

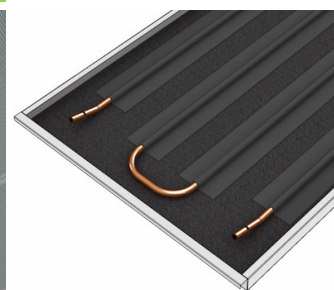
UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach /ISO 14025/ und /EN 15804/

Deklarationsinhaber	TAIM e.V. - Verband Industrieller Metaldeckenhersteller
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-TAI-20180163-IBG2-DE
Ausstellungsdatum	30.01.2019
Gültig bis	29.01.2024

Metaldeckensysteme aus Stahl als Heiz- und Kühldecke
TAIM e.V. - Verband Industrieller
Metaldeckenhersteller

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



1. Allgemeine Angaben

TAIM e.V. - Verband Industrieller Metalldeckenhersteller

Programmhalter

IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Deklarationsnummer

EPD-TAI-20180163-IBG2-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:

Metalldecken, 07.2014
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

30.01.2019

Gültig bis

29.01.2024



Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer
(Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Dipl. Ing. Hans Peters
(Vorstandsvorsitzender IBU)

Metalldeckensystem aus Stahl als Heiz- und Kühldecke

Inhaber der Deklaration

TAIM e.V.
Leostraße 22
40545 Düsseldorf

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist 1 kg Metalldeckensystem aus Stahl als Heiz- und Kühldecke. Das Flächengewicht kg/m² wird produktspezifisch ermittelt.

Gültigkeitsbereich:

Diese Deklaration gilt für alle Produktionsstätten der nachfolgend genannten TAIM e.V. Mitglieder. Die Daten dieser Ökobilanz basieren auf Jahresdaten von 2017 und wurden werkspezifisch erhoben.

- DAMPA ApS: www.dampa.com
- durlum GmbH: www.durlum.com
- FURAL Systeme in Metall GmbH: www.fural.com
- Geipel® GENEX-Vertrieb Ltd. & Co. KG: www.geipel-genex.de
- Lindner AG: www.Lindner-Group.com

Dieses Dokument wurde nach der Veröffentlichung im Kapitel 2.5 am 27.05.2020 nachträglich angepasst.

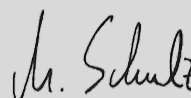
Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Verifizierung

Die Europäische Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR

Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß /ISO 14025:2010/

☐ intern ☒ extern



Matthias Schulz,
Unabhängige/r Verifizierer/in vom SVR bestellt

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Heiz- und Kühldeckensysteme sind hergestellt aus gekantetem oder rollverformtem und teilweise gestanztem Stahl als vollständige Bausätze oder als Einzelkomponenten. Der Bausatz besteht aus der Decklage, z.B. Langfeldplatte oder Paneeldecke, inklusive Heiz-/Kühlregister sowie der Unterkonstruktion zur Befestigung der Metalldecke. Die Unterkonstruktion wird überwiegend in Stahl ausgeführt, kann direkt an der Rohdecke befestigt werden oder verschiedene Abhänghöhen haben und richtet sich in Ausführung nach der Form ihrer funktionellen Anforderungen und dem Gewicht der Decklagen.

Für das Inverkehrbringen in der Europäischen Union/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. /305/2011/ (CPR). Die Produkte benötigen eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der harmonisierten /EN 13964/, Unterdecken - Anforderungen und Prüfverfahren und die CE-Kennzeichnung. Für die Anwendung gelten die nationalen Vorschriften. Metalldecken nach dem technischen Regelwerk des TAIM e.V. /THM/ sind durch Abhänger oder eine unmittelbar am tragenden Bauteil befestigte Unterkonstruktion bzw. Deckenabschlussprofil mit einem Abstand zur darüber liegenden Decke verbunden.

2.2 Anwendung

Die hier beschriebenen Metalldeckensysteme aus Stahl als Heiz- und Kühldecke werden im Innenausbau als Rechteckplatte (aber auch als Sonderformate), Paneeldecke, Quadratkassette, Streckmetalldecke, Rasterdecke oder Deckensegel zur Deckenverkleidung eingesetzt. Das Produkt wird meist gemäß den Anforderungen des jeweiligen Kunden hergestellt.

2.3 Technische Daten

Es gelten die folgenden technischen Daten für Metalldeckensysteme aus Stahl als Heiz- und Kühldecke. Die Prüfnorm für die Unterkonstruktion ist /EN 13964/. Prüfnorm für die Kühlleistung ist die /EN 14240/, die Heizleistung wird in Anlehnung an die /EN 14037-2/ mit abweichenden Wassertemperaturen ermittelt.

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
durchschnittliches Flächengewicht	10,82	kg/m ²
Heizleistung (EN ISO 14037) bei 15 K	123	W/m ²
Kühlleistung (EN 14240) bei 10 K	120	W/m ²
Dauerhaftigkeitsklasse (EN 13964)	A	-
Schallabsorptionsgrad (EN ISO 354, EN ISO 11654)	nicht relevant	%
Schalldämmmaß (EN 20140-9, ISO 140-3)	nicht relevant	dB

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß /EN 13964:2014-08/ Unterkonstruktion - Anforderungen und Prüfverfahren.

2.4 Lieferzustand

Die Metalldeckensysteme, -bausätze und -komponenten werden sowohl als Standardabmessungen als auch in individueller Größe produziert und können mit oder ohne Unterkonstruktion ausgeliefert werden. Verpackung erfolgt in der Regel palettiert und/oder in Kartontage. Das Gewicht pro Fläche (kg/m²) fällt produkt- und herstellerspezifisch unterschiedlich aus. Die Umrechnung der deklarierten Einheit (Verhältnis kg/m²) ist mit Hilfe einer Umrechnungstabelle möglich. Diese kann bei den jeweiligen Herstellern angefordert werden. Die Umrechnung kann mittels einer einfachen Multiplikation, der pro kg ermittelten Ergebnisse, mit dem spezifischen Flächengewicht erfolgen.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Die wichtigsten Bestandteile von Metalldeckensystemen aus Stahl als Heiz- und Kühldecke sind:

Bezeichnung	Wert	Einheit
Stahl	> 70	%
Aluminium	< 15	%
Edelstahlrohr/Kupferrohr	< 14	%
Mineralwolle	< 3	%
Pulverlack	< 2	%
Akustikvlies	< 1	%

Das Produkt/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der ECHA-Kandidatenliste (27.06.2018) oberhalb 0,1 Masse-%: nein. *Eine nachträgliche*

Prüfung wurde am 27.05.2020 mit der ECHA-Kandidatenliste vom 16.01.2020 vorgenommen.

Das Produkt/ mindestens ein Teilerzeugnis Enthält weitere CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste stehen, oberhalb 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.

2.6 Herstellung

Die Herstellung der Systemteile von Metalldecken erfolgt im kontinuierlichen Fertigungsprozess. Die Stahlbleche werden überwiegend vom Coil abgewickelt, perforiert (optional), gestanzt (optional gerichtet) abgetrennt und gekantet oder gepresst. Die Decklagen werden, wenn diese nicht aus vorbeschichtetem Material bestehen, nach dem Reinigungsprozess meist mit einer Pulver- oder Nassbeschichtung versehen. Anschließend kann eine rückseitig aufgebrachte Akustikvlieseinlage mittels Wärmezufuhr im Durchlaufverfahren aufgebracht werden. Durch Hinzuführung von Wärme wird ein im Vlies eingebetteter Schmelzklebstoff aktiviert, der die Haftung des Vlieses mit der Plattenrückseite herstellt. Der Einbau der Wärmeleitprofile und der wasserführenden Profile erfolgt werkseitig. Stanzabfälle und Perforationsabfälle werden gesammelt, von örtlichen Entsorgern abgeholt und dem Wiederverwertungskreislauf zugeführt. Alle Fertigungsschritte erfolgen unter Einhaltung der Anforderungen und Prüfvorschriften nach /EN 13964/ und dem technischen Regelwerk des TAIM e.V. /THM/.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die Herstellungsbedingungen erfordern keine besonderen Maßnahmen zum Gesundheitsschutz außer denen, die von den Behörden für den speziellen Arbeitsbereich vorgesehen sind z. B. Warnweste, Sicherheitsschuhe, Staubschutzmaske. Die Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen (MAK-Werte) (nationale Bestimmungen) werden an jeder Stelle des Produktionsprozesses unterschritten. Lärmintensive Anlagen, wie z.B. Stanz- und Richtanlagen sind durch bauliche Maßnahmen entsprechend gedämmt. Es gelten die gesetzlichen Arbeitsschutzbestimmungen für Metall- und Trockenbaugewerke sowie die jeweiligen Bestimmungen der Bauwirtschaft. Die produktionsbedingt entstehende Abluft wird entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen gereinigt.

Wasser/Boden: Belastungen von Wasser und Boden entstehen nicht. Alle ermittelten Werte innerhalb und außerhalb der Produktionsanlagen liegen unterhalb der geltenden nationalen Anforderungen. /EN ISO 14001/ Zertifikate und weitere herstellerspezifische Dokumente zum Umwelt- und Gesundheitsschutz können beim Hersteller angefordert werden.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Die Decklage des Metalldeckensystems wird mit einer Unterkonstruktion verbunden. Die Installation ist durch geschultes Personal, nach einer vom Hersteller

festgelegte Montage-Anweisung, durchzuführen. Die Herstellervorschriften sind einzuhalten.

2.9 Verpackung

Für die Verpackung der Metalldeckensysteme und -komponenten werden Holzpaletten, Kartonagen, Styropor, Plastikfolien, Stahlbänder und Plastikbänder eingesetzt. Das Verpackungsmaterial ist gut trennbar, gegebenenfalls wieder zu verwenden. Der weitere Anteil kann sortenrein gesammelt und dem regionalen Recyclinganbieter zugeführt werden. Reststoffe sind nach den jeweiligen nationalen Vorschriften zu entsorgen.

2.10 Nutzungszustand

Aufgrund der vielen Anwendungsmöglichkeiten und Produktvarianten kann keine generelle Reinigungs- und Wartungsempfehlung gegeben werden. Voraussetzung für eine hohe Nutzungsdauer sind die regelmäßige Wartung, Pflege und Instandhaltung des Produktes. An der stofflichen Zusammensetzung ändert sich über den Nutzungszeitraum hinweg grundsätzlich nichts.

Unterlagen können beim jeweiligen Metalldeckensystemhersteller angefordert werden.

2.11 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Wirkungsbeziehungen zwischen Produkt, Umwelt und Gesundheit sind nicht bekannt. Flüchtige organische Verbindungen liegen unterhalb der Bewertungsgrenze nach AgBB-Schema.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Referenz-Nutzungsdauer von Metalldecken liegt gemäß den Nutzungsdauern von Bauteilen nach dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen /BBSR-Tabelle 2017/ bei über 50 Jahren.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Die hier deklarierten Metalldecken aus Stahl als Heiz- und Kühldecken entsprechen der Baustoffklasse A2 nach /EN 13501-1/. Das Brandverhalten ist "nicht brennend" und "nicht brennend abtropfend".

Brandverhalten

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	A2
Rauchgasentwicklung	s1
Brennendes Abtropfen	d0

Wasser

Bei unvorhergesehener Wassereinwirkung sind keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt bekannt.

Mechanische Zerstörung

Bei mechanischer Zerstörung bleiben alle Stoffe in gebundenem Zustand. Es ist davon auszugehen, dass bei beschichteten Decken mögliche Lackabsplitterungen in so geringer Menge auftreten, dass keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt eintreten.

2.14 Nachnutzungsphase

Die Metalldeckensysteme können ohne Beschädigung abgenommen und wiederverwendet werden.

2.15 Entsorgung

Die Abfallschlüssel lauten gemäß der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) und dem europäischen Abfallkatalog (EAK):

- 17 04 05 – Eisen und Stahl.
- 17 04 02 – Aluminium.
- 17 04 01 – Kupfer, Bronze, Messing.
- 17 02 03 – Kunststoff.

2.16 Weitere Informationen

- DAMPA ApS: www.dampa.com
- durlum GmbH: www.durlum.com
- FURAL Systeme in Metall GmbH: www.fural.com
- Geipel® GENEX-Vertrieb Ltd. & Co. KG: www.geipel-genex.de
- Lindner AG: www.Lindner-Group.com

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von 1 kg Metalldecke als Heiz- und Kühldecke.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,0924	-
Deklarierte Einheit	1	kg
Flächengewicht	10,82	kg/m ²

3.2 Systemgrenze

Die Ökobilanz betrachtet die Systemgrenzen "von der Wiege bis zur Bahre" und folgt dem modularen Aufbau nach /DIN EN 15804/. Die Ökobilanz berücksichtigt folgende Module:

- A1: Rohstoffversorgung (Herstellung der Vorprodukte, Verpackung)
- A2: Transporte der Vorprodukte
- A3: Herstellung (Energieeinsatz, Verwertung von Produktionsreststoffen)
- A4: Transport vom Hersteller zum Verwendungsort
- A5: Montage (Installation, Verwertung der Verpackungsabfälle)
- B1: Nutzung/ Anwendung
- B4: Ersatz
- B5: Erneuerung
- C2: Transport
- C3: Abfallbehandlung (Rohstoffliche und thermische Verwertung) □ D: Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs-oder

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Alle werks- und prozessspezifischen Daten wurden dem Ökobilanzierer durch die Mitglieder des TAIM e.V. zur Verfügung gestellt. Fehlende Angaben wurden durch Abschätzungen ergänzt, welche auf vergleichbaren Substituten oder auf Angaben aus der Sekundärliteratur und der Datenbank /GaBi 8:2018/ beruhen. In der Datenbank fehlende Datensätze wurden vom Bilanzierer modelliert. Die thermische Verwertung der Verpackung im Montagestadium wurde mit einem R1- Faktor der Müllverbrennungsanlage (MVA) mit R1- Wert >0,6 modelliert.

3.4 Abschneideregeln

Alle relevanten Daten, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzte Ausgangsstoffe und die eingesetzte elektrische Energie wurden aus einer Betriebsdatenerhebung für die Sachbilanzierung berücksichtigt. Für die berücksichtigten In- und Outputs wurden die tatsächlichen Transportdistanzen angesetzt. Es wurden Stoff- und Energieströme mit einem Anteil kleiner als 1 % mit erhoben. Die Abfälle der Vorprodukte, die in geringen Mengen innerhalb der Produktion anfallen (<1 %M) wurden vernachlässigt. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse 5 % der Wirkungskategorien nicht übersteigt.

3.5 Hintergrunddaten

Die Primärdaten wurden durch die Mitglieder des TAIM e.V. bereitgestellt. Alle für das Ökobilanzierungsmodell relevanten Hintergrunddaten entstammen der GaBi-Software /GaBi 8:2018/ der thinkstep AG.

3.6 Datenqualität

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung von Metalldeckensystemen aus Stahl wurden Daten von den Mitgliedsunternehmen des TAIM e.V. aus dem Produktionsjahr 2017 erhoben und verwendet. Alle anderen relevanten Hintergrunddaten wurden der Datenbank /GaBi 8:2018/ entnommen. Für die Sachbilanz wurden alle relevanten In- und Outputströme berücksichtigt. Die Repräsentativität und Datenqualität kann als gut eingestuft werden. Die

Hintergrunddaten sind nicht älter als 4 Jahre, beziehen sich fast ausschließlich auf das Referenzjahr 2017 und sind alle gültig bis mindestens 2020. Die Repräsentativität und Datenqualität kann als gut eingestuft werden.

Da die Vorprodukte den Großteil der Umweltwirkung ausmachen und die Produktionsverfahren bei allen Herstellern weitestgehend gleich sind, wird die Variabilität der Ergebnisse hauptsächlich durch die verwendeten länderspezifischen Strommixe bestimmt und weist eine Variabilität von 3,98-7,65% im GWP-Faktor innerhalb des Produktionsmoduls auf.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Ökobilanz wurde für Stahldeckensysteme auf Basis von Produktionsdaten aus dem Jahr 2017 erstellt. Die Ökobilanz ist somit repräsentativ für die durchschnittlich produzierten Metalldeckensysteme.

3.8 Allokation

Eine Co-Produktallokation gibt es im Herstellungsprozess nicht. Für das Metallrecycling und die energetische thermische Verwertung der Akustiksvlieseinlagen werden im End of Life Gutschriften erteilt. Anfallende Gewebeatfälle werden der Verbrennung zugeführt. Die in Müllverbrennungsanlagen erzeugte Energie wird unter Berücksichtigung der elementaren Zusammensetzung und des Heizwertes ermittelt. Vom im System anfallenden Produktionsschrott und End-of-Life-Schrott wird zunächst die benötigte Menge an Sekundärmaterial in der Herstellung oder Vorketten zurückgeführt („closed loop“). Die Nettoschrottmenge ergibt sich hier aus der Menge an gesammeltem Schrott im End-of-Life plus des Schrottoutputs aus der Herstellung bzw. den Vorketten, da bei der Herstellung mehr Schrott generiert wird, als in den Vorketten notwendig wäre. Im Modul D wird für die Nettoschrottmenge eine Gutschrift (Substitution Primärmaterial) vergeben.

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. Es wurde die Hintergrunddatenbank /GaBi 8:2018/ verwendet.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden. Die Referenznutzungsdauer konnte unter Beachtung von /ISO 15686-1/ nicht ermittelt werden. Die Angabe der Referenz-Nutzungsdauer ist aus dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen /BBSR-Tabelle 2017/ entnommen.

Transport zur Baustelle (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Transport Distanz	100	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	50	%
Nutzlast	27	t

Fahrzeugtyp	34-40t	LKW, Diesel Euro 4
-------------	--------	--------------------

Einbau ins Gebäude (A5)

Die Installation erfolgt weitestgehend manuell, sodass für die Montage keine weiteren Energieaufwendungen nötig sind.

Nutzung (B1)

Die Metalldeckensysteme aus Stahl sind wartungsarm, pflegeleicht und langlebig. Metalldecken brauchen während der Nutzungsdauer in der Regel keine Instandhaltungsmaßnahmen. Technische und damit zusammenhängende administrative Aktivitäten sind nicht notwendig, um das eingebaute Produkt während

seiner Nutzungsdauer Instand zu halten und um seine funktionelle und technische Qualität beizubehalten, sodass während der Nutzungsphase keine weiteren Umweltwirkungen zu erwarten sind.

Ersatz (B4)/Umbau/Erneuerung (B5)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Ersatzzyklus	0	Anzahl/RS L

Der Ersatz in einem Zyklus von 50 Jahren ist Null, laut Angabe in der /BBSR-Tabelle 2017/ in Verbindung mit der Referenz-Nutzungsdauer aus dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen.

Referenz Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Lebensdauer (nach BBSR)	≥ 50	a

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Zum Recycling	0,9585	kg
Zur Energierückgewinnung	0,001	kg
Zur Deponierung	0,0303	kg

5. LCA: Ergebnisse

Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Ökobilanzierung zusammen. Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung ermöglichen keine Aussagen über Endpunkte der Wirkungskategorien, Überschreitungen von Schwellenwerten, Sicherheitsmargen oder über Risiken. Die Ergebnisse beziehen sich auf 1 kg durchschnittlich hergestelltes Metaldeckensystem aus Stahl als Heiz- und Kühldecke. Die Ökobilanz und die Wirkungsabschätzung basiert auf CML 2001 – April 2015.

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	X	X	X	MND	MNR	X	X	MND	MND	MND	X	X	MND	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 kg Metaldeckensystem aus Stahl als Heiz- und Kühldecke

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B4	B5	C2	C3	D
GWP	[kg CO ₂ -Äq.]	4,16E+0	7,12E-3	4,67E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,31E-3	1,74E-3	-2,40E+0
ODP	[kg CFC11-Äq.]	2,74E-8	1,51E-16	1,57E-15	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,55E-16	1,52E-16	6,41E-9
AP	[kg SO ₂ -Äq.]	1,63E-2	2,94E-5	1,98E-5	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,80E-5	3,37E-6	-8,28E-3
EP	[kg (PO ₄) ³⁻ -Äq.]	1,18E-3	7,48E-6	3,73E-6	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,10E-6	4,89E-7	-5,19E-4
POCP	[kg Ethen-Äq.]	1,04E-3	-1,13E-5	7,18E-7	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	-1,05E-5	2,52E-7	-8,57E-4
ADPE	[kg Sb-Äq.]	2,91E-5	7,43E-10	2,15E-9	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,63E-10	2,43E-10	-1,01E-5
ADPF	[MJ]	4,29E+1	9,59E-2	2,23E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	9,85E-2	6,74E-3	-2,47E+1

Legende: GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbau Potential 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)

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 kg Metaldeckensystem aus Stahl als Heiz- und Kühldecke

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B4	B5	C2	C3	D
PERE	[MJ]	1,26E+1	6,48E-3	1,85E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	6,66E-3	2,02E-1	-6,28E+0
PERM	[MJ]	3,82E-1	0,00E+0	-1,81E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	-2,01E-1	0,00E+0
PERT	[MJ]	1,30E+1	6,48E-3	3,49E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	6,66E-3	8,89E-4	-6,28E+0
PENRE	[MJ]	4,80E+1	9,62E-2	6,18E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	9,88E-2	2,05E-2	-2,69E+1
PENRM	[MJ]	6,06E-1	0,00E+0	-5,93E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	-1,35E-2	0,00E+0
PENRT	[MJ]	4,86E+1	9,62E-2	2,52E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	9,88E-2	7,06E-3	-2,69E+1
SM	[kg]	2,35E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
RSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
FW	[m³]	2,22E-2	7,51E-6	1,38E-4	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,72E-6	4,97E-6	-1,68E-2

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

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN: 1 kg Metaldeckensystem aus Stahl als Heiz- und Kühldecke

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B4	B5	C2	C3	D
HWD	[kg]	-5,83E-8	6,17E-9	3,33E-10	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	6,34E-9	1,14E-10	-7,64E-7
NHWD	[kg]	1,58E+1	5,19E-4	9,24E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	5,33E-4	3,17E-2	-1,88E+0
RWD	[kg]	2,21E-3	1,16E-7	1,12E-6	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,19E-7	1,24E-7	-1,03E-3
CRU	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MFR	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	9,39E-1
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	5,16E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,40E-3	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	9,68E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,63E-3	0,00E+0

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

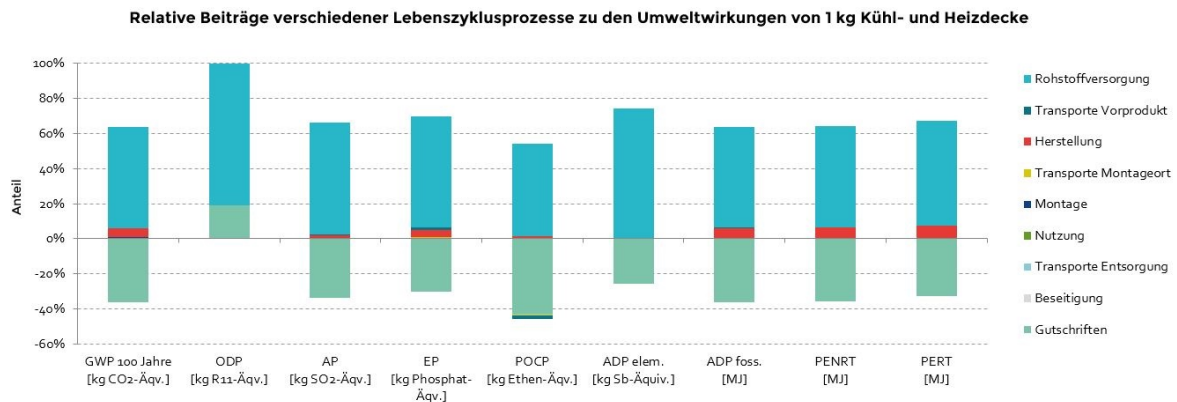
* MND: Modul nicht deklariert

** MNR: Modul nicht relevant

6. LCA: Interpretation

In der folgenden Abbildung werden die relativen Beiträge verschiedener Lebenszyklusprozesse und der

Primärenergiebedarf in Form einer Dominanzanalyse dargestellt.



Indikatoren der Wirkungsabschätzung

Die Beiträge aus Modul A1 (Rohstoffe) dominieren bei fast allen Umweltwirkungskategorien, ausgenommen ODP. Die Beiträge aus den Transporten entlang des gesamten Lebenszyklus liegen bei allen Umweltwirkungskategorien unter 1 %. Die Gutschriften in Modul D erklären sich durch die vermiedenen Umweltwirkungen in anderen Produktsystemen und entstehen fast ausschließlich durch das Recycling des Stahlschrotts.

Treibhauspotenzial (GWP)

Das Treibhauspotenzial wird im Wesentlichen durch die Rohstoffversorgung, d.h. durch die Vorprodukte bestimmt. Innerhalb dieser hat die Erzeugung der Vorprodukte aus Stahl, Kupfer- und Edelstahl sowie geringe Mengen Aluminium mit >97 % den größten Einfluss auf den GWP-Faktor. Den hohen Aufwendungen für die Bereitstellung der Vorprodukte aus verschiedenen Metallen stehen am Lebensende jedoch vermiedene Umweltwirkungen in Form von Gutschriften für das Recycling der Metallkomponenten gegenüber. Entlang des gesamten Lebenszyklus werden ca. 55 % der GWP-Emissionen durch das Metallrecycling am Lebensende gutgeschrieben.

Ozonabbaupotenzial (ODP)

Das Ozonabbaupotenzial wird hauptsächlich durch die Vorprodukte aus Metall mit ca. 80 % dominiert. Dagegen gehen 20 % auf das Stahlrecycling am Lebensende der Produktion zurück, die als zusätzliche Last im Modul D erscheinen.

Versauerungspotenzial (AP)

Das Versauerungspotenzial wird zu ca. 96 % im Produktionsstadium durch die Rohstoffbereitstellung (hauptsächlich Metalle) ausgelöst. Der Rest (ca. 4 %) wird durch die Produktion des Metalldeckensystems selbst verursacht. Eine Gutschrift von ca. 43 % der gesamten AP-Emissionen entlang des Lebenszyklus wird hauptsächlich durch das Metallrecycling angerechnet.

Eutrophierungspotenzial (EP)

Den größten Beitrag zum Eutrophierungspotenzial liefert innerhalb der Produktion (A1-3) die Rohstoffbereitstellung (ca. 92 %), vor allem bedingt

durch den hohen Energiebedarf in Form von Erdgas und Strom. Insgesamt 6 % resultieren aus der Metalldeckenherstellung und 2 % aus den Transporten von Vorprodukten und Hilfsmitteln.

Photochemisches

Oxidantienbildungspotenzial (POCP)

Der POCP-Wert wird zu ca. 97 % im Produktionsstadium durch die Rohstoffbereitstellung in Form der Vorprodukte aus Metall ausgelöst. Weitere 3 % entstammen aus der Metalldeckenherstellung.

Abiotischer Ressourcenverbrauch Elemente (ADPE)

Der ADPE-Wert wird überwiegend durch das Produktionsstadium in Modul A1 bedingt. Hier trägt hauptsächlich die Vorkette des Stahlblechs mit fast 100 % zum gesamten ADPE-Wert bei. Eine Gutschrift von 34 % kann am Produktlebensende für das Recycling der Metallschrotte erteilt werden.

Abiotisches Ressourcenpotenzial fossil (ADPF)

Der ADPF-Wert resultiert innerhalb der Produktion (A1-3) überwiegend aus dem Beitrag der Vorketten in Modul A1 (ca. 88 %). Fast 12 % gehen auf die Produktion des Metalldeckensystems zurück. Eine Gutschrift von ca. 50 % wird vorwiegend durch das Recycling des Stahls erhalten.

Der **gesamte Primärenergiebedarf** teilt sich innerhalb der Produktion (A1-3) zwischen ca. 79 % aus nicht-erneuerbaren Energieträgern und ca. 21 % aus erneuerbaren Energien auf.

Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT)

Die Vorketten der Vorprodukt-Herstellung tragen zum Hauptteil bei: ca. 88 % werden durch die Herstellung des Stahlblechs verursacht. Die Produktion des Metalldeckensystems trägt ca. 9 % zum nicht-erneuerbaren Energieverbrauch bei. Insgesamt wird eine Gutschrift am Lebensende von ca. 48 % erteilt, welche durch das Recycling der metallischen Vorprodukte entsteht.

Total erneuerbare Primärenergie (PERT)

Der PERT-Wert resultiert entlang des gesamten Lebenszyklus zu 89 % aus den Vorketten der Vorprodukt-Herstellung (Modul A1) und der

Metaldeckenherstellung (A3) mit ca. 11 %. Die Gutschriften (Modul D) in Höhe von 37 % am Lebensende sind auf Recycling der Stahl-, Aluminium- und Kupferschrotte zurückzuführen.

7. Nachweise

VOC-Emissionen

Für das deklarierte Produkt wurde das Prüfverfahren nach /AgBB/-Schema durch die Messstelle ecoINSTITUT GmbH am 05.12.2013 durchgeführt. Die Ergebnisse des Laborberichts (Prüfnr. 4244-001 (II)) wurden durch das Mitgliedsunternehmen durlum GmbH als Referenz für den TAIM e.V. zur Verfügung gestellt.

Dem Prüfbericht liegt als „Bewertungsgrundlage das Schema zur gesundheitlichen Bewertung von VOC und SVOC von Bauprodukten (Stand 2010) des Ausschusses zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten AgBB“ zugrunde. Die zusammenfassende Bewertung des Prüfverfahrens liefert das Ergebnis, dass das Produkt die Emissionsanforderungen des /AgBB/-Schemas erfüllt.

	Prüfung nach 3 Tagen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Prüfung nach 7 Tagen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	Ergebnis	Anforderung	Ergebnis	Anforderung
Summe VOC (C6C16)	16	≤ 10000	12	≤ 1000
Summe SVOC (C16-C22)	< 1	-	< 1	100
R (dimensionslos)	0,01	-	0	≤ 1
Summe VOC o. NIK	9	-	8	≤ 100
(EU- Kat 1 und 2)	< 1	≤ 10	< 1	≤ 1

8. Literaturhinweise

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR): Nutzungsdauern von Bauteilen. Nutzungsdauern von Bauteilen für Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB), in: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.), 2017.

EU-BauPVO 305/2011: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates, in: Amtsblatt der Europäischen Union L 88/5, April 2011.

Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.): Produktkategorieregeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht, Version 1.7, 2018.

Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.): PCR Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die EPD für Metaldecken, Version 1.6, 2017.

Technisches Handbuch Metaldecken (THM): TAIM e.V. (Hrsg.), Oktober 2018.

Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis Verordnung - AVV): Bau- und Abbruchabfälle (einschließlich Aushub von verunreinigten Standorten) Abfallschlüssel 17 0 4 05 Eisen und Stahl; 17 04 02

Aluminium; 17 04 01 Kupfer; Bronze, Messing; 17 02 03 Kunststoff, 2001.

ECHA-Kandidatenliste

Regulation concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency (ECHA), European Union Regulation No 1907/2006, Januar 2020.

EN 13501-1: 2010: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13501-1:2007+A1:2009.

EN 13964: 2014: Unterdecken - Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 13964:2014.

EN 14240: 2004: Lüftung von Gebäuden - Kühldecken - Prüfung und Bewertung; Deutsche Fassung EN 14240:2004.

EN 14037-2: 2016: An der Decke frei abgehängte Heiz- und Kühlflächen für Wasser mit einer Temperatur unter 120 °C - Teil 2: Vorgefertigte Deckenstrahlplatten zur Raumheizung - Prüfverfahren für die Wärmeleistung; Deutsche Fassung EN 14037-2:2016.

ISO 15686-1: 2011: Hochbau und Bauwerke – Planung der Lebensdauer - Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Rahmenbedingungen.

EN ISO 14001: Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (ISO 14001:2015); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14001:2015.

Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB): Bewertungsschema für VOC aus Bauprodukten, 2015.

eco-INSTITUT GmbH: Prüfbericht Nr. 42344-001 (II), 2013.

GaBi 8: 2018: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. Thinkstep AG.

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

/ISO 14025/
DIN EN /ISO 14025:2011-10/,
Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III
Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren.

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

**Herausgeber**

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

**Programmhalter**

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

**Ersteller der Ökobilanz**

SUSTAINUM Institut für zukunftsfähiges
Wirtschaften Berlin eG
Marienstraße 19/20
10117 Berlin
Germany

Tel 03023457496
Fax 03023457497
Mail info@sustainum.de
Web www.sustainum.de

**Inhaber der Deklaration**

TAIM e.V.
Leostraße 22
40545 Düsseldorf
Germany

Tel +49 (0)211 955 93 27
Fax +49 (0)211 556 466
Mail mail@taim.info
Web <http://www.taim.info>