

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A1

Deklarationsinhaber	Lindner Group
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-LIN-20210208-IBC1-DE
Ausstellungsdatum	18.11.2021
Gültig bis	17.11.2026

Heiz- und Kühldeckensystem aus Stahl  
Lindner SE

[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com) | <https://epd-online.com>



## 1. Allgemeine Angaben

<p><b>Name des Herstellers</b></p> <p><b>Programmhalter</b> IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V. Hegelplatz 1 10117 Berlin Deutschland</p> <hr/> <p><b>Deklarationsnummer</b> EPD-LIN-20210208-IBC1-DE</p> <hr/> <p><b>Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:</b> Metalldecken, 11.2017 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))</p> <hr/> <p><b>Ausstellungsdatum</b> 18.11.2021</p> <hr/> <p><b>Gültig bis</b> 17.11.2026</p>	<p><b>Name des Produktes</b></p> <p><b>Inhaber der Deklaration</b> Lindner SE Bahnhofstraße 29 94424 Arnstorf Deutschland</p> <hr/> <p><b>Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit</b> Die deklarierte Einheit ist 1 m<sup>2</sup> Heiz- und Kühldeckensystem aus Stahl.</p> <hr/> <p><b>Gültigkeitsbereich:</b> Die EPD bezieht sich auf das Heiz- und Kühldeckensystem aus Stahl und gilt für folgende Produkttypen: Plafotherm B (Bandrasterheiz-/kühldecken) Plafotherm E (Einhängeheiz-/kühldecken und Flurheiz-/kühldecken) Plafotherm DS (Heiz-/Kühldeckensegel) Plafotherm L (Lamellenheiz-/kühldecken) Plafotherm St (Streckmetallheiz-/kühldecken)</p> <p>Die gesammelten Produktionsdaten beziehen sich auf das Jahr 2020. Die Herstellung der Heiz- und Kühldecken aus Stahl erfolgt im Lindner Werk in Arnstorf.</p> <p>Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen. Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A1 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als EN 15804 bezeichnet.</p> <hr/> <p><b>Verifizierung</b></p> <p>Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR</p> <p>Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2011</p> <p><input type="checkbox"/> intern      <input checked="" type="checkbox"/> extern</p> <hr/> <p><i>Hans Peters</i></p> <p>Dr. Ing. Hans Peters (Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p> <hr/> <p><i>Alexander Röder</i></p> <p>Dr. Alexander Röder (Geschäftsführer Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p> <hr/> <p><i>Matthias Klingler</i></p> <p>Matthias Klingler, Unabhängige/-r Verifizierer/-in</p>
---	--

## 2. Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Lindner Heiz- und Kühldeckensysteme aus Stahl sind aus gekantetem, rollverformtem und teilweise gestanztem Stahl als vollständige Bausätze oder als Einzelkomponenten hergestellt. Der Bausatz besteht aus der Decklage mit integrierter Heiz- und Kühltechnik mit Rohren aus Edelstahl oder Kupfer sowie der Unterkonstruktion. Sowohl die Deckenplatte als auch die Unterkonstruktion wird in Stahl ausgeführt, kann verschiedene Abhanghöhen aufweisen und richtet sich in seiner Ausführung nach der Form, den funktionellen Anforderungen sowie dem Gewicht der Decklagen.

Systembezeichnungen:

Plafotherm B (Bandrasterheiz-/kühldecken)  
Plafotherm B 100 SD (Schalllängsgedämmt)  
Plafotherm E (Einhängeheiz-/kühldecken und Flurheiz-/kühldecken)  
Plafotherm DS (Heiz-/Kühldeckensegel)  
Plafotherm L (Lamellenheiz-/kühldecken)  
Plafotherm St (Streckmetallheiz-/kühldecken)

Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR). Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der DIN EN 13964: 2014-08,

**Unterdecken – Anforderungen und Prüfverfahren.** Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

## 2.2 Anwendung

Die hier beschriebenen Heiz- und Kühldecken werden im Innenausbau als Bandraster- und Einhängesysteme eingesetzt. Alternativ können diese als Deckensegel, Lamellendecke oder Streckmetalldecke zur Deckenverkleidung ausgeführt werden. Das Produkt wird gemäß den Anforderungen des jeweiligen Kunden hergestellt.

## 2.3 Technische Daten

### Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Schallabsorptionsgrad (ISO 354, ISO 11654)	< 80	%
Flächengewicht nach Angabe Hersteller	11 - 21	kg/m <sup>2</sup>
Heizleistung (ISO 14037)	116 - 350	W/m <sup>2</sup>
Kühlleistung (EN 14240)	104 - 340	W/m <sup>2</sup>

Es gelten die Daten der *Leistungserklärung*

## 2.4 Lieferzustand

Die Heiz- und Kühldeckensysteme und deren Komponenten werden in individueller Größe produziert. Die Verpackung erfolgt in der Regel palettiert und/ oder in Kartonagen. Das Gewicht pro Fläche (kg/m<sup>2</sup>) fällt produktspezifisch unterschiedlich aus. Die Umrechnung der deklarierten Einheit (Verhältnis kg/ m<sup>2</sup>) ist mit Hilfe einer Umrechnungstabelle möglich.

## 2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Das deklarierte Produkt besteht aus 11,31 kg/m<sup>2</sup> Stahl. Davon sind 10,2 kg/m<sup>2</sup> der Deckenplatte und 1,11 kg/m<sup>2</sup> der Unterkonstruktion zuzurechnen. Darunter befindet sich ein Edelstahlregister als Kühleinheit mit einem Gewicht von 2,42 kg/m<sup>2</sup>. Zusätzlich wird zur Schalldämmung eine Gipskartonplatte mit einem Gewicht von 7,5 kg/m<sup>2</sup> verwendet. Unter der Kühleinheit befindet sich ein Akustikvlies mit 0,06 kg/m<sup>2</sup>. Die restlichen Positionen sind ein Wärmeleitprofil aus Aluminium mit 2,08 kg/m<sup>2</sup>, der Pulverlack mit 0,2 kg/m<sup>2</sup> und der Klebstoff für Akustikvlies und Gipskartonplatte von 0,07 kg/m<sup>2</sup>.

Das Produkt enthält Stoffe der Kandidatenliste (REACH 08.01.2019) oberhalb 0,1 Massen-%: nein.

2) Das Produkt enthält weitere CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste stehen, oberhalb 0,1 Massen-%: nein.

3) 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

Nach Eingang des Rohmaterials werden die Stahlcoils perforiert und abgelängt. Anschließend erfolgt das

Kanten des Stahlblechs zur Deckenplatte. Die gekantete Deckenplatte wird in der Flachbeschichtung pulverbeschichtet und darauf folgend kann rückseitig eine Akustikvlieseinlage im Durchlaufverfahren aufgebracht werden. Die Heiz- und Kühlmäander wird gebogen und abgelängt und mit den Aluminium-Wärmeleitprofilen in der Deckenplatte auf dem Akustikvlies verklebt. Wahlweise wird bei Produkten wie der B100 SD eine Gipskartonplatte verklebt. Stanz- und Perforationsabfälle werden gesammelt, von örtlichen Entsorgern abgeholt und dem Wiederverwertungskreislauf zugeführt. Die Qualität wird unter Beachtung der Norm EN 13964, „Unterdecken – Anforderungen und Prüfverfahren“ in der gültigen Fassung gewährleistet.



## 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, Gehörschutz oder Sicherheitsschuhe. Die MAK Werte (z. B. Deutschland) werden an jeder Stelle des Produktionsprozesses unterschritten. Die produktionsbedingt entstehende Abluft wird entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen gereinigt. Emissionen liegen unterhalb der TA Luft/Wasser/Boden (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, Wasser, Boden): Belastungen von Wasser und Boden entstehen nicht. Alle ermittelten Werte innerhalb und außerhalb der Produktionsanlagen liegen unterhalb der für Deutschland geltenden Anforderungen an den Schallschutz. Lärmintensive Anlagenteile, wie die Perforation, sind durch bauliche Maßnahmen entsprechend isoliert. Es gelten die gesetzlichen Arbeitsschutzbestimmungen für Metall- und Trockenbaugewerke und die jeweiligen Bestimmungen der Bauwirtschaft. Zertifikate und herstellerspezifische Dokumente zum Umwelt- und Gesundheitsschutz nach ISO 14001 können angefordert werden.

## 2.8 Produktverarbeitung/Installation

Die Decklage des Metalldeckensystems wird an einer Unterkonstruktion angebracht. Die Installation ist durch geschultes Personal, in der Regel aus dem Trockenbau und aus dem Anlagenbau durchzuführen.

## 2.9 Verpackung

Für die Verpackung der Heiz- und Kühldeckensysteme und -komponenten werden Holzpaletten, Kartonagen, Plastikfolien und Kunststoffbänder eingesetzt. Das Verpackungsmaterial ist gut trennbar, gegebenenfalls auch wiederverwendbar. Der weitere Anteil kann

sortenrein gesammelt und dem regionalen Recyclinganbieter zugeführt werden. Reststoffe sind nach den jeweiligen nationalen Vorschriften zu entsorgen

## 2.10 Nutzungszustand

Für den Zeitraum der Nutzung der Heiz- und Kühldeckensysteme ergeben sich den langjährigen Erfahrungen zufolge keine relevanten Veränderungen hinsichtlich einer stofflichen Zusammensetzung.

## 2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Bei normaler, dem Verwendungszweck von Heiz- und Kühldeckensystemen entsprechender Nutzung sind nach heutigem Kenntnisstand keine gesundheitlichen Schäden und Beeinträchtigungen zu erwarten. Gefährdung für Wasser, Luft und Boden können bei bestimmungsgemäßer Anwendung der beschriebenen Produkte nach heutigem Kenntnisstand nicht entstehen.

## 2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Eine Referenznutzungsdauer nach ISO 15686 ist für das Produkt nicht berechenbar. Daher wird die technische Nutzungsdauer aus der Tabelle „Nutzungsdauer von Bauteilen für Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) – Code Nr. 353.211“ des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung BBSR abgeleitet.

Das BNB geht davon aus, dass Deckenbekleidungen aus Metall mehr als 50 Jahre eingesetzt werden. Voraussetzung für die angegebene Nutzungsdauer ist die bestimmungsgemäße Anwendung, Erhaltung und Pflege.

## 2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

### Brand

Lindner Heiz- und Kühldeckensysteme sind nach EN 13501 - 1 klassifiziert.

### Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	A2

Brennendes Abtropfen	d0
Rauchgasentwicklung	s2

### Wasser

Bei unvorhergesehener Wassereinwirkung sind keine Umwelteinflüsse bekannt. Die Beständigkeit des Deckensystems durch Einwirkung von Wasser, ist abhängig von der Korrosionsschutzklasse, in die das Deckensystem eingestuft ist.

### Mechanische Zerstörung

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

## 2.14 Nachnutzungsphase

Lindner Heiz- und Kühldeckensysteme können, ohne dass das Produkt beschädigt wird, abgenommen und wiederverwendet werden. In der Nachnutzungsphase kann das vorhandene Vlies von der Metalldecke nicht getrennt werden. Bei Nichtwiederverwendung können die Metalldecklagen und Unterkonstruktionskomponenten aus Stahl der stofflichen Kreislaufwirtschaft zugeführt werden. Vlies und Lack können durch Aufschmelzung abgelöst werden.

## 2.15 Entsorgung

Der Abfallschlüssel für Stahl als Bestandteil der Metalldeckensysteme aus Stahl lautet gemäß der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) und dem europäischem Abfallkatalog (EAK):  
 17 04 05 - Eisen und Stahl  
 17 06 04 Dämmmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 06 01 und 17 06 03 fällt  
 17 04 02 Aluminium  
 17 08 02 Baustoffe auf Gipsbasis  
 17 09 04 gemischte Bau- und Abbruchabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 09 01, 17 09 02 und 17 09 03 fallen

## 2.16 Weitere Informationen

Lindner Group, [www.lindner-group.com](http://www.lindner-group.com)

## 3. LCA: Rechenregeln

### 3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklarierte Einheit bezieht sich auf 1 m<sup>2</sup> Lindner Metalldeckensystem bestehend aus Deckplatte, Heiz- und Kühlsystem – wahlweise mit Edelstahl- oder Kupferregister – und Unterkonstruktion mit einem maximalen Gewicht von 22,47 kg (inklusive Verpackung und einer Gipskartonplatte mit 7,5 kg). Innerhalb der Produktfamilie variiert das Deckensystem von 10,35 bis 22,26 kg/m<sup>2</sup>. Die Platten werden perforiert ausgeliefert, der Lochanteil beträgt 20 % der Fläche, das Gesamtgewicht wurde dementsprechend berechnet.

### Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	22,47	-
Deklarierte Einheit	1	m <sup>2</sup>
Flächengewicht	22,47	kg/m <sup>2</sup>

### 3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege bis Werkstor mit Optionen (Cradle to Grave). Diese Ökobilanz berücksichtigt den Lebenszyklus der Produktherstellung bis hin zur Recyclinganlage. Das Produktstadium umfasst die Module A1 (Rohstoffbereitstellung), A2 (Transport) und A3 (Herstellung) (diese werden als Modul zusammengefasst (A1–A3) betrachtet), Transport zu Baustelle und Montage (A4–A5). Beim Einbau in das Gebäude werden keine weiteren Materialien und Maschinen berücksichtigt; das Modul A5 umfasst die Umweltlasten für die Entsorgung der Verpackung. Das Produkt verursacht während der Nutzungsphase keine Umweltlasten. Das Produkt selbst bedarf keiner Wartung; bei normaler Nutzung sind während der Gebäudenutzung keine Reparatur und kein Austausch zu erwarten. Das Produkt kann in C1 händisch in sortenreine Materialfraktionen aufgetrennt werden. Für das Entsorgungsstadium wird der Transport zur

Recyclinganlage berücksichtigt. (C2) Am Ende des Lebensweges wird das Produkt wieder in Komponenten getrennt und das realistische Szenario ausgewählt: Für das Stahlblech, die Edelstahlmäander sowie das Wärmeleitprofil aus Aluminium erhält ein Entsorgungsfachbetrieb für die sortierten Metalle eine Vergütung. Die Metalle erreichen den Status Ende der Abfalleigenschaften nach dem Ausbau in C1. Die potentiellen Nutzen und Lasten werden im Modul D angegeben. Die Calciumsulfatplatte erreicht das Ende der Abfalleigenschaft in Modul C4 und wird auf einer Deponie für Bauschuttabfälle entsorgt.

### 3.3 Abschätzungen und Annahmen

Nicht für alle Materialien liegen spezifische oder für ein Material durchschnittliche Dateninventare vor. Für die Kunststoffolie und bestimmte chemische Zusätze in der Beschichtungsanlage werden Annäherungsdatensätze verwendet. Es wird davon ausgegangen, dass für den Rückbau der Systeme keine Aufwendungen entstehen. Das Akustikvlies wird mit dem Metallschrott ins Recycling gegeben und verbrannt und geht dort als Verunreinigung bei der Herstellung von Sekundärmetall ein. Die Emissionen der Entsorgung des Vlieses sind in der Bilanz nicht berücksichtigt. Das Akustikvlies mit einem Gewicht von 0,06 kg/m<sup>2</sup> wird im Modul D abgeschnitten. Der Stoff trägt kein Potential für signifikante Emissionen in Boden Wasser oder Luft in Bezug auf die Umweltindikatoren der Norm *EN 15804*.

### 3.4 Abschneideregeln

Alle angegebenen Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle nach Fertigungsrichtlinien eingesetzten Ausgangsstoffe sowie die eingesetzte thermische und elektrische Energie wurden ausgerechnet. Die in der Herstellung benötigten Maschinen und Anlagen wurden nicht betrachtet. Damit werden auch Stoffflüsse mit einem Anteil von weniger als 1 Masse-% berücksichtigt. Auch Energieströme mit einem Anteil von weniger als 1 Masse % werden berücksichtigt. Bis auf das Akustikvlies im Modul D wurden keine bekannten Stoffflüsse vernachlässigt, die signifikant zu den deklarierten Umweltwirkungen beitragen würden.

### 3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus des betrachteten Produkts wird das von der thinkstep AG entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung *GaBi 10* eingesetzt (Service Pack 40). Die für die Vorkette erforderlichen Daten, für die keine spezifischen Angaben vorliegen, werden der *GaBi 10 2021 D* Datenbank entnommen.

### 3.6 Datenqualität

Aus den Hintergrunddaten ergeben sich geringe Unsicherheiten, die aus der Bereitstellung der *GaBi 10 2021 D* Datenbanken resultieren und die bei der

Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen sind. Die Hintergrunddaten sind nicht älter als 5 Jahre. Die Datenqualität kann als gut bezeichnet werden.

### 3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der Ökobilanz beruht auf einer Datenerhebung aus dem Jahr 2020.

### 3.8 Allokation

Die Gesamtproduktion der Lindner SE umfasst neben dem betrachteten Produkt weitere Produkte. Die Werte für thermische und elektrische Energie sowie Rohmaterialien werden bei der Datensammlung entsprechend auf das zu deklarierende Produkt bezogen.

Die Herstellungsprozesse des Stahldeckensystems können nur schwer in unterschiedliche Teilprozesse zerlegt werden. Das deklarierte Produkt und weitere in der Produktionslinie hergestellte Produkte folgen den gleichen Herstellungsschritten.

Außer den Heiz- und Kühldecken stellt Lindner SE auch Stahldeckensysteme her, wobei die Decklage die gleiche ist wie bei den Heiz- und Kühldecken, abzüglich des Wärmeleitprofils und des Mäanders.

Die Profilverfertigung findet in einer separaten Fertigungsstelle statt, wobei Profile auch die Unterkonstruktion von anderen Metalldecken bilden können: Aluminiumdecken, Edelstahldecken, Brandschutzdecken und Stahldecken.

In der Fertigung der Profile werden neben der Unterkonstruktion für die betrachteten Decken, wobei Profile auch für Trockenbau oder die Wandproduktion hergestellt. Es wurde eine Aufteilung nach Gewicht der benötigten Profile für die Decken durchgeführt. Die Allokation des Stahls wurde nach Maßen modelliert. Ein geringer Teil verlässt das Produktsystem als Schrott, ohne dass Lasten mitgenommen werden. Es wurde eine Umrechnung anhand der vorhandenen Inputmaterialien und des Gewichts des Deckensystems berücksichtigt. Die Nutzen und Lasten aus der thermischen Verwertung von Verpackungsmaterialien und Produktionsabfällen sowie die Nutzen und Lasten aus dem Recycling des rückgebauten Produktes werden in Modul D deklariert.

### 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 *GaBi 10* Datenbank verwendet

## 4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Im Folgenden werden die Szenarien, auf denen die Ökobilanz beruht, genauer beschrieben.

### Transport zu Baustelle (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Liter Treibstoff	0,203	l/100km
Transport Distanz	500	km

Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	75	%
---	----	---

### Einbau ins Gebäude (A5)

Auf der Baustelle wird das Deckensystem von Fachleuten mechanisch montiert, vor der Montage wird die Verpackung entfernt und die Platte mit Unterkonstruktion wird dann eingebaut. Im Rahmen

der Errichtung entstehen keine Umweltlasten. Das Modul A5 umfasst nur die Umweltlasten für die Entsorgung der Verpackung. Die Verpackungsmaterialien werden zu einer Entsorgungsanlage transportiert und verbrannt. Die entsorgten Materialien werden thermisch verwertet. Es wird angenommen, dass der R-Wert der Verbrennungsanlage >0,6 ist. Die entstehenden Gutschriften werden im Modul D verrechnet.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Hilfsstoff (nicht betrachtet)	-	kg
Wasserverbrauch (nicht relevant)	-	m <sup>3</sup>
Sonstige Ressourcen	-	kg
Stromverbrauch (nicht relevant)	-	kWh
Sonstige Energieträger (nicht relevant)	-	MJ
Materialverlust (nicht betrachtet)	-	kg
Output-Stoffe als Folge der Abfallbehandlung auf der Baustelle	0,376	kg

Eine Referenznutzungsdauer ist für das Produkt nicht berechenbar. Laut *BNB* wird von einer technischen Nutzungsdauer von ca. 50 Jahren ausgegangen.

#### Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Das Produkt wird in der gleichen Zusammensetzung wie die beschriebene deklarierte Einheit am Ende des Lebensweges verwertet. Es wird davon ausgegangen, dass das Deckensystem von der Baustelle 100 km bis zu dem nächsten Recyclinghof mittels LKW gefahren wird. Die Gipskartonplatte wird getrennt und auf einer Deponie für Gewerbeabfälle deponiert.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Zum Recycling	10,34	kg
Zur Deponierung	7,5	kg

#### Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D), relevante Szenarioangaben

Sowohl die Decklage, als auch die Unterkonstruktion werden komplett rezykliert. Die vermiedenen Umweltlasten des resultierenden Sekundärstahls werden entsprechend der Inputzusammensetzung in Modul D ausgewiesen. Das Akustikvlies wird nicht getrennt und geht in die Stahlrecyclinganlage mit ein. Entsprechende Gutschriften werden nicht bilanziert. Die Gipskartonplatte wird deponiert und die entsprechenden Lasten werden im Modul C4 ausgewiesen.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Aluminium	2,08	kg
Stahl	7,75	kg
Edelstahl	0,509	kg

## 5. LCA: Ergebnisse

Wichtiger Hinweis:

EP-freshwater: Dieser Indikator wurde in Übereinstimmung mit dem Charakterisierungsmodell (EUTREND-Modell, Struijs et al., 2009b, wie in ReCiPe umgesetzt; <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>) als „kg P-Äq.“ berechnet.

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

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

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A1: 1 m<sup>2</sup> Heiz- und Kühldeckensystem

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	5,91E+1	7,20E-1	3,53E-1	0,00E+0	1,42E-1	0,00E+0	5,49E-1	-3,20E+1
ODP	[kg CFC11-Äq.]	6,63E-9	3,29E-16	3,30E-17	0,00E+0	6,47E-17	0,00E+0	5,68E-16	1,41E-15
AP	[kg SO <sub>2</sub> -Äq.]	2,00E-1	1,60E-3	1,75E-5	0,00E+0	3,14E-4	0,00E+0	6,50E-4	-9,79E-2
EP	[kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> -Äq.]	1,87E-2	3,78E-4	3,78E-6	0,00E+0	7,44E-5	0,00E+0	7,31E-5	-7,20E-3
POCP	[kg Ethen-Äq.]	1,60E-2	-5,71E-4	1,47E-6	0,00E+0	-1,12E-4	0,00E+0	4,93E-5	-7,93E-3
ADPE	[kg Sb-Äq.]	3,43E-4	6,28E-8	4,01E-10	0,00E+0	1,24E-8	0,00E+0	1,04E-8	-9,34E-5
ADPF	[MJ]	6,13E+2	9,61E+0	3,52E-2	0,00E+0	1,89E+0	0,00E+0	1,45E+0	-3,12E+2

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

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A1: 1 m<sup>2</sup> Heiz- und Kühldeckensystem

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	[MJ]	3,08E+2	5,76E-1	7,86E-3	0,00E+0	1,33E-1	0,00E+0	1,96E-1	-7,19E+1
PERM	[MJ]	4,53E+0	0,00E+0	-4,53E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PERT	[MJ]	3,12E+2	5,76E-1	-4,52E+0	0,00E+0	1,33E-1	0,00E+0	1,96E-1	-7,19E+1
PENRE	[MJ]	6,77E+2	9,64E+0	4,11E-2	0,00E+0	1,90E+0	0,00E+0	1,49E+0	-3,57E+2
PENRM	[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
PENRT	[MJ]	6,77E+2	9,64E+0	4,11E-2	0,00E+0	1,90E+0	0,00E+0	1,49E+0	-3,57E+2
SM	[kg]	3,93E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,50E+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
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
FW	[m <sup>3</sup> ]	3,79E-1	5,10E-4	4,47E-4	0,00E+0	1,00E-4	0,00E+0	3,76E-4	-2,11E-1

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 = Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A1: 1 m<sup>2</sup> Heiz- und Kühldeckensystem

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	[kg]	8,56E-7	8,56E-7	3,75E-11	0,00E+0	2,28E-8	0,00E+0	2,28E-8	3,21E-4
NHWD	[kg]	7,08E+0	7,08E+0	1,73E-3	0,00E+0	7,51E+0	0,00E+0	7,51E+0	-4,00E+0
RWD	[kg]	2,40E-2	2,47E-2	1,28E-5	0,00E+0	1,67E-5	0,00E+0	1,67E-5	-1,65E-2
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
MFR	[kg]	1,44E+0	0,00E+0	9,93E-2	1,03E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
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
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	2,67E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	4,86E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	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

## 6. LCA: Interpretation

Aufgrund der Deklaration des "Worst Case" kann mit einer Varianz von circa 20 % nach unten bei den verschiedenen Auswirkungskategorien gerechnet werden.

### GWP total

Das GWP total wird fast ausschließlich in der Herstellungsphase verursacht. Im Modul D werden Gutschriften für das Stahlrecycling erteilt. Alle anderen Phasen spielen – wie bei den meisten Kategorien – eine untergeordnete Rolle.

### Ozonabbaupotential (ODP)

Den größten Anteil des Ozonabbaupotentials verursacht die Verpackung und dabei wiederum zu einem Gutteil der Anteil an Wellpappe. Außerdem sind die sehr geringen Werte in der Wirkungskategorie ODP auf Emissionen bei der Stahl-, Edelstahl- und Aluminiumherstellung zurückzuführen (A1– A3).

### Versauerung, terrestrisch und Süßwasser (AP)

Einen relativ hohen Anteil an dem Versauerungspotential von Boden und Süßwasser trägt die Förderung von Biogas zur Gewinnung von thermischer Energie im Produktionsstadium bei. Den zweitgrößten Anteil trägt die Erzeugung des elektrischen Stromes, gemäß dem deutschen Energiemix bei. Eine Senkung des Energieaufwandes würde somit maßgeblich das Versauerungspotential von Süßwasser minimieren. Größter Verursacher ist bei den Rohmaterialien die Herstellung des Aluminiums, gefolgt von der Stahl- und

Edelstahlherstellung, welche hohe Energieaufwände in der Herstellung aufweisen.

### Fotochemisches Ozonbildungspotenzial - menschl. Gesundheit (POCP)

Den größten Anteil verbucht hier das Rohmaterial (0,108 kg Ethen-Äq.). Hervorzuheben sind der Stahl (0,0438 kg Ethen-Äq.) und das Aluminium (0,0374 kg Ethen-Äq.).

### Ressourcenverbrauch, Mineralien und Metalle (ADPE)

Der größte Verursacher ist das Rohmaterial. Mengenmäßig fast alleinig bestimmt durch den Edelstahl (0,000334 kg SB-Äq.). Als größte Position auf positiver Seite steht für die End-of-Life-Betrachtung eine Gutschrift für Recycling von Edelstahlschrott (- 0,000019 kg SB-Äq.), welche fast den kompletten Anteil an dieser Betrachtung hat.

### Ressourcenverbrauch, fossile Energieträger (ADPF)

Am meisten schlagen die Rohstoffe zu Buche (602,29 MJ). Hiervon fallen die größten Anteile auf das Aluminium (236,03 MJ), das Stahlblech (203,21 MJ) und den Edelstahl (100,17 MJ). Der Gips (22,96 MJ) liegt hinter der Energie (70,95 MJ). Die Stahlgutschrift (-501,97 MJ), u. a. bestehend aus der Gutschrift für Stahl und Aluminium, macht auf positiver Seite den größten Anteil aus.

## 7. Nachweise

Ergebnisse nach 28 Tagen								
	CAS Nr.	Retentionszeit [min]	ID-Kat	Konz. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Toluoläq. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Spez. SER [ $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ]	R <sub>D</sub>	R <sub>B</sub>
<b>VOC mit NIK/LCI</b>								
Nicht nachgewiesen								
<b>VOC ohne NIK/LCI</b>								
Nicht nachgewiesen								
Summe VOC ohne NIK/LCI				< 5	< 5	< 7		
<b>VVOC Komponenten</b>								
Nicht nachgewiesen								
TVOC				< 5	< 5	< 7		
<b>SVOC Komponenten</b>								
Nicht nachgewiesen								
TSVOC				< 5	< 5	< 7		
<b>Kanzerogene</b>								
Total Kanzerogene				< 1	< 1	< 2		
<b>CMR Komponenten</b>								
Benzol	71-43-2		1	< 1		< 2		
Trichloroethylen	79-01-6		1	< 1		< 2		
Dibutylphthalat (DBP)*	84-74-2		1	< 1		< 2		
Diethylhexylphthalat (DEHP)*	117-81-7		1	< 1		< 2		
<b>Aldehyde</b>								
Formaldehyd	50-00-0		1	9,5		12	0,095	0,095
Acetaldehyd	75-07-0		1	< 3		< 4		
Propionaldehyd	123-38-6		1	< 3		< 4		
Butyraldehyd	123-72-8		1	< 3		< 4		
2-Butenal	123-73-9		1	< 5		< 7		
Glutaraldehyd	111-30-8		1	< 5		< 7		
<b>R-Wert</b>							0,095	0,095
TVOC				< 5	< 5	< 7		

Für das Heiz- und Kühldeckensystem liegt der Prüfbericht Nr. 392-2019-00327601\_A\_DE\_rev1 (Prüfbericht Lindner SE) vor. Prüfendes Institut war Eurofins Product Testing A/S, Smedeskovvej 38, DK-8464 Galten, Dänemark.

Ergebnis: Das untersuchte Produkt Plafotherm Heated and chilled ceiling ist geeignet für die Verwendung in Innenräumen gemäß den "Zulassungsgrundsätzen zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten in Innenräumen" (DIBt-Mitteilungen 10/2008 in Verbindung mit den NIK-Werten gemäß AgBB in der Fassung vom März 2008).



## 8. Literaturhinweise

### **DIN 4102**

-2:1977-09: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 2: Bauteile; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen.

### **EN 13501-1**

DIN EN 13501-1:2012-01, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten.

### **EN 13964**

DIN EN 13964:2014-08: Unterdecken - Anforderungen und Prüfverfahren.

### **EN 14037**

DIN EN 14037-1:2016-12, An der Decke frei abgehängte Heiz- und Kühlflächen für Wasser mit einer Temperatur unter 120 °C - Teil 1: Vorgefertigte Deckenstrahlplatten zur Raumheizung - Technische Spezifikationen und Anforderungen.

### **EN 14240**

DIN EN 14240:2004-04: Lüftung von Gebäuden - Kühldecken - Prüfung und Bewertung.

### **EN 15804**

DIN EN 15804:2014-07 Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

### **ISO 354**

DIN EN ISO 354:2003-12, Akustik - Schallabsorber für die Anwendung in Gebäuden - Bewertung der Schallabsorption (ISO 11654:1997).

### **ISO 9001**

ISO 9001:2015-09, Qualitätsmanagementsysteme Anforderungen.

### **ISO 14001**

ISO 14001:2015-09, Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.

### **ISO 14025**

DIN EN ISO 14025:2011-10, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren (ISO 14025:2006).

### **ISO 15686**

ISO 15686-1:2011-05, Hochbau und Bauwerke - Planung der Lebensdauer - Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Rahmenbedingungen.

### **ISO 50001**

ISO 50001:2011-06, Energiemanagementsysteme Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.

### **AVV**

Verordnung über das europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV).  
Ausfertigungsdatum: 10.12.2001. Zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 4.3.2016 I 382.

### **AgBB**

Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten, (AgBB), Aktualisierte NIK-Werte-Liste 2008, Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten.

### **MAK-Werte**

MAK- und BAT-Werte-Liste 2016, Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen und Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte, Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 52, Deutsche Forschungsgemeinschaft.

### **Verordnung (EU) Nr. 305/2011**

Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rat 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.

### **Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH-Verordnung)**

Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals, Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien.

### **BBSR**

Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung (BBSR): 353.211 - Metallbekleidungen: Aluminium, Stahl, Kupfer, Zink  
Nutzungsdauern von Bauteilen, Nutzungsdauern von Bauteilen für Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB), in: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.), 2017.

**Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit**, Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionschutzgesetz, Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft, 24. Juli 2002.

### **GaBi 10**

thinkstep AG; GaBi 10: Softwaresystem und Datenbank zur ganzheitlichen Bilanzierung. Copyright, TM. Stuttgart, Echterdingen, 1992-2013

### **Gabi 10 2021 D**

GaBi 10: Dokumentation der GaBi 10 Datensätze der Datenbank zur ganzheitlichen Bilanzierung. Copyright, TM. Stuttgart, Echterdingen, 1992-2021.  
<http://www.gabi-software.com/support/gabi-database-2021-ici-documentation/>

### **IBU Programmanleitung**

für das EPD-Programm des Institut Bauen und Umwelt e.V. (Allgemeine Anleitung zum IBU-EPD-Programm). Die Erstellung von Umwelt-Produktdeklarationen (Environmental Product Declarations – EPDs), Version 2.0, (2021).

### **Leistungserklärung**

LE-Plafotherm Stahl, gemäß Verordnung (EU) Nr.



305/2011 Bauprodukteverordnung

**PCR Teil A**

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht nach EN 15804+A2:2019, Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), 2021, [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com).

**PCR: Metalldecken**

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen

an die Umweltproduktdeklaration für Metalldecken, Version 1.6 Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), 2021, [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com).

**Prüfbericht Lindner SE,**

PM Decke, Prüfung der Produktemissionen nach der AgBB/DIBt-Methode für LMD-Metalldeckenplatten, Bericht Nr. 392-2019-00327601.

**Herausgeber**

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Hegelplatz 1  
10117 Berlin  
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0  
Fax +49 (0)30 3087748- 29  
Mail [info@ibu-epd.com](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

**Programmhalter**

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Hegelplatz 1  
10117 Berlin  
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0  
Fax +49 (0)30 3087748- 29  
Mail [info@ibu-epd.com](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

**Ersteller der Ökobilanz**

Lindner Group KG  
Bahnhofstraße 29  
94424 Arnstorf  
Germany

Tel +49 8723 207 764  
Fax +49 8723 20 2147  
Mail [Nikolas.Nagl@Lindner-Group.com](mailto:Nikolas.Nagl@Lindner-Group.com)  
Web [lindner-group.com](http://lindner-group.com)

**Inhaber der Deklaration**

Lindner Group KG  
Bahnhofstraße 29  
94424 Arnstorf  
Germany

Tel +49 8723 207 764  
Fax +49 8723 20 2147  
Mail [Nikolas.Nagl@Lindner-Group.com](mailto:Nikolas.Nagl@Lindner-Group.com)  
Web [lindner-group.com](http://lindner-group.com)