ³
Materialien für Wiederverwendung oder Recycling aus C1-C4		%
Energierückgewinnung bzw. Sekundärbrennstoffe aus C1-C4	1082,2 / 1074,5	MJ/m ³

5 LCA: Ergebnisse

Die folgenden Tabellen enthalten die Ökobilanzergebnisse für 1m³ Kielstegelement mit dem jeweiligen Verbindungssteg (OSB bzw. PLY). Die Dichte beträgt dabei 154,3 kg/m³ (OSB) und 153,2 kg/m³ (PLY).

Tabelle 14: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen: 1m³ Kielstegelement mit OSB

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1-B7	C1	C2	C3	C4	D aus A5	D aus C3
GWP total	kg CO ₂ äquiv	-1,79E+02	4,90E+00	3,82E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,39E+00	2,51E+02	0,00E+00	-1,65E-01	-4,34E+01
GWP fossil fuels	kg CO ₂ äquiv	6,94E+01	4,90E+00	3,82E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,39E+00	2,55E+00	0,00E+00	-1,65E-01	-4,34E+01
GWP biogenic	kg CO ₂ äquiv	-2,49E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,49E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
GWP luluc	kg CO ₂ äquiv	3,83E-01	2,39E-03	9,23E-03	0,00E+00	0,00E+00	2,48E-03	6,84E-04	0,00E+00	-9,56E-05	-2,51E-02
ODP	kg CFC-11 äquiv	2,97E-06	1,11E-07	2,21E-07	0,00E+00	0,00E+00	1,18E-07	4,47E-08	0,00E+00	-7,04E-09	-1,85E-06
AP	mol H ⁺ äquiv	5,18E-01	1,21E-02	1,86E-02	0,00E+00	0,00E+00	2,12E-02	2,72E-02	0,00E+00	-2,91E-04	-7,63E-02
EP freshwater	kg P äquiv	3,17E-02	3,62E-04	1,06E-03	0,00E+00	0,00E+00	3,74E-04	1,14E-03	0,00E+00	-8,44E-05	-2,22E-02
EP marine	kg N äquiv	1,84E-01	3,31E-03	5,55E-03	0,00E+00	0,00E+00	8,03E-03	1,45E-02	0,00E+00	-8,41E-05	-2,21E-02
EP terrestrial	mol N äquiv	1,87E+00	3,39E-02	5,81E-02	0,00E+00	0,00E+00	8,56E-02	1,39E-01	0,00E+00	-7,79E-04	-2,04E-01
POCP	kg NMVOC äquiv	6,74E-01	1,98E-02	1,99E-02	0,00E+00	0,00E+00	3,11E-02	3,54E-02	0,00E+00	-3,61E-04	-9,48E-02
ADPE	kg Sb äquiv	4,08E-04	1,37E-05	1,80E-05	0,00E+00	0,00E+00	1,73E-05	4,41E-06	0,00E+00	-2,33E-07	-6,11E-05
ADPF	MJ H _u	1,31E+03	7,44E+01	4,82E+01	0,00E+00	0,00E+00	7,64E+01	2,19E+01	0,00E+00	-2,50E+00	-6,56E+02
WDP	m ³ Welt äquiv entz.	2,48E+01	3,55E-01	1,51E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,90E-01	-1,96E+00	0,00E+00	-2,14E-02	-5,62E+00
Legende	GWP = Globales Erwärmungspotenzial; luluc = land use and land use change; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe; WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)										

Tabelle 15: Zusätzliche Umweltindikatoren: 1m³ Kielstegelement mit OSB

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1-B7	C1	C2	C3	C4	D aus A5	D aus C3
PM	Auftreten von Krankheiten	1,78E-05	4,85E-07	5,43E-07	0,00E+00	0,00E+00	3,80E-07	2,97E-07	0,00E+00	-1,37E-09	-3,59E-07
IRP	kBq U235 äquiv	1,11E+01	9,38E-02	3,32E-01	0,00E+00	0,00E+00	1,23E-01	2,62E-02	0,00E+00	-1,89E-02	-4,96E+00
ETP-fw	CTUe	1,05E+03	3,58E+01	1,23E+02	0,00E+00	0,00E+00	3,87E+01	1,93E+01	0,00E+00	-2,81E-01	-7,36E+01
HTP-c	CTUh	3,71E-07	2,18E-09	7,67E-09	0,00E+00	0,00E+00	2,27E-09	7,03E-09	0,00E+00	-3,77E-11	-9,89E-09
HTP-nc	CTUh	1,29E-06	5,32E-08	4,21E-08	0,00E+00	0,00E+00	5,07E-08	3,33E-07	0,00E+00	-6,88E-10	-1,81E-07
SQP	Dimensionslos	3,48E+04	7,55E+01	6,22E+02	0,00E+00	0,00E+00	3,92E+01	6,23E+00	0,00E+00	-3,90E-01	-1,02E+02
Legende	PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IRP = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung; HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung; SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex										

Tabelle 16: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz: 1m³ Kielstegelement mit OSB

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1-B7	C1	C2	C3	C4	D aus A5	D aus C3
PERE	MJ H _u	2,78E+03	1,05E+00	1,00E+02	0,00E+00	0,00E+00	1,28E+00	2,60E+03	0,00E+00	-8,75E-01	-2,30E+02
PERM	MJ H _u	2,60E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-2,60E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ H _u	5,37E+03	1,05E+00	1,00E+02	0,00E+00	0,00E+00	1,28E+00	5,20E-01	0,00E+00	-8,75E-01	-2,30E+02
PENRE	MJ H _u	1,21E+03	7,44E+01	5,79E+01	0,00E+00	0,00E+00	7,64E+01	1,05E+02	0,00E+00	-2,50E+00	-6,56E+02
PENRM	MJ H _u	9,33E+01	0,00E+00	-9,71E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-8,36E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ H _u	1,31E+03	7,44E+01	4,82E+01	0,00E+00	0,00E+00	7,64E+01	2,19E+01	0,00E+00	-2,50E+00	-6,56E+02
SM	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ H _u	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ H _u	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	-5,87E+00	-3,22E-02	-1,48E-01	0,00E+00	0,00E+00	1,28E+00	-4,83E-01	0,00E+00	-8,75E-01	5,98E+00
Legende	PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen										

Tabelle 17: Ergebnisse der Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien: 1m³ Kielstegelement mit OSB

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1-B7	C1	C2	C3	C4	D aus A5	D aus C3
HWD	kg	4,37E-03	4,62E-04	1,63E-04	0,00E+00	0,00E+00	4,85E-04	1,10E-04	0,00E+00	-8,01E-06	-2,11E-03
NHWD	kg	2,92E+01	6,52E+00	5,92E-01	0,00E+00	0,00E+00	3,15E+00	3,03E+00	0,00E+00	-1,06E-02	-2,79E+00
RWD	kg	5,22E-03	4,11E-05	1,55E-04	0,00E+00	0,00E+00	5,53E-05	1,16E-05	0,00E+00	-9,03E-06	-2,38E-03
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00								
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00								
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00								
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,17E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,07E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	2,95E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,75E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Legende	HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch										

Tabelle 18: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen: 1m³ Kielstegelement mit PLY

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1-B7	C1	C2	C3	C4	D aus A5	D aus C3
GWP total	kg CO ₂ äquiv	-1,64E+02	3,33E+00	7,28E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,36E+00	2,43E+02	0,00E+00	-2,99E-01	-4,31E+01
GWP fossil fuels	kg CO ₂ äquiv	7,64E+01	3,33E+00	7,26E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,35E+00	2,53E+00	0,00E+00	-2,99E-01	-4,30E+01
GWP biogenic	kg CO ₂ äquiv	-2,41E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,41E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
GWP luluc	kg CO ₂ äquiv	5,36E-01	1,62E-03	1,62E-02	0,00E+00	0,00E+00	2,47E-03	6,79E-04	0,00E+00	-1,73E-04	-2,49E-02
ODP	kg CFC-11 äquiv	2,77E-06	7,56E-08	4,02E-07	0,00E+00	0,00E+00	1,17E-07	4,43E-08	0,00E+00	-1,27E-08	-1,83E-06
AP	mol H ⁺ äquiv	6,40E-01	8,24E-03	3,72E-02	0,00E+00	0,00E+00	2,10E-02	2,70E-02	0,00E+00	-5,27E-04	-7,58E-02
EP freshwater	kg P ⁻ äquiv	4,12E-02	2,46E-04	1,90E-03	0,00E+00	0,00E+00	3,72E-04	1,14E-03	0,00E+00	-1,53E-04	-2,20E-02
EP marine	kg N äquiv	2,26E-01	2,24E-03	1,18E-02	0,00E+00	0,00E+00	7,97E-03	1,44E-02	0,00E+00	-1,52E-04	-2,19E-02
EP terrestrial	mol N äquiv	2,51E+00	2,30E-02	1,24E-01	0,00E+00	0,00E+00	8,50E-02	1,38E-01	0,00E+00	-1,41E-03	-2,03E-01
POCP	kg NMVOC äquiv	8,02E-01	1,34E-02	4,16E-02	0,00E+00	0,00E+00	3,09E-02	3,52E-02	0,00E+00	-6,54E-04	-9,41E-02
ADPE	kg Sb äquiv	5,50E-04	9,31E-06	3,23E-05	0,00E+00	0,00E+00	1,72E-05	4,38E-06	0,00E+00	-4,21E-07	-6,06E-05
ADPF	MJ H _u	1,45E+03	5,05E+01	9,17E+01	0,00E+00	0,00E+00	7,58E+01	2,17E+01	0,00E+00	-4,53E+00	-6,52E+02
WDP	m3 Welt äquiv entz.	7,49E+01	2,41E-01	2,69E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,87E-01	-1,95E+00	0,00E+00	-3,88E-02	-5,58E+00
Legende	GWP = Globales Erwärmungspotenzial; luluc = land use and land use change; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe; WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)										

Tabelle 19: Zusätzliche Umweltindikatoren: 1m³ Kielstegelement mit PLY

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1-B7	C1	C2	C3	C4	D aus A5	D aus C3
PM	Auftreten von Krankheiten	2,53E-05	3,29E-07	1,08E-06	0,00E+00	0,00E+00	3,77E-07	2,95E-07	0,00E+00	-2,48E-09	-3,56E-07
IRP	kBq U235 äquiv	1,86E+01	6,37E-02	5,88E-01	0,00E+00	0,00E+00	1,23E-01	2,60E-02	0,00E+00	-3,42E-02	-4,92E+00
ETP-fw	CTUe	4,38E+02	2,43E+01	2,23E+02	0,00E+00	0,00E+00	3,84E+01	1,91E+01	0,00E+00	-5,08E-01	-7,31E+01
HTP-c	CTUh	4,35E-07	1,48E-09	1,39E-08	0,00E+00	0,00E+00	2,26E-09	6,98E-09	0,00E+00	-6,83E-11	-9,82E-09
HTP-nc	CTUh	1,48E-06	3,61E-08	7,63E-08	0,00E+00	0,00E+00	5,03E-08	3,30E-07	0,00E+00	-1,25E-09	-1,79E-07
SQP	Dimensionslos	3,87E+04	5,13E+01	1,08E+03	0,00E+00	0,00E+00	3,89E+01	6,19E+00	0,00E+00	-7,07E-01	-1,02E+02
Legende	PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IRP = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung; HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung; SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex										

Tabelle 20: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz: 1m³ Kielstegelement mit PLY

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1-B7	C1	C2	C3	C4	D aus A5	D aus C3
PERE	MJ Hu	3,98E+03	7,13E-01	1,74E+02	0,00E+00	0,00E+00	1,27E+00	2,51E+03	0,00E+00	-1,58E+00	-2,28E+02
PERM	MJ Hu	2,51E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-2,51E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ Hu	6,49E+03	7,13E-01	1,74E+02	0,00E+00	0,00E+00	1,27E+00	5,17E-01	0,00E+00	-1,58E+00	-2,28E+02
PENRE	MJ Hu	1,30E+03	5,05E+01	1,09E+02	0,00E+00	0,00E+00	7,58E+01	1,16E+02	0,00E+00	-4,53E+00	-6,52E+02
PENRM	MJ Hu	1,12E+02	0,00E+00	-1,74E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-9,47E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ Hu	1,45E+03	5,05E+01	9,17E+01	0,00E+00	0,00E+00	7,58E+01	2,17E+01	0,00E+00	-4,53E+00	-6,52E+02
SM	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ Hu	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ Hu	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	-1,10E+01	-2,19E-02	-2,63E-01	0,00E+00	0,00E+00	-4,45E-02	-4,79E-01	0,00E+00	4,12E-02	5,93E+00
Legende	PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen										

Tabelle 21: Ergebnisse der Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien: 1m³ Kielstegelement mit PLY

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1-B7	C1	C2	C3	C4	D aus A5	D aus C3
HWD	kg	5,26E-03	3,14E-04	3,31E-04	0,00E+00	0,00E+00	4,82E-04	1,09E-04	0,00E+00	-1,45E-05	-2,09E-03
NHWD	kg	2,43E+01	4,43E+00	1,06E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,13E+00	3,01E+00	0,00E+00	-1,92E-02	-2,76E+00
RWD	kg	8,73E-03	2,79E-05	2,74E-04	0,00E+00	0,00E+00	5,49E-05	1,15E-05	0,00E+00	-1,64E-05	-2,35E-03
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00								
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00								
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00								
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	2,12E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,05E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	5,35E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,70E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Legende	HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch										

Tabelle 22: Klassifizierung von Einschränkungshinweisen zur Deklaration von Kern- und zusätzlichen Umweltindikatoren

ILCD-Klassifizierung	Indikator	Einschränkungshinweis
ILCD-Typ 1	Treibhauspotenzial (GWP, en: Global Warming Potential)	keine
	Potenzial des Abbaus der stratosphärischen Ozonschicht, (ODP, en: Ozone Depletion Potential)	keine
	potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen (PM, en: particulate Matter)	keine
ILCD-Typ 2	Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung (AP, en: Acidification Potential)	keine
	Eutrophierungspotenzial, in das Süßwasser gelangende Nährstoffanteile (EP-Süßwasser)	keine
	Eutrophierungspotenzial, in das Salzwasser gelangende Nährstoffanteile (EP-Salzwasser)	keine
	Eutrophierungspotenzial, kumulierte Überschreitung (EP-Land)	keine
	troposphärisches Ozonbildungspotential (POCP, en: Photochemical Ozone Creation Potential)	keine
	potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235 (IRP, en: potential ionizing radiation)	1
ILCD-Typ 3	Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen für nicht fossile Ressourcen (ADP-Mineralien und Metalle)	2
	Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen für fossile Ressourcen (ADP-fossil)	2
	Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer), entzugsgewichteter Wasserverbrauch (WDP, en: Water Deprivation Potential)	2
	potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme (ETP-fw)	2
	potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (HTP-c)	2
	potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (HTP-nc)	2
	potenzieller Bodenqualitätsindex (SQP, en: Soil Quality Index)	2
Einschränkungshinweis 1 — Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.		
Einschränkungshinweis 2 — Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.		

Tabelle 23: Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor für Kielstegelement mit OSB

Norm	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	67,79 kg C/m ³
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	0 kg C/m ³
Anmerkung: 1 kg biogener Kohlenstoff entspricht 44/12 kg CO ₂	

Tabelle 24: Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor für Kielstegelement mit PLY

Norm	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	65,64 kg C/m ³
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	0 kg C/m ³
Anmerkung: 1 kg biogener Kohlenstoff entspricht 44/12 kg CO ₂	

6 LCA: Interpretation

Die Phase A1–A3 stellt für beide betrachteten Produkttypen bzgl. praktisch aller Indikatoren den dominierenden Faktor (> 80% des Gesamtwerts) dar, die gilt auch für die Sachbilanz-Indikatoren PERT und PENRT. Einzig für das GWP biogen (und damit verbunden das GWP total) ist die Phase C3, bedingt durch die im Rahmen der thermischen Verwertung entstehenden Emissionen, von gleich hoher Bedeutung.

Eine genauere Betrachtung des Moduls A1–A3 zeigt, dass für die Elemente mit OSB die Herstellung dieser Komponente hinsichtlich aller Indikatoren mit Ausnahme von GWP luluc und PERT den größten Einflussfaktor darstellt. Die Werte liegen dabei um/über 60 %, einzig bei den Indikatoren GWP fossil, GWP biogen und ADPE sind es lediglich ca. 50 %. Neben dem OSB spielt auch die Herstellung des Gurtholzes eine relevante Rolle für die meisten Kernindikatoren. Alle anderen Teilbereiche sind nur von untergeordneter Bedeutung hinsichtlich ihres Einflusses auf das Gesamtergebnis.

Für Elemente mit PLY zeigt sich ein ähnliches Bild. Die Herstellung der PLY-Komponente ist (analog zum OSB) für den Großteil der Impacts verantwortlich. Der relative Anteil ist allerdings etwas niedriger und liegt für die meisten Indikatoren im Bereich 45–55 %. Die Herstellung des Gurtholzes ist der zweitgrößte Faktor für die meisten Kernindikatoren. Für GWP biogen (und damit verbunden GWP total) sowie PERT ist dieser Prozess sogar am bedeutendsten. Alle anderen Teilbereiche spielen, mit einigen wenigen Ausnahmen (z.B. Verpackung bei ODP oder elektrische Energie bei ADPE), nur eine untergeordnete Rolle für das Gesamtergebnis.

7 Literaturhinweise

ISO 14025

ÖNORM EN ISO 14025:2010-07-01: Umweltkennzeichnung und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren

ISO 14040

ÖNORM EN ISO 14040:2021-03-01: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006 + Amd 1:2020)

ISO 14044

ÖENORM EN ISO 14044:2021-03-01 Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006 + Amd 1:2017 + Amd 2:2020)

EN 15804

ÖNORM EN 15804:2022-02-15: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

EN 16449

ÖNORM EN 16449: Holz- und Holzprodukte - Berechnung der Speicherung atmosphärischen Kohlenstoff-Dioxids

EN 16485

ÖNORM EN 16485:2014-05-01: Rund- und Schnittholz – Umweltproduktdeklarationen – Produktkategorieregeln für Holz und Holzwerkstoffe im Bauwesen

MS-HB Kerndokument

Management-System Handbuch: Qualitätssicherung und Verifizierung. Allgemeine Produktkategorieregeln für EPDs. Allgemeine Ökobilanzrechenregeln für EPDs. Zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen. Version 4.0, 27.01.2023

PKR-B

PKR Anleitungstexte für Bauprodukte nach ISO 14025 und EN 15804+A2: Teil B: Anforderungen an eine EPD für Holzwerkstoffe, PKR-Code: 2.11.2 Version 14.0, 27.01.2023

ecoinvent

ecoinvent Version 3.9.1 (2022) Database, ecoinvent Association, Zürich.

Rüter & Diederichs (2012)

Ökobilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz. Arbeitsbericht aus dem Institut für Holztechnologie und Holzbiologie. Hg.: Johann Heinrich von Thünen-Institut.

8 Verzeichnisse und Glossar

8.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Darstellung des Herstellungsprozesses von Kielstegelementen	6
Abbildung 2: Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus	10

8.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Technische Daten für die betrachteten Kielstegelemente	4
Tabelle 2: Grundstoffe in Masse-% für Kielstegelement mit OSB-Stegen.....	5
Tabelle 3: Grundstoffe in Masse-% für Kielstegelement mit PLY-Stegen	5
Tabelle 4: Nutzungsdauer des Kielstegelements	7
Tabelle 5: Deklarierte Einheit für Elemente mit OSB-Stegen.....	9
Tabelle 6: Deklarierte Einheit für Elemente mit PLY-Stegen.....	9
Tabelle 7: Deklarierte Lebenszyklusphasen	9
Tabelle 8: Beschreibung des Szenarios „Transport zur Baustelle (A4)“ für Kielstegelemente mit OSB	12
Tabelle 9: Beschreibung des Szenarios „Transport zur Baustelle (A4)“ für Kielstegelemente mit PLY	12
Tabelle 10: Beschreibung des Szenarios „Einbau in das Gebäude (A5)“ für Kielstegelemente mit OSB.....	12
Tabelle 11: Beschreibung des Szenarios „Einbau in das Gebäude (A5)“ für Kielstegelemente mit PLY.....	13
Tabelle 12: Beschreibung des Szenarios „Entsorgung des Produkts (C1 bis C4)“	13
Tabelle 13: Beschreibung des Szenarios „Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial (Modul D)“	14

Tabelle 14: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen: 1m³ Kielstegelement mit OSB 15
 Tabelle 15: Zusätzliche Umweltindikatoren: 1m³ Kielstegelement mit OSB..... 16
 Tabelle 16: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz: 1m³ Kielstegelement mit OSB 16
 Tabelle 17: Ergebnisse der Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien: 1m³ Kielstegelement mit OSB 17
 Tabelle 18: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen: 1m³ Kielstegelement mit PLY 18
 Tabelle 19: Zusätzliche Umweltindikatoren: 1m³ Kielstegelement mit PLY 18
 Tabelle 20: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz: 1m³ Kielstegelement mit PLY 19
 Tabelle 21: Ergebnisse der Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien: 1m³ Kielstegelement mit PLY 19
 Tabelle 22: Klassifizierung von Einschränkungshinweisen zur Deklaration von Kern- und zusätzlichen Umweltindikatoren 20
 Tabelle 23: Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor für Kielstegelement mit OSB 20
 Tabelle 24: Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor für Kielstegelement mit PLY 20

8.3 Abkürzungen

8.3.1 Abkürzungen gemäß ÖNORM EN 15804

EPD	Umweltproduktdeklaration (en: environmental product declaration)
PKR	Produktkategorieregeln, (en: product category rules)
LCA	Ökobilanz, (en: life cycle assessment)
LCI	Sachbilanz, (en: life cycle inventory analysis)
LCIA	Wirkungsabschätzung, (en: life cycle impact assessment)
RSL	Referenz-Nutzungsdauer, (en: reference service life)
GWP	Treibhauspotenzial (en: global warming potential)
ODP	Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht (en: depletion potential of the stratospheric ozone layer)
AP	Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (en: acidification potential of soil and water)
EP	Eutrophierungspotenzial (en: eutrophication potential)
POCP	Potenzial für die Bildung von troposphärischem Ozon (en: formation potential of tropospheric ozone)
ADP	Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen (en: abiotic depletion potential)"

8.3.2 Abkürzungen gemäß vorliegender PKR

CE-Kennz.	franz. Communauté Européenne = „Europäische Gemeinschaft“ oder Conformité Européenne, soviel wie „Übereinstimmung mit EU-Richtlinien“
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (de: Verordnung über die Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe)



Herausgeber

Bau EPD GmbH
Seidengasse 13/3
1070 Wien
Österreich

Tel +43 699 15 900 500
Mail office@bau-epd.at
Web www.bau-epd.at



Programmbetreiber

Bau EPD GmbH
Seidengasse 13/3
1070 Wien
Österreich

Tel +43 699 15 900 500
Mail office@bau-epd.at
Web www.bau-epd.at



Ersteller der Ökobilanz

IBO GmbH
Alserbachstraße 5/8
1090 Wien
Österreich

Tel +43 1 3192005
Fax +43 1 3192005 50
Mail ibo@ibo.at
Web www.ibo.at



Inhaber der Deklaration

Kielsteg GmbH
Reininghausstraße 13a
8020 Graz
Österreich

Tel +43 316 2697881
Fax
Mail office@kielsteg.com
Web www.kielsteg.com