
Anhänge

Anhang I : EPD	103
Anhang II : BSP Erstellung.....	112
Anhang III : Aufgabe in Klausur.....	121
Anhang IV : Artikel DBZ	124
Anhang V: Mail v. 05.06.21.....	126

Anhang 1: EPD

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A1

Deklarationsinhaber	GreenDelta GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-ABC-20200001-ICA1-DE
Ausstellungsdatum	19.03.2021
Gültig bis	18.03.2026

Lamellenfassade
GreenDelta GmbH



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

www.ibu-epd.com |
 <https://epd-online.com>





1. Allgemeine Angaben

<p>GreenDelta GmbH</p> <hr/> <p>Programhalter IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Deutschland</p> <hr/> <p>Deklarationsnummer EPD-ABC-2020001-ICA1-DE</p> <hr/> <p>Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln: Name der PCR, 12.2018 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))</p> <hr/> <p>Ausstellungsdatum 19.03.2021</p> <hr/> <p>Gültig bis 18.03.2026</p> <hr/> <p>Dipl.-Ing. Hans Peters (Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p> <hr/> <p>Dr. Alexander Röder (Geschäftsführer Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p>	<p>Lamellenfassade</p> <hr/> <p>Inhaber der Deklaration GreenDelta GmbH Kaiserdamm 13 14057/Berlin Deutschland</p> <hr/> <p>Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit 1m³</p> <hr/> <p>Gültigkeitsbereich: 24.03.2026</p> <hr/> <p>Verifizierung</p> <p>Die Europäische Norm <i>EN 15804</i> dient als Kern-PCR</p> <p>Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2010</p> <p><input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern</p> <hr/> <p>Anna Müller, Unabhängige/r Verifizierer/in vom SVR bestellt</p>
--	---

2. Produkt

2.1 Beschreibung des Unternehmens

Die Fa. hilbra ist ein Unternehmen das sich auf die Entwicklung, Herstellung und den Vertrieb von innovativen mobilen Fassadensystemen spezialisiert hat.

Berücksichtigung der DIN EN 13986:2015-06, Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen - Eigenschaften, Bewertung und Kennzeichnung, und die CE-Kennzeichnung. Für die Nutzung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

2.2 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Für das Inverkehrbringen in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 vom 09.03.2011. Die Produkte benötigen eine Leistungserklärung (DOP) unter

2.3 Anwendung

Das luftgetrocknete Massivholz aus Douglasie wird als Jalousie - Fassadensystem mit leinölbasierter Oberfläche hergestellt. Lt. DIN 68800 T3 handelt es sich bei diesem System um ein nichttragendes Bauteil. Außerdem sind alle vier Seiten der



Elemente für Wartungsarbeiten frei zugänglich, so dass der gewählte konstruktive Holzschutz ausreicht und ein chemischer Schutz vermeidbar ist und zum Schutz von Mensch und Umwelt auch nicht eingesetzt wird.

2.4 Technische Daten

Bei der Fassade handelt es sich um ein Bauteil gem. DIN EN 13356

Angabe der deklarierten Einheit		
Bezeichnung	Wert	Einheit
Holzarten nach Handelsnamen nach EN 1912	Douglasie	-
Holzfeuchte nach EN 13183-1	12 +/-3	%
Holzschutzmittelverwendung (das Prüfprädiat des Holzschutzmittels nach DIN 68800-3 ist anzugeben)	ausschließl. Leinöl	-
Druckfestigkeit parallel nach EN 1995	48	N/mm ²
Druckfestigkeit rechtwinklig nach EN 1995	85	N/mm ²
Zugfestigkeit parallel nach EN 1995	105	N/mm ²
Zugfestigkeit rechtwinklig nach EN 1995	35	N/mm ²
Elastizitätsmodul nach EN 1995	12	N/mm ²
Schub-/ Scherfestigkeit nach EN 1995	9	N/mm ²
Schubmodul nach EN 1995	9	N/mm ²
Maßabweichung	0,1	mm
Länge (min. - max.)	1800	m
Breite (min. - max.)	0,08	m
Höhe (min. - max.)	3200	m
Rohdichte tragende Bauteile nach EN 338 bzw. DIN 1052, nichttragende Bauteile nach DIN 68364	150	kg/m ³
Oberflächenqualität (mögliche Ausprägungsformen sind zu benennen)	120 er Korn	-
Gefährdungsklasse nach 68800-3	3	-

2.5 Lieferzustand

Eine Ansichtsbreite von 1750 soll möglichst nicht überschritten werden. Es ist nach stat. Anforderung evtl. ein Setzholz einzuplanen.

2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Das Produkt besteht zu 98,9 M% aus luftgetrocknetem Douglasienholz und zu 1,1 M% aus leinölbasierter Lasur Fab. Auro

Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der Kandidatenliste oberhalb 0,1 Massen-%: nein.

Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält weitere CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste stehen, oberhalb von 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis: nein

Dem vorliegenden Bauprodukt wurden Biozidprodukte zugesetzt oder es wurde mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit um eine behandelte Ware im Sinne der Biozidprodukteverordnung (EU) Nr. 528/2012): nein

Es werden keine chemischen Hilfsstoffe verwendet, so dass umwelt- und gesundheitsschädliche

Ausgasungen ausgeschlossen werden können.

2.7 Herstellung

Die Gewinnung des Massivholzes erfolgt aus Wäldern im Umkreis von max. 50 km um den Produktionsstandort. Der komplette Verarbeitungsprozess wird mittels SNE dem IMS der Fa. hilbra gesteuert.

2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Es treten bei der Produktion keine schädlichen Emissionen auf. Die Entsorgung der Holzreste erfolgt gem Blmsch. Der Staubgehalt der Anlage liegt bei 10% des max. zulässigen.

2.9 Produktverarbeitung/Installation

Die Absaugung entspricht der Kategorie H1. Diese wäre auch für die Bearbeitung von Hölzern zulässig, welche cancerogene Stäube verursachen würde, diese sind bei Douglasie jedoch nicht zu erwarten.

2.10 Verpackung

Die Verpackung erfolgt nahezu vollumfänglich mittels Transportdecken aus wiederverwerteten Alttextilien. Diese werden stets wieder zurückgenommen.

2.11 Nutzungszustand

Im Laufe der Alterung entstehen keine umwelt- oder gesundheitsschädlichen Stoffe.

2.12 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Siehe 2.11

2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Da die Nutzungsphase (Module B1 – B6) nicht deklariert ist, ist die Angabe der Referenz-Nutzungsdauer lediglich freiwillig.

2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	D
Brennendes Abtropfen	nein
Rauchgasentwicklung	s2

Die leinölbasierte Oberflächenbehandlung birgt keine Gefahren, so dass ein Brandverhalten von unbehandeltem Holz angenommen werden kann.

Wasser



Die Verleimung erfolgt in D4-Qualität, so dass von keinen wasserbedingten Beschädigungen ausgegangen werden muss.

Mechanische Zerstörung

Mechanische Zerstörung sind nicht zu erwarten so lange keine extremen Wetterereignisse auftreten.

2.15 Nachnutzungsphase

Die energetische Verwertung ist auf Basis der Blmsch möglich.

2.16 Entsorgung

Entsorgungsszenarien müssen nicht erarbeitet werden, da die energetische Verwertung garantiert werden kann.

2.17 Weitere Informationen

Weitere Infos auf www.hilbra.de

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Diese Umwelt-Produktdeklaration bezieht sich auf die deklarierte Einheit von 1 m² Fassadenelement. Die deklarierte Einheit bezieht sich auf eine mittlere Dichte von 500 kg/m³ und eine Holzfeuchte von 12% bei Lieferung. Der Anteil der Klebstoffe liegt bei 0,015 %.

Angabe der deklarierten Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Holzfeuchte bei Auslieferung	12	%
Deklarierte Einheit	0,02624	m ³
Rohdichte	500	kg/m ³
Deklarierte Einheit	1	m ²
Flächengewicht	15	kg/m ²
Schichtdicke	0,08	m
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,067	-

3.2 Systemgrenze

Die EPD entspricht dem Typ „Wiege bis Werkstor“ und umfasst somit die Module A1 Rohstoffversorgung, A2 Transport und A3 Herstellung.

A1 Rohstoffversorgung: Das Modul umfasst die Herstellung und Bereitstellung aller Rohstoffe und Halbzeuge, die für die Erstellung von 1 m³ des Produkts benötigt werden.

A2 Transport: Das Modul umfasst den Transport der für die Herstellung benötigten Rohstoffe und Halbzeuge zum Ort der Herstellung.

A3 Herstellung: Das Modul umfasst die Energie- und Stoffströme, die benötigt werden, um aus den Rohstoffen aus A1 das Produkt herzustellen. Diese sind zum Beispiel Strom, Wasser oder Prozesshilfsstoffe wie Schmiermittel und Verbindungselemente wie Schrauben und Nägel.

D: Mögliche Gutschriften aus den Modulen A1-A3 werden hier deklariert, z.B. durch die thermische Verwertung von Nebenprodukten.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Die zur Produktion des Produkts benötigten Energie- und Stoffströme wurden vor Ort ermittelt und beziehen sich auf die gemittelte Produktionsmenge des letzten Jahres. Für die Rohstoffe wurden Hintergrunddaten aus der ecoinvent 3.6 Datenbank verwendet. Falls vor Ort Emissionen durch Verbrennungen und andere Prozesse auftreten, werden diese aus Rauchgasanalyseergebnissen und auf Basis von Literaturangaben abgeschätzt. Alle anderen Daten beruhen auf Durchschnittswerten.

3.4 Abschneideregeln

Es wurden alle bekannten Energie- und Stoffströme erfasst, die zu mehr als 1% des Energie- und masseinsatzes beitragen. Die Summe aller vernachlässigten Ströme liegt damit insgesamt unter 5%. Damit ist sichergestellt, dass keine Energie- und Stoffströme vernachlässigt wurden, die einen signifikante Einfluss auf die Umweltwirkungen des Produkts haben.

3.5 Hintergrunddaten

Die Hintergrunddaten entstammen der ecoinvent 3.6 Datenbank.

3.6 Datenqualität

Die Vordergrunddaten beruhen auf einer umfangreichen und detaillierten Datenerhebung am Produktionsstandort. Die Vordergrunddaten konnten dabei vollständig mit entsprechenden Datensätzen aus der ecoinvent 3.6 Datenbank sowie dem von der TU München speziell für das *easyEPD Tool* erstellten Ökobilanzmodell verknüpft werden. Die Qualität der Hintergrunddaten in der ecoinvent 3.6 Datenbank kann als sehr gut angesehen werden.



3.7 Betrachtungszeitraum

Die zur Modellierung des Vordergrundsystems erhobenen Werksdaten beziehen sich auf einen Zeitraum von 12 Monaten vor dem Ausstellungsdatum dieser EPD.

3.8 Allokation

Die durchgeführten Allokationen entsprechen den Anforderungen der *EN 15804* und *EN 16485* und werden im Detail in *Rüter, S; Diederichs, S: 2012* erläutert. Im Wesentlichen wurden die folgenden Systemerweiterungen und Allokationen durchgeführt.

Allgemein

Flüsse der materialinhärenten Eigenschaften (biogener Kohlenstoff und enthaltene Primärenergie) wurden grundsätzlich nach physikalischen Kausalitäten zugeordnet. Alle weiteren Allokationen bei verbundenen Co-Produktionen erfolgten auf ökonomischer Basis.

Modul A1

Forst: Alle Aufwendungen der Forst-Vorkette wurden über ökonomische Allokationsfaktoren auf die Produkte Stammholz und Industrieholz auf Basis ihrer Preise alloziert.

Die Bereitstellung von Altholz berücksichtigt keine Aufwendungen aus dem vorherigen Lebenszyklus.

Modul A3

Holzverarbeitende Industrie: Bei verbundenen Co-Produktionen wurden Aufwendungen ökonomisch auf die Hauptprodukte und Reststoffe auf Basis ihrer Preise alloziert.

Potenzielle Nutzen, welche aus der Entsorgung der in der Produktion entstehenden Abfälle (mit Ausnahme der holzbasierten Stoffe) resultieren, werden auf Basis von Systemerweiterungen berücksichtigt.

Die Bereitstellung von Altholz berücksichtigt keine Aufwendungen aus dem vorherigen Lebenszyklus (Analog zu Modul A1).

Modul D

Die in Modul D durchgeführte Systemerweiterung entspricht einem energetischen Verwertungsszenario für Altholz.

3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach *EN 15804* erstellt wurden und der Gebäudekontext, bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale, berücksichtigt werden.

Die Ökobilanzmodellierung wurde mithilfe der *easyEPD* durchgeführt. Alle Hintergrunddaten wurden der *ecoinvent 3.6* Datenbank entnommen oder stammen aus Literaturangaben.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Keine weiteren Angaben, die EPD enthält keine Szenarien.



5. LCA: Ergebnisse

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; ND = MODUL ODER INDIKATOR NICHT DEKLARIERT; MNR = MODUL NICHT RELEVANT) : 1m²

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium								Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze
Rawstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung/Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Be-treiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Be-treiben des Gebäudes	Rückbau/Ab-riss	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung		
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	ND	ND	ND	ND	MNR	MNR	MNR	ND	ND	X	X	X	X	X	

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2 : 1m²

Kemindikator	Einheit	A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	[kg CO ₂ -Äq]	-2,05E+3	7,25E-1	9,79E+0	ND	ND	ND	ND	ND
GWP-fossil	[kg CO ₂ -Äq]	4,10E+1	7,24E-1	9,80E+0	ND	ND	ND	ND	ND
GWP-biogenic	[kg CO ₂ -Äq]	-2,09E+3	8,94E-4	-3,31E-2	ND	ND	ND	ND	ND
GWP-luluc	[kg CO ₂ -Äq]	1,96E+0	1,26E-4	1,94E-2	ND	ND	ND	ND	ND
ODP	[kg CFC11-Äq]	8,50E-6	1,91E-7	5,36E-7	ND	ND	ND	ND	ND
AP	[mol H ⁺ -Äq]	2,65E-1	2,24E-3	7,73E-2	ND	ND	ND	ND	ND
EP-freshwater	[kg PO ₄ -Äq]	4,18E-3	4,51E-5	8,40E-3	ND	ND	ND	ND	ND
EP-marine	[kg N-Äq]	1,04E-1	4,71E-4	1,09E-2	ND	ND	ND	ND	ND
EP-terrestrial	[mol N-Äq]	1,07E+0	5,45E-3	2,68E-1	ND	ND	ND	ND	ND
POCP	[kg NMVOC-Äq]	7,73E-1	2,07E-3	2,83E-2	ND	ND	ND	ND	ND
ADPE	[kg Sb-Äq]	1,83E-4	4,70E-6	1,10E-3	ND	ND	ND	ND	ND
ADPF	[MJ]	5,81E+2	1,20E+1	1,26E+2	ND	ND	ND	ND	ND
WDP	[m ³ Welt-Äq entzogen]	1,16E+1	1,15E-1	3,57E+0	ND	ND	ND	ND	ND

Legende: GWP=Globales Erwärmungspotenzial; ODP=Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP=Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP=Eutrophierungspotenzial; POCP=Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE=Potential für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – nicht fossile Ressourcen (ADP – Stoffe); ADPF=Potential für die Verknappung abiotischer Ressourcen – fossile Brennstoffe (ADP – fossile Energieträger); WDP=Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer);

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2 : 1m²

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D
PERE	[MJ]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
PERM	[MJ]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
PERT	[MJ]	2,35E+4	1,86E-1	2,20E+1	ND	ND	ND	ND	ND
PENRE	[MJ]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
PENRM	[MJ]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
PENRT	[MJ]	6,03E+2	1,24E+1	1,48E+2	ND	ND	ND	ND	ND
SM	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	ND	ND	ND	ND	ND
RSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	ND	ND	ND	ND	ND
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	ND	ND	ND	ND	ND
FW	[m ³]	3,01E-1	2,68E-3	8,40E-2	ND	ND	ND	ND	ND

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 Sekundärstoffstoffe; NRSF=Nicht-erneuerbare Sekundärstoffstoffe; FW=Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen;



ERGEBNISSE DER ÖKOBLANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2 : 1m ³									
Indikator	Einheit	A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D
HWD	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	ND	ND	ND	ND	ND
NHWD	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	ND	ND	ND	ND	ND
RWD	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	ND	ND	ND	ND	ND
CRU	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	ND	ND	ND	ND	ND
MFR	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	ND	ND	ND	ND	ND
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	ND	ND	ND	ND	ND
EEE	[MJ]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	ND	ND	ND	ND	ND

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;

ERGEBNISSE DER ÖKOBLANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional : 1m ³									
Indikator	Einheit	A1	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D
PM	[Krankheitsfälle]	ND							
IR	[kBq U235-Äq.]	ND							
ETP-fw	[CTUe]	ND							
HTP-c	[CTUh]	ND							
HTP-nc	[CTUh]	ND							
SQP	[–]	ND							

Legende: PM=Potentielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IR=Potentielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw=Potentielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c=Potentielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (kanzerogene Wirkung); HTP-nc=Potentielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (nicht kanzerogene Wirkung); SQP=Potentieller Bodenqualitätsindex;

6. LCA: Interpretation

Fällt mir schwer!

7. Nachweise

besser erklären: Grundsätzlich gilt, dass sämtliche Aussagen mit Messdaten zu belegen sind (Vorlage der entsprechenden Prüfzeugnisse). Dabei müssen die Nachweismethode und die Testbedingungen gemeinsam mit den Ergebnissen deklariert werden. Bei nicht nachweisbaren Substanzen ist die Nachweisgrenze der Messung in der Deklaration mit anzugeben. Interpretierende Aussagen wie „... frei von ...“ oder „... sind völlig unbedenklich ...“ sind nicht zulässig.

8. Literaturhinweise

Normen

DIN 1052
DIN 1052-10:2012-05, Herstellung und Ausführung von Holzbauwerken

DIN 68364
DIN 68364:2003-05, Kennwerte von Holzarten - Rohdichte, Elastizitätsmodul und Festigkeiten

DIN 68800-3
DIN 68800-3:2020-03, Holzschutz - Teil 3: Vorbeugender Schutz von Holz mit Holzschutzmitteln

EN 12664
DIN EN 12664:2001-05, Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten - Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem

Wärmestrommessplatten-Gerät - Trockene und feuchte Produkte mit mittlerem und niedrigem Wärmedurchlasswiderstand

EN 13183-1
DIN EN 13183-1:2002-07, Feuchtegehalt eines Stückes Schnittholz - Teil 1: Bestimmung durch Darrverfahren

EN 15804
EN 15804:2012-04+A1 2013, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

EN 1912
DIN EN 1912:2013-10, Bauholz für tragende Zwecke - Festigkeitsklassen - Zuordnung von visuellen Sortierklassen und Holzarten

EN 1995



DIN EN 1995-1-1/A2:2014-07, Eurocode 5:
Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil
1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln
für den Hochbau

EN 338

DIN EN 338:2016-07 Bauholz für tragende Zwecke
– Festigkeitsklassen

EN 717-1

DIN EN 717-1:2005-01, Holzwerkstoffe -
Bestimmung der Formaldehydabgabe - Teil 1:
Formaldehydabgabe nach der Prüfkammer-Methode

EN ISO 12572

DIN EN ISO 12572:2017-05, Wärme- und
feuchtetechnisches Verhalten von Baustoffen und
Bauprodukten - Bestimmung der
Wasserdampfdurchlässigkeit - Verfahren mit einem
Prüfgefäß

ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10,

Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ
III Umweltdeklarationen – Grundsätze und
Verfahren.

Noch ein Test

Noch eine Testnorm 123

TEST

TESTnorm

Weitere Literatur

easyEPD

easyEPD, Version 1.0. Berlin: GreenDelta GmbH,
Juli 2021

ecoinvent 3.6

ecoinvent cut-off unit, Version 3.6. Zürich:
ecoinvent, September 2019

IBU 2016

Institut Bauen und Umwelt e.V.: Allgemeine
EPD-Programmanleitung des Institut Bauen und
Umwelt e.V. (IBU). Version 1.1, Berlin: Institut
Bauen und Umwelt e.V., 2016. www.ibu-epd.com

Image	Herausgeber IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Deutschland	Tel +49 (0)30 3087748-0 Fax +49 (0)30 3087748-29 Mail info@ibu-epd.com Web www.ibu-epd.com
Image	Programmhalter IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Deutschland	Tel +49 (0)30 3087748-0 Fax +49 (0)30 3087748-29 Mail info@ibu-epd.com Web www.ibu-epd.com
Image	Ersteller der Ökobilanz GreenDelta GmbH Kaiserdamm 13 14057 Berlin Deutschland	Tel +49 (0)30 62924319 Fax +49 (0)30 62924319 Mail gd@greendelta.com Web www.greendelta.com
Image	Inhaber der Deklaration Deutsche Säge- und Holzindustrie Bundesverband e. V. (DeSH) Dorotheenstraße 54 D-10117 Berlin Deutschland	Tel +49 (0)30 20613990-0 Fax +49 (0)30 206139989 Mail info@saegeindustrie.de Web www.saegeindustrie.de
Image	Inhaber der Deklaration GreenDelta GmbH Kaiserdamm 13 14057 Berlin Deutschland	Tel +49 30 4849 6030 Fax Mail gd@greendelta.com Web

Anhang 2: BSP Erstellung

\\W2K8HILBRA02\Netz\0verwaltung\D_Einkauf Dienstl_Mat_Energie___Materialwirtschaft___SC\97 KE Nachwachsende Rohstoffe\BSP hilbra Douglasie neuBSP

Nachwachsende Rohstoffe		Baustoffpass								
m ³		hilbra-Douglasie								
Bez.	Einheit	Literatur*	EPD-ABC-20200001-ICA1-DE							
Dichte ρ	[kg/m ³]	430	310...420							
Druckfestigkeit = σ_D	[N/mm ²]	40	17...26							
Zugfestigkeit = σ_{BZ}	[N/mm ²]	80	10...24							
E-Modul in Faser E	[N/mm ²]	10	8...14							
Lin. Wärmeausdeh. α	[10 ⁻⁶ K]	3...9								
Wärmeleitfähigkeit λ	[W/(m*K)]	0,12...0,14								
Holzfeuchte f	[%]		12 ±3							
Druckfestigkeit $\vdash \sigma_D$	[N/mm ²]									
Zugfestigkeit $\vdash \sigma_{BZ}$	[N/mm ²]		0,4							
4	Funktionen, die vertraglich zugesichert, bzw. durch harmonisierte Normen Bestandteil der Leistungserklärung werden.	Norm	Funktionsbeschreibung			T _{functions} 5				
			Funktion	Klasse	Anford. erfüllt?					
		DIN EN 338	Statische Belastbarkeit	C24	ja					
		EC 5 DIN EN 1995	Bemessung Holzbauten	Nachweise geführt	ja					
		DIN 4074-1	Sortiermerkmale	S 10	ja					
		DIN 68 800 - 3	Holzschutz	0	ja					
DIN EN 350-2	Dauerhaftigkeit	4	ja							
5	Dimensionen	9						1.355,73 €		
		A		B		C		D	Ø	
		Produktion	Nutzung	Entsorgung		Recycling				
	bewertet	n.b.	bewertet	n.b.	bewertet	n.b.	D	A-D	1.150,00 €	
5	Operational. grad Prozessplanung	26%		38%		28%		30%	30%	P _{grade} 30%
		3,2		2,6		4,0		4,0	3,45	
6	Gesamtkosten Unternehmen/MA Gemeinde Gesellschaft	1150,00		0,00		0,00		risk key		F _{cost/activity} 1.794,00 €
		3		2	B6-B7	2	C4	2,69	1.150,00	
		3		3		3				
		3		2		2				
7	Σ [kg CO ₂ -Äq.] [kg CFC11-Äq.] [kg SO ₂ -Äq.] [H ⁺ -Äq.] [kg (PO ₄) ³⁻ -Äq.] [kg N-Äq.] [mol N-Äq.] [kg NMVOC-Äq.] [kg Ethen (C ₂ H ₄) Äq.] [kg Sb Äq.] [MJ] [m ³ Welt-Äq. entz.]	-3,35E+03		0,00E+00		0,00E+00		waste key	- 653,08 €	E _{cost/activity}
		1,49E-05		0,00E+00		0,00E+00			0,00 €	
		0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00			- €	
		7,10E-01		0,00E+00		0,00E+00			34,87 €	
		6,94E-02		0,00E+00		0,00E+00			3,47 €	
		1,81E-01		0,00E+00		0,00E+00			3,76 €	
		2,66E+00		0,00E+00		0,00E+00		1,00	0,23 €	
		1,26E+00		0,00E+00		0,00E+00			- €	
		0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00			2,78 €	
		1,48E-03		0,00E+00		0,00E+00			0,02 €	
		3,20E+01		0,00E+00		0,00E+00			10,90 €	
3,20E+01		0,00E+00		0,00E+00			64,07 €			
								532,98 €		
8	γ	94,71		-	B1; B4-B7	-	C4	health key	94,71	S _{cost/activity} 94,71 €
								1,00		
Offene Fragen						Probleme				
Veränderung der physikalischen Eigenschaften durch Umweltwirkungen						Wechselnde Zuständigkeiten in Forstverwaltung				
						Fehlende Zuverlässigkeit bei Lieferung durch unsichere Rohstoffversorgung				

* Schneider Bautabellen für Ingenieure 22. Auflage Bundesanzeiger Verlag

Note 4 bzw. der Wert 0 bedeuten i.d.R. dass diese Position nicht bewertet wurde!

Beschaffungsrisiko von Bauprodukten																							
Nachwachsende Rohstoffe					hilbra-Douglasie					EPD-ABC-20200001-1CA1-DE													
Baumstoff (Einheit)/Act/ Quelle:	m ³													Quelle									
Parameter		A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	Gesamt				
Ausfallrisiko [%]		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	MND	36%				
Preisentwicklung (inflationbereinigt)	1,50%	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	10%	- €	20%	- €	- €	- €	- €	- €	- €	0%					
Erläuterung zum Preis:						1.150,00 €			115,00 €		230,00 €											1.495,00 €	
																							1.794,00 €

	Risikowerte	Barwerte
2	740,00 €	697,52 €
4	875,00 €	866,27 €
6	1.760,00 €	1.490,72 €
8	1.500,00 €	1.194,11 €
10	2.300,00 €	1.711,42 €
	7.295,00 €	5.950,05 €

risk key				2,69		
Gruppe aus Bindungssystem der Baustoffe	Nachwachsende Rohstoffe	Baustoff			hilbra-Douglasie	
		A	B	C		
Senseholder	Unterkategorie	Bewertung			Quelle	Bemerkung/Handlungsempfehlung
Unternehmen/ Mitarbeiter	Versammlungsfreiheit und Möglichkeit von Kollektiverhandlungen	3	2	2	hotspot.com	Verwertbar sind hier auch Informationen anerkannter Presseagenturen
	Kinderarbeit	2	2	2	ILO	Mindeststandard ist der von der ILO für sich entwickelnde Länder festgeschriebene Regelung
	Zwangsarbeit	2	2	2		
	Gerechte Bezahlung				GINI - Koeffizient	Datenbank: world development Indicators; siehe Weltbank
	Arbeitszeit	3	2	2		
	Diskriminierung	3	2	2		
	Gesundheit und Sicherheit					Wird über den health key bewertet
	Sozialleistung und soziale Sicherheit	3	1	4		
	Kundenorientierung	4	1	4		
	Zuverlässigkeit	4	4	4		
Durchschnitt	3	2	2			
Gemeinde	Zugang zu materiellen Ressourcen	3	3	4		
	Zugang zu imateriellen Ressourcen	3	3	4		
	Arbeitsplatzverlagerung und Abwanderung	4	4	2		
	Achtung des kulturellen Erbes	4	1	2		
	Respekt vor den Rechten der einheimischen Bevölkerung	3	2	3		
	Sichere und gesunde Lebensbedingungen	3	4	3		
	Lokaler Arbeitsmarkt	4	4	2		
	Engagement der Kommunalverwaltung	3	4	3		
	Durchschnitt	3	3	3		
Gesellschaft	Öffentl. Sensibilität in Bezug auf Nachhaltigkeitsthemen	3	2	2		
	Ökonomische Entwicklungschancen	3	3	3		
	Konfliktprävention im Bezug auf Migration	3	2	2		
	Technologische Entwicklung	4	3	3		
	Korruption	3	2	2		
Durchschnitt	3	2	2			

Die Benotung erfolgt von 1 bis 5, wobei 5 als nicht akzeptabel anzusehen ist!
 Es wird ab "0,5" aufgerundet! Ist eine "5" enthalten ist wird der Durchschnittswert auf "5" gesetzt!!!
 Kriterien zu denen keine Infos bestehen werden mit "4" gewertet! Kriterien von denen auf Grund der Gesamtsituatiun v

21.07.2021

waste key

waste key

Downcycl. Nutzungsänderung

Bedingung eingeben!

Zählernr.
1234

Prüfziffer
6

(Ausgabewerte für Zukunftspass)

Sondermüll (Sackgasse - stets vermeiden!)

0 kein Sondermüll, nicht toxisch
 1 Deponie (z.B. Dörlsberg)
 2 Sonderentsorgung (z.B. Krautheim SBH (toxisch))

Recycling (Abwärtsspirale bis auf Rotstoffsene)

0 nicht notwendig
 1 keine Trennung notwendig
 2 zuvor Trennung notwendig

Downcycling (Abwärtsspirale nur bis auf niedrigere Produktebene)

0 nicht notwendig
 1 Original verwendbar (z.B. Kl. zu stark abgewillert aber für Garderobenabfremung noch einsetzbar)
 2 Veränderung vor Nutzung notwendig (z.B. Ausbau von Mechanik und dann als Rankengerüst verwendbar)

Biomasse (Kreislauf nach Prinzip Abfall = Nahrung)

0 nicht kompostierbar
 1 kompostierbar
 2 interne energetische Nutzung
 3 externe energetische Nutzung

1 Rohstoffe (Holz, Aluwinkel)

Qualität

0 roh
 1 Halbfabrikat
 2 Oberflächenvergütet

Hilfsmittel notwendig?

0 nein
 1 Stapler
 2 sonstige Hebezeuge

Downcycl. Nutzungsänderung

Zählernr. 1234

Prüfziffer 6

Downcycl. Nutzungsänderung

Sonderentsorgung 1
 Deponie 2
 Recycling m. Trenn 3
 Recycling o. Trenn 4
 Downcycl. Nutzungsänderung 5
 Downcycl. Original 6
 Energetische Nutzung (7
 Energetische Nutzung i 8
 Kompostierung 9

Artikelart:

Material
Produkt

(Stelle der Abfrage in HAPRO)

Auf die konkrete Anwendung bezogen bietet diese Unterscheidung gegenüber der wissenschaftlichen Gliederung Vorteile. Die Entsprechung der zu den Begriffen aus dem Umweltmanagement sind wie folgt aufgeführt:

<p>Wiederverwendung</p> <p>Wiederverwertung</p> <p>Weiterverwendung</p> <p>Weiterverwertung</p>	<p>Sondermüll Unbedingt zu vermeiden. Auch alle giftigen Stoffe werden hier geführt</p> <p>Mehrwegartikel werden nicht geführt, so dass hierdurch nicht unterschieden werden muss.</p> <p>Recycling Begriff als Abgrenzung zum Downcycling verwendet</p> <p>Downcycling Die Formänderung ist hier als Unterscheidungskriterium nicht hilfreich.</p> <p>Downcycling Die Formänderung ist hier als Unterscheidungskriterium nicht hilfreich.</p> <p>Biomasse Natürliche Form des Recycling</p>
---	--

hilbra-ABC-20200001-ICA1		hilbra-Douglasie													health key		Quelle				
m ³		Nachwachsende Rohstoffe													Gesamt						
0,618		Persenabwurfquote 38%													94,71 €		94,71 €				
Parameter		A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D			
Wachstumsfaktor		40%	5%	10%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
Wachstumsfaktor (relativ)		174,80 €	21,85 €	43,70 €	43,70 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Wachstumsfaktor (absolut)		0,455	0,455	0,455	0,516	0,516	0,516	0,516	0,516	0,516	0,516	0,516	0,516	0,516	0,516	0,516	0,516	0,516	0,516		
Wachstumsfaktor (spez. *)		0,163	0,163	0,163	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102		
Wachstumsfaktor (spez. **)		0,358	0,358	0,358	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197		
Wachstumsfaktor (spez. ***)		52,62 €	7,83 €	15,66 €	8,61 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Wachstumsfaktor (Gesamt)		94,71 €																			
Wachstumsfaktor (Quelle)		Der Weg zur nachhaltigen Kaufentscheidung, C. Hildebrandt (2013)																			

Sozialkosten für Bauprodukte

* z-Faktor des jeweiligen Landes
 ** γ-Faktor des jeweiligen Landes gewichtet
 *** = nicht bekannte soziale Situation

Land	GfH [%]	z-Faktor	Bemerkungen
China	48,3	0,340	Wozl estimate 2019
Indonesien	48,2	0,340	Wozl estimate 2019
Brasilien	48,2	0,340	World Bank estimate 2019
Deutschland	31,9	0,516	World Bank estimate 2019
Betrieb A	71,5	0,166	lt. betriebspez. Lohndaten
Betrieb B	49,6	0,337	lt. betriebspez. Lohndaten
LU	50,2	0,336	statista
Referenz	37,3	0,455	

health key

health key

Keine Gefahr von Befindlichkeitsstörungen

Eigenschaften		
7	0	0

Zählernr.	
1234	7

Prüfziffer	
7	

Bedingung eingeben

{Ausgabewerte für Zukunftspass }

Gefahr der Verkürzung der Lebenszeit

0 keine Gefahr
 1 zu erwartende Verkürzung lt. DALY gering
 5 zu erwartende Verkürzung lt. DALY hoch
 9 akute Lebensgefahr

Gefahr der Behinderung $\geq 50\%$ (GdB/MdE)

0 keine Gefahr
 1 Wahrscheinlichkeit gering
 5 Wahrscheinlichkeit mittel
 9 Wahrscheinlichkeit hoch

Gefahr der Behinderung $< 50\%$ (GdB/MdE)

0 keine Gefahr
 1 Wahrscheinlichkeit gering
 5 Wahrscheinlichkeit mittel
 9 Wahrscheinlichkeit hoch

Gefahr von Befindlichkeitsstörungen

0 keine Gefahr
 1 Wahrscheinlichkeit gering
 5 Wahrscheinlichkeit mittel
 9 Wahrscheinlichkeit hoch

Gefährdungsklassen
 => jeweils ungünstigste Einstufung
 => Wenn bei einem Arbeitsgang mehr als eine signifikante Gefährdung auftritt wird der Arbeitsgang entsprechend unterteilt!

Artikelart: Ware
Artikel
Produkt

{Stelle der Abfrage in HAPRO}

\\WZK8HILBRA02\Netz\Overwaltung\D_Einkauf Dienst_Mat_Energie__Materialwirtschaft_SC\97 KE Nachwachsende Rohstoffe\BSP hilbra Douglasie neuhealth key

Zählervariable
 - zur Unterscheidung von ähnlichen Artikeln
 - zur Vermeidung der unzulässigen Prüfziffer 11

- 7 Arbeitsgang**
- Wirtschaftssektor**
- 1 Primärer Sektor (Forst-Landwirtschaft + Bergbau)
 - 2 Sekundärer Sektor (Produktion + Energie)
 - 3 Tertiärer Sektor (Dienstleistungen + Banken)
 - 4 Quartärer Sektor (Berater z.B. Statiker etc.)
 - 5 Quintärer Sektor (Entsorgungswirtschaft, Freizeit)
- Tätigkeitshauptgruppe (zu Wirtschaftssektor 2)**
- 0 Verwaltung
 - 1 Urformen
 - 2 Umformen
 - 3 Trennen
 - 4 Fügen
 - 5 Beschichten
 - 6 Stoffeigenschaften änd n. DIN 8550
 - 7 Logistik/Montage
 - 8 Service i.R. d. Gewährl.
 - 9 Sonstiges

Anhang 3: Aufgabe in Klausur

Baustofftechnologie
Prüfer: Wirt.-Ing. Klaus Hildenbrand

Duale Hochschule Mosbach
FB: Bauingenieurwesen

Viel Erfolg!

Aufgabe 1: Werkstoffauswahl**43 P**

- a. In einer Bibliothek ist geplant auf der Innenseite der Festverglasungen einen Sicht- und Blendschutz in Form einer senkrechten Riegelkonstruktion herzustellen. Hinsichtlich des Materials besteht bisher nur die Festlegung dass es möglichst nachhaltig sein soll. Der Bauherrenvertreter sucht das Besondere und denkt daher an einen sog. PLA-Werkstoff (biologisch abbaubar und aus nachwachsenden Rohstoffen). Für eine Baubesprechung möchten Sie sich vorbereiten indem Sie prüfen ob es nicht auch möglich wäre bereits durch die Wahl eines Nadelholzes eine gute Nachhaltigkeitsperformance zu erreichen.

Während Sie für den PLA-Werkstoff (Polylactid) bereits einen SustainCoin erstellen und in Ihrem Arbeitsblatt eingefügt haben ermitteln Sie nun die Werte eines SustainCoins für Hobelware aus Fichte.

Sie prüfen die statische Belastbarkeit von Fichte und stellen fest, dass nach DIN EN 338 die Festigkeitsklasse C24 erreicht sein muss. Sie führen die Nachweise für die Bemessung gem. EC 5 DIN EN 1995 durch und wählen als Sortiermerkmal nach DIN 4074-1 die Klasse S10 aus. Gemäß DIN 68 800–3 prüfen Sie den Holzschutz und legen die Klasse 0 fest, da alle Profile umseitig einsehbar sind haben Sie keinen Insektenbefall zu befürchten. Im Innenraum verbaut ist auch keine Bewitterung zu berücksichtigen, so dass kein chemischer Holzschutz notwendig ist. Da alle von Ihnen definierten Funktionen erfüllt sind können Sie diese entsprechend dokumentieren und bereits im SustainCoin angeben.

Da das von Ihnen geplante Holz aus Sibirien stammt bestehen hinsichtlich der Lieferprozesse Unsicherheiten, wenngleich Sie von einer ausreichenden Sicherheit ausgehen können. Da die Holzbearbeitungsunternehmen mit denen Sie in der Regel zusammenarbeiten zuverlässig sind können Sie davon ausgehen, dass sowohl die Anlieferung als auch der Einbau gut von statten gehen wird.

Hinsichtlich der Nutzung haben Sie noch einige Bedenken, weil die Sicht- und Blendschutzelemente frei zugänglich sind und Beschädigungen in einem relativ weichen Holz möglich sind. Da die Holzstruktur aber recht grobjährig ist sind leichtere Beschädigungen wenig störend so dass Sie den Nutzungsprozess noch als befriedigend ansehen. Da grundsätzlich die Verfügbarkeit von Fichtenholz kein Problem darstellt wäre der Ersatz einzelner Elemente gut realisierbar. Die Prozessplanung bewerten Sie auf Basis eines Operationalisierungsgrades von 30%.

Ein Angebot von 808,00 €/m³ Hobelware (auf Baustelle angeliefert) erscheint Ihnen attraktiv. Für Kosten aus Nutzung und Instandhaltung kalkulieren Sie mit 20% und für mögliche Ersatzlieferungen rechnen Sie mit weiteren 35% auf den m³-Preis. Ein Kalkulationsrisiko rechnen Sie nicht mit ein.

Baustofftechnologie
Prüfer: Wirt.-Ing. Klaus Hildenbrand

Duale Hochschule Mosbach
FB: Bauingenieurwesen

Anhand der folgenden LCA-Ergebnisse der EPD können Sie die Ökolast errechnen.

5. LCA: Ergebnisse

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL NICHT DEKLARIERT)

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium			Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze	
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung / Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau / Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 m³ Schnittholz gehobelt

Parameter	Einheit	A1-A3	D
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO ₂ -Äq.]	-7,55E+2	-5,87E-2
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	4,54E-10	-1,64E-7
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO ₂ -Äq.]	2,53E-1	-2,52E-1
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO ₄) ³⁻ -Äq.]	5,12E-2	-1,81E-3
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen-Äq.]	8,24E-2	3,03E-2
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	1,39E-5	-3,75E-5
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	[MJ]	3,21E+2	-5,02E+3

Zur Berechnung der Soziallast gehen Sie von einem Lohnanteil von 24,7% des m³-Preises aus. Dieser Wert beschreibt die Lohnkosten für die Rohstoffversorgung und den Transport ins Gebäude und stellt daher nur 65% des Gesamtlohns dar, der sich mit 55% auf die Rohstoffgewinnung und mit 10% auf die Anlieferung verteilt.

Der ε-Faktor für Sibirien beträgt 0,455 während der für Deutschland mit 0,516 anzusetzen ist. Für den SustainCoin können Sie auf dieser Grundlage die Soziallast ermitteln.

Verwenden Sie für den Baustoffvergleich beiliegendes Arbeitsblatt und begründen Sie Ihre Entscheidung.

(22,5 P)

Notieren Sie als Vorbereitung für das Gespräch den Unterschied von Radial- und Tangentialschnitt beim Sägen eines Fichtestamms und skizzieren Sie die jeweiligen Faserstrukturen, die sich dadurch auf der Ansicht des Kantholzes ergeben.

Erklären Sie zudem was die Ursache des Verzugs von Holz ist und wie die Verzugform davon abhängt aus welcher Position des Stammquerschnitts das jeweilige Holzprofil gewonnen wurde.

(7,5 P)

Anhang 4: Artikel DBZ

Die Rechnung geht auf

Die Betrachtung basiert auf Kennwerten. So entspricht zum Beispiel in der Herstellungsphase (Module A1-A3/ Cradle to Gate) 1 kg Transportbeton (C20/25) 178 kg/m³. Mit einem negativen Wert von -660 kg CO₂ steht eine reine Holzdecke wesentlich besser da als Beton. Rechnet man das am Beispiel der Großdecken im Projekthochhaus durch, ergibt sich ein klares Bild: Die Rohdecken aus Stahlbeton (d = i. M. 20 cm, tatsächliche Fläche ca. 290 m² = 58 m³ Gesamtvolumen für 18 Geschosse) belasten die Bilanz mit ca. 464 000 t CO₂-Äquivalent. Für die Holzverbunddecken in der Hybridvariante ergibt sich in der Bilanz ein negativer Wert von ca. -98 500 t CO₂-Äquivalent. Das entspricht einer rechnerischen Differenz von 562 500 t CO₂-Äquivalent im g/CO₂ im Vergleich zur Betondecke.

Die ersten Zahlen machen Hoffnung. Der Holz-Beton-Bau erreicht für die statisch relevanten Bauteile eine Gewichtseinsparung von gut 10 % gegenüber der Variante mit Stahlbetonskelett, der reine Holzbau mehr als 50 %. Der Wert für das Global Warming Potential (GWP) rutscht rein rechnerisch schon für den Hybridbau unter null, das heißt in den verwendeten Baustoffen ist insgesamt mehr CO₂-Äquivalent gebunden als für deren Herstellung freigesetzt werden. Das reicht nicht, um das GWP aller Baustellenprozesse aufzuwiegen, aber zumindest drastisch zu reduzieren. Durch eine konsequente Elementierung der tragenden Bauteile und der Ausbaugewerke rechnet Schmidploecker mit einer Reduzierung der Bauzeit von ca. 30 % für den Hybridbau und knapp 50 % für den reinen Holzbau.



Modellprojekt: Das Büro Schmidtplotzker rechnete die CO₂-Bilanz für dieses Hochhaus in Blockrandbebauung für drei unterschiedliche Modulbau-Varianten durch
 Visualisierung: Schmidtplotzker / Franz Theobald

Anhang 5: Mail UBA

Von: Bünjer, Björn <Bjoern.Buenger@uba.de>
An: Klaus Hildenbrand
Cc:
Betreff: AW: Anfrage: Methodenkonvention 3.1
Gesendet: Di 06.07.2021 17:00

Sehr geehrter Herr Hildenbrand,

hiermit leite ich Ihnen als Nachtrag zu den Versauerungspotenziale den Umrechnungshinweis meiner Kollegen weiter:

Der Wert für SO_2 bzw. H_2SO_4 lässt sich bezogen auf das Elementgewicht von S an der freigesetzten Verbindung in Versauerungsäquivalente umrechnen:
 $1 \text{ mol S} = 2 \text{ mol H}^+ = 2.000 \text{ eq}$, daraus folgt $1 \text{ kg S} = 62,5 \text{ eq}$

Viele Grüße

Björn Bünjer

Von: Bünjer, Björn
Gesendet: Montag, 5. Juli 2021 16:27
An: 'Klaus.hildenbrand@hilbra.de' <klaus.hildenbrand@hilbra.de>
Cc: Kind, Uwe <Uwe.Kind@uba.de>
Betreff: Anfrage: Methodenkonvention 3.1

Sehr geehrter Herr Hildenbrand,

bitte entschuldigen Sie die verspätete Rückmeldung.

Ein Kostensatz für Versauerungspotential pro mol H^+ -eq. liegt uns nicht vor. Ich habe mich bei einem für Versauerungspotenziale zuständigen Kollegen nach einem Umrechnungsfaktor erkundigt. Sobald mir eine Antwort vorliegt, leite ich Ihnen diese weiter.

In den Kostensätzen der Methodenkonvention für die Nutzung von Holz als Baumaterial wird die CO_2 -Speicherung des Holzes nicht berücksichtigt. Diese ist zeitlich begrenzt, da das CO_2 nach Ende der Nutzungsphase des Holzes (bei Verbrennung oder Verrottung) wieder freigesetzt wird.

Ich hoffe, Ihnen damit weiterhelfen zu können.

Viele Grüße
i.A.

Björn Bünjer

Fa. Hilbra Th. Hildenbrand GmbH
Finkenstr. 8
97896 Freudenberg-Ebenheid
Tel.: 09378 383
Fax.: 09378 319

klaus.hildenbrand@hilbra.de

www.hilbra.de

