

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Emaille

Franz Kaldewei GmbH & Co. KG

Überblick der aktuellen Dokumente

- EPD in Verifizierung, Ausgabe erwartet für Oktober 2024 S. 2 - 14
- EPD-KAL-20190057-IBC1-DE – gültig bis 25.06.2024 S. 15 - 26

Ahlen, 19.08.2024



# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

**Vorläufige EPD –  
In Verifizierung**

Deklarationsinhaber	Franz Kaldewei GmbH & Co. KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	
Ausstellungsdatum	EPD in Verifizierung, Ausgabe erwartet für Oktober 2024
Gültig bis	

**Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI  
Stahl-Emaille**

**Franz Kaldewei GmbH & Co. KG**

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



ECO PLATFORM

**EPD**  
VERIFIED



## 1. Allgemeine Angaben

### Franz Kaldewei GmbH & Co. KG

#### Programmhalter

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

#### Deklarationsnummer

#### Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Sanitärprodukte aus Verbundwerkstoffen, 01.08.2021  
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

#### Ausstellungsdatum

EPD in Verifizierung, Ausgabe erwartet für Oktober 2024

#### Gültig bis

EPD in Verifizierung

Name des/der Vorstandsvorsitzenden  
(Vorstandsvorsitzende/r des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

EPD in Verifizierung

Name des/der Geschäftsführers/Geschäftsführerin  
(Geschäftsführer/in des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

### Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Emaille

#### Inhaber der Deklaration

Franz Kaldewei GmbH & Co. KG  
Beckumer Straße 33-35  
59229 Ahlen  
Deutschland

#### Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

Deklarierte Einheit ist 1 m<sup>2</sup> Stahl-Emaille, aus der Duschflächen, Badewannen und Waschtische der Marke KALDEWEI hergestellt werden.

#### Gültigkeitsbereich:

Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Emaille, ausschließlich hergestellt im Werk Ahlen der Franz Kaldewei GmbH & Co. KG, Deutschland.  
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+A2 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als *EN 15804* bezeichnet.

#### Verifizierung

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR

Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2011

intern  extern

EPD in Verifizierung

Name des/der Verifizierers/Verifiziererin,  
(Unabhängige/-r Verifizierer/-in)

## 2. Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Emaillierte Duschflächen, Badewannen und Waschtische bestehen aus einem tiefgezogenen Grundkörper aus emailierfähigem Stahl, der beidseitig mit Grundemaille und auf der Sichtseite zusätzlich mit Deckemaille beschichtet ist. Die deklarierte Einheit ist 1 m<sup>2</sup> Stahl-Emaille, aus der Duschflächen, Badewannen und Waschtische der Marke KALDEWEI hergestellt werden. Je nach Produkt variierten die Stahldicke und Emailledicke. Daher gibt es für das spezifische Produkt gewisse Abweichungen von den Umweltwirkungen in Abhängigkeit von der Stahl- und Emailledicke. Für das Inverkehrbringen der Produkte in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR). Die Produkte benötigen eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der *DIN EN 14516* "Badewannen für den Hausgebrauch", der *DIN EN 14527* "Duschwannen für den Hausgebrauch" bzw. der *DIN EN 14688* "SanitärAusstattungsgegenstände – Waschbecken – Funktionsanforderungen und Prüfverfahren" und die CE-Kennzeichnung. Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

### 2.2 Anwendung

Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Emaille werden als selbsttragende oder nicht selbsttragende Elemente im Sanitärbereich eingesetzt.

### 2.3 Technische Daten

Die Produkte bestehen aus einem tiefgezogenen Grundkörper aus emailierfähigem Stahl, der beidseitig mit Grundemaille und auf der Vorderseite zusätzlich mit Deckemaille beschichtet ist. In der folgenden Tabelle sind exemplarisch die Daten einiger Duschflächen, Badewannen und Waschtische aufgelistet.

Modellnr.	Typ	Abmessungen (LxBxH) [mm]	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Gewicht [kg]
545	Duschwanne	900 x 900 x 65	1,004	ca. 22,3
396	Duschwanne	900 x 900 x 140	1,150	ca. 25,5
391	Duschwanne	1.000 x 1.000 x 25	1,146	ca. 25,4
786	Duschwanne	1.000 x 1.000 x 23	1,161	ca. 25,8
373	Badewanne	1.700 x 750 x 410	2,367	ca. 42,1
375	Badewanne	1.800 x 800 x 430	2,640	ca. 47,0
3180	Waschtisch-Schale	∅ 450 mm, H: 122 mm	0,234	ca. 4,9
3157	Aufsatzwaschtisch	600 x 460 x 125	0,639	ca. 10,2
1127	Badewanne mit Schürze	1.700 x 750 x 610	4,899	ca. 104,8
1128	Badewanne mit Schürze	1.800 x 800 x 610	5,429	ca. 116,1

Das Verhältnis von Produktoberfläche zu Projektionsfläche lässt sich für Produkte der Firma KALDEWEI wie folgt ermitteln.

Bei Badewannen:

Wannenoberfläche [m<sup>2</sup>] ~ 1,5 x Projektionsfläche [m<sup>2</sup>] + 0,5 [m<sup>2</sup>]

Bei Duschwannen unter 140 mm Tiefe:

Wannenoberfläche [m<sup>2</sup>] ~ 1,14 x Projektionsfläche [m<sup>2</sup>] + 0,06 [m<sup>2</sup>]

Bei Duschwannen von 140 mm Tiefe:

Wannenoberfläche [m<sup>2</sup>] ~ 1,24 x Projektionsfläche [m<sup>2</sup>] + 0,13 [m<sup>2</sup>]

Bei Duschwannen von 250 mm Tiefe:

Wannenoberfläche [m<sup>2</sup>] ~ 1,45 x Projektionsfläche [m<sup>2</sup>] + 0,24 [m<sup>2</sup>]

Ein- und Unterbauwaschtische:

Waschtischoberfläche [m<sup>2</sup>] ~ 1,19 x Projektionsfläche [m<sup>2</sup>] + 0,02 [m<sup>2</sup>]

Wand- und Aufsatzwaschtische:

Waschtischoberfläche [m<sup>2</sup>] ~ 1,86 x Projektionsfläche [m<sup>2</sup>] + 0,04 [m<sup>2</sup>]

Badewannen mit Schürze:

Wannenoberfläche [m<sup>2</sup>] ~ 1,5 x Projektionsfläche [m<sup>2</sup>] + Schürzenlänge [m] x Wannenhöhe [m] + 0,5 [m<sup>2</sup>]

Das Flächengewicht der zur Emaillierung verwendeten Stahlgrundkörper beträgt bei Duschflächen und Badewannen 17 bis 21 kg/m<sup>2</sup> und bei Waschtischen 15 bis 20 kg/m<sup>2</sup>.

Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Emaille erfüllen je nach Modell, Ausrüstung und baulichen Vorgaben im Prüfstand einzelne oder mehrere Schallschutznormen. Dazu gehören u. a. *DIN 4109* bzw. *DIN 4109/A1*, *VDI 4100 SST I-III* und *SIA 181*. Alle Schallschutzzertifikate stehen auf [www.kaldewei.de](http://www.kaldewei.de) zur Verfügung.

Die maximale Belastungstemperatur der emaillierten Stahlteile liegt deutlich oberhalb von 500 °C. Die Emailledicke beträgt auf der Nutzseite mindestens 0,2 mm.

Die optionalen emaillebasierten rutschhemmenden Oberflächenveredelungen "Antislip", "Vollantislip" oder "KALDEWEI SECURE PLUS" erfüllen die Rutschhemmungsklassen B entsprechend *DIN EN 16165:2021-12 Anhang A* und R 10 entsprechend *DIN EN 16165:2021-12 Anhang B*.

Die Oberflächenveredelung "KALDEWEI INVISIBLE GRIP" erfüllt die Rutschhemmungsklasse C entsprechend *DIN EN 16165:2021-12 Anhang A*.

### Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Installations-Schallpegel LA <sub>F</sub> eq,nT nach VDI 4100, je nach Modell, Ausrüstung und Installation	≤ 24 (SST III)	dB(A)
Installations-Schallpegel LA <sub>F</sub> eq,n nach DIN 4109, je nach Modell, Ausrüstung und Installation	≤ 30	dB(A)
Schallpegel Gesamtwert LH,tot nach SIA 181, je nach Modell, Ausrüstung und Installation	≤ 25 (Funktionsgeräusch), ≤ 35 (Benutzungsgeräusch)	dB(A)
Temperatur Wechsel-Beständigkeit nach DIN EN 14516/14527 (für Bade- und Duschwannen)	bestanden	-
Chemikalienbeständigkeit, Beständigkeit gegen alkalische Lösungen nach DIN EN 14516/14527	Abtrag < 8	g/m <sup>2</sup>
Chemikalienbeständigkeit, Beständigkeit gegen kochende Zitronensäure nach DIN EN 14516/14527	Abtrag < 5	g/m <sup>2</sup>
Rutschhemmklasse nach DIN EN 16165:2021-12 - Anhang A und "DGV Information 207-006" (für Bade- und Duschwannen mit "Antislip", "Vollantislip" oder "KALDEWEI SECURE PLUS")	B	-
Rutschhemmungsklasse nach DIN EN 16165:2021-12 - Anhang A und "DGV Information 207-006" (für Bade- und Duschwannen mit KADEWEI INVIBLE GRIP)	C	-

Leistungswerte der Produkte entsprechend den Leistungserklärungen in Bezug auf deren wesentliche Merkmale gemäß *DIN EN 14516* "Badewannen für den Hausgebrauch", *DIN EN 14527* "Duschwannen für den Hausgebrauch" bzw. *DIN EN 14688* "SanitärAusstattungsgegenstände – Waschbecken – Funktionsanforderungen und Prüfverfahren".

## 2.4 Lieferzustand

Duschflächen sind als quadratische, rechteckige oder fünfeckige Duschen oder als Viertelkreisduschen mit Maßen von 700 x 700 mm bis zu 1.500 x 1.500 mm bzw. 1.800 x 1.000 mm mit Tiefen zwischen 16 und 250 mm erhältlich.

Badewannen sind als rechteckige, sechseckige, achteckige oder ovale Modelle mit Maßen von 1.400 x 700 mm bis zu 2.000 x 1.000 mm, 1.800 x 1.200 mm bzw. 2.100 x 800 mm mit Tiefen zwischen 390 und 485 mm erhältlich. Der Nutzinhalt abzgl. durchschnittlich 70 Liter Verdrängung liegt zwischen 67 und 273 Litern.

Badewannen mit Schürze sind als rechteckige oder ovale Modelle mit Maßen von 1.600 x 700 mm bis zu 1.800 x 800 mm mit Tiefen zwischen 425 und 485 mm erhältlich. Die Standhöhe dieser Wannen beträgt 580 bis 610 mm.

Waschtische sind als Auf-, Ein- und Unterbauwaschtische sowie wandhängend mit Maßen von 460 x 385 mm bzw. 470 x 381 mm bis zu 1.200 x 500 mm bzw. 1.300 x 460 mm erhältlich. Die Randhöhe beträgt zwischen 2 und 120 mm, die Muldentiefe zwischen 102 und 173 mm. Waschtisch-Schalen sind in runder Form mit Durchmessern von 300 bis 450 mm bzw. in rechteckiger Form in den Größen 400 x 400 mm, 520 x 355 mm und 580 x 380 mm erhältlich.

Die Größe der Oberfläche liegt bei Duschflächen zwischen ca.

0,6 und 2,6 m<sup>2</sup>, bei Badewannen zwischen ca. 1,8 und 4,0 m<sup>2</sup>, bei Badewannen mit Schürze zwischen ca. 4,0 und 6,2 m<sup>2</sup> und bei Waschtischen zwischen ca. 0,1 und 1,3 m<sup>2</sup>.

## 2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Grundstoffe zur Herstellung von Duschflächen, Badewannen und Waschtischen aus KALDEWEI Stahl-Emaille:

### Bestandteil / Masse-%

- Emaillierfähiger Stahl gem. *EN 10209* 92,5 %
- Quarz (Reinheit > 99 %) 3,0 %
- Borax (Reinheit > 99 %) 1,4 %
- Kali- und Natron-Feldspat 1,1 %
- Titanoxid (Reinheit > 99 %) 0,5 %
- Soda (Reinheit > 99,3 %) 0,3 %
- Ton (Reinheit > 99 %) 0,2 %
- Sonstige anorganische Rohstoffe 1,0 %

### Hilfsstoffe / Zusatzmittel

Deklaration der Hilfsstoffe und Zusatzmittel:

- Ziehöl: 0–3 g/kg Stahl (modellabhängig)
- Alkalien zur Entfettung (als 25 %ige Lösung): 0,3–2,9 g/kg Stahl
- Tenside (als 45 %ige Lösung): 0,1–1,0 g/kg Stahl
- Beize mit Schwefelsäure: 0,5–2,5 g/kg Stahl
- Temporärer Korrosionsschutz (chromfrei, als 50 %ige Lösung): 0,1–0,4 g/kg Stahl

### Stoffeklärung

Erläuterung/Herkunft der Vorprodukte und Zusatzmittel:

Bei den eingesetzten, kaltgewalzten Stählen handelt es sich um unlegierte bzw. niedriglegierte Qualitätsstähle nach *DIN EN 10209* "Kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus weichen Stählen zum Emaillieren". Die Zugfestigkeiten (R<sub>m</sub>) liegen zwischen 270 und 390 N/mm<sup>2</sup>, die Mindestwerte für die Bruchdehnung (A<sub>80</sub>) liegen zwischen 30 und 38 %.

Die Hauptrohstoffe für die Emailleherstellung stammen aus Heerlen in den Niederlanden (Quarz), aus Kalifornien in den USA (Borax), aus Novara in Italien bzw. aus der Türkei (Feldspäte) und aus China (Titanoxid).

### Regionale und allgemeine Verfügbarkeit der Rohstoffe

Stahl ist als Massenwerkstoff für unterschiedlichste Anwendungen prinzipiell in großen Mengen verfügbar. Stahl ist sehr gut recycelbar. Die Verwendung von Stahl als Recyclingstoff trägt zur Ressourcenschonung bei. Die Rohstoffe für die Emailleherstellung sind, wie auch bei anderen Gläsern, als größtenteils in der Erdkruste natürlich vorkommende Minerale ebenfalls in großen Mengen verfügbar. Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der Kandidatenliste (Datum 23.01.2024) 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 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis: nein.

Dem vorliegende 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

Der Prozess zur Herstellung emaillierter Duschflächen, Badewannen und Waschtische gliedert sich in die Teilprozesse:

- Herstellung der Stahl-Rohteile
- Reinigung der Rohteile
- Herstellung der Emaillefröhen
- Herstellung der Emailleschlicker
- Emaillierung

Die Verfahrensschritte der Teilprozesse sind folgendermaßen zu beschreiben:

## 1. Herstellung der Stahl-Rohteile

Die Herstellung der Rohteile erfolgt in automatischen, kontinuierlichen Pressenstraßen mit folgenden Verfahrensschritten:

- Tiefziehen: Die Formgebung der Rohteile erfolgt durch Tiefziehen von elektrostatisch beölten Stahlplatinen in 2 Teilzügen mit Kräften von 8.000–10.000 kN.
- Bearbeitung des Rohlings: Nach dem Tiefziehen werden in die Rohlinge Ablauf-, Überlauf- und z. T. Grifflöcher eingestanz und es werden ggf. die Befestigungen des Fußgestells angebracht.
- Bei Badewannen mit Schürzen werden diese nach dem Tiefziehen der Wannenrohlinge angeschweißt.
- Bei Waschtischen zur Wandmontage sowie bei Ein- und Aufbauwaschtischen werden die Waschtischränder verschweißt.
- Randbearbeitung des Wannenrohlings: In mehreren Arbeitsgängen werden die Randkonturen der Rohwannen durch Umkanten und Beschneiden der Wannenränder erzeugt.

## 2. Reinigung der Rohteile

Die Reinigung der Rohteile aus Stahl wird in einer kontinuierlichen, automatischen Anlage vorgenommen und geschieht in folgenden Teilschritten:

- Entfettung der Rohteile: Nach der Herstellung sind die Rohteile mit einem Film bedeckt, der aus Korrosionsschutzölen, Tiefziehölen und Metallabrieb des Tiefziehprozesses besteht und durch Besprühen mit alkalischen Tensidlösungen abgewaschen wird.
- Saures Spülen der Rohteile: Eventuell auf den Rohteilen nach dem Entfetten verbliebene Verunreinigungen werden durch Besprühen mit einer stark verdünnten Schwefelsäurelösung abgewaschen.
- Alkalisches Spülen der Rohteile: Der Aufbau einer temporären Rostschutzschicht auf den Rohteilen wird durch das Besprühen mit einer leicht alkalischen Aminlösung erzielt.

## 3. Herstellung der Emaillefrritte

Emaillefrritten sind für das Emaillieren verwendete Glasgranulate, die in folgenden Teilschritten hergestellt werden:

- Rezeptieren und Mischen der Glasrohstoffe: Die Glasrohstoffe werden gewogen und in Mischanlagen miteinander vermischt.
- Schmelzen der Emaillefrritte: Die Mischungen der Glasrohstoffe werden in diskontinuierlichen Schmelzöfen 2–3 Stunden bei Temperaturen von 1.100–1.300 °C geschmolzen. Nach Beendigung des Schmelzprozesses wird die Glasschmelze zur Abschreckung in Wasser gegossen und dadurch granuliert.
- Trocknen der Emaillefrritte: Das an der Emaillefrritte anhaftende Oberflächenwasser wird teilweise durch Trocknen entfernt.

## 4. Herstellung der Emailleschlicker

Emailleschlicker sind für das Emaillieren verwendete Suspensionen von Glasgranulaten in Wasser, die in folgenden Teilschritten hergestellt werden:

- Rezeptieren der Schlickerrohstoffe: Feste Rohstoffe werden gewogen und zusammen mit den flüssigen, volumetrisch dosierten Rohstoffen in diskontinuierlich betriebene Mühlen gefüllt.

- Mahlprozess: Die Schlickerrohstoffe werden in Trommelmühlen zu Emailleschlickern gemahlen.

- Aufbereitung der Emailleschlicker: Nach dem Mahlprozess werden die Emailleschlicker durch Siebanlagen und Magnetabscheider gepumpt, um grobe mechanische und magnetische metallene Verunreinigungen abzutrennen.

## 5. Emaillierung

Das Emaillieren ist die Herstellung einer Glasschicht auf einer Metalloberfläche und wird in folgenden Teilschritten vorgenommen:

- Beschichtung der gereinigten Rohteile mit Emailleschlicker: Die Rohteile werden auf der Vorder- und Rückseite von Robotern in automatischen Spritzkabinen mit Emailleschlickern besprüht.
- Trocknen der Emailleschicht: Das in der Emailleschicht verbliebene Wasser wird in kontinuierlich betriebenen Trockenöfen verdampft.
- Brennen der Emailleschicht bei 820–860 °C: In kontinuierlich betriebenen Durchlauföfen wird die Emailleschicht auf den Rohteilen aufgeschmolzen, wobei eine Schichtdicke von 200–300 µm auf der Waschtisch- bzw. Wannenoberseite resultiert.
- Verpackung: Die emaillierten Teile werden in einer automatischen Anlage mit einem Firmenlogo versehen und verpackt.

## 2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die bei der Emaillierung anfallende Feuerungsabwärme wird über Wärmetauscher mehrfach für vorgeschaltete Prozesse genutzt.

Neben dem Bezug von Energien aus dem Netz betreibt KALDEWEI ein eigenes Blockheizkraftwerk, um die energetischen Vorteile der Kraft-Wärme-Kopplung zu nutzen, sowie mehrere Photovoltaikanlagen. Weiterhin verfügt KALDEWEI über ein Energiemanagementsystem nach *DIN EN ISO 50001*.

## 2.8 Produktverarbeitung/Installation

Einbauempfehlungen:

Im Umgang mit Duschflächen, Badewannen und Waschtischen aus KALDEWEI Stahl-Emaille ist auf sachgemäße Handhabung zu achten. Dies gilt für Transport, Auspacken und Einbau.

KALDEWEI empfiehlt, Duschflächen, Badewannen und Waschtische im Rahmen der Feininstallation, d. h. nach dem Verfließen des Bades, zu montieren und bis zum Abschluss aller Bauarbeiten abzudecken.

Für das Aufstellen einer Duschfläche, Badewanne oder eines Waschtisches sind in Abhängigkeit vom Modell verschiedene Einbausysteme verfügbar. Dabei ist die der Einbauhilfe beiliegende Einbauanweisung zu beachten.

Schalldämmung:

Die Anforderungen an den Schallschutz im Hochbau gem. *DIN 4109/A1* oder der Richtlinie *VDI 4100* sind im Allgemeinen nur durch den Einbau eines geeigneten Schallschutzes einzuhalten. Die KALDEWEI Badewannen-Schalldämmsets (BWS) bzw. Duschwannen-Schalldämmsets (DWS) bestehen in

Verbindung mit den oben genannten Einbausystemen aus mehreren aufeinander abgestimmten Komponenten, die gemeinsam einen optimalen Schutz gewährleisten. Die bauseitigen Voraussetzungen, wie z. B. die Anordnung der Sanitärräume zu Wohn- und Schlafräumen, Wand- und Bodenausführungen, müssen den Anforderungen der *DIN 4109*, Kap. "Hinweise für Planung und Ausführung", bzw. analog den Regelungen in der *VDI 4100* entsprechen.

#### Potentialausgleich:

Gemäß der Richtlinie *DIN VDE 0100-701* ist gegebenenfalls für einen Potentialausgleich zu sorgen.

#### Arbeitsschutz:

Bei der Aufstellung bzw. dem Einbau von Duschflächen, Badewannen und Waschtischen aus KALDEWEI Stahl-Emaille sind lediglich die üblichen Arbeitsschutzmaßnahmen auf Baustellen (wie z. B. Sicherheitsschuhe oder Schutzhandschuhe) zu beachten.

## 2.9 Verpackung

Die Verpackung der Duschflächen, Badewannen und Waschtische erfolgt in Kartonagen auf Holzpaletten, auf denen sie mit Kunststoff-Umreifungsbändern oder Polyethylen-Folie fixiert werden. Bei einigen Modellen werden zum Schutz der Oberflächen Styropor-Abstandshalter zwischen den Teilen eingesetzt. Die Verpackungen von Duschflächen, Badewannen und Waschtischen aus KALDEWEI Stahl-Emaille werden im Rahmen des zugelassenen Dualen Systems für gewerbliche Anwender (Interseroh) verwertet.

## 2.10 Nutzungszustand

Die Inhaltsstoffe von KALDEWEI Stahl-Emaille entsprechen während der Nutzungsphase den in Punkt 2.5 genannten Grundstoffen.

## 2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Bei bestimmungsgemäßer Nutzung der Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Emaille sind keine Umweltschäden oder Gesundheitsbeeinträchtigungen möglich.

## 2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die RSL kann nicht gemäß *ISO 15686* berechnet werden. Die Angaben beruhen auf einer Abschätzung des Herstellers.

Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Emaille sind lichtecht, UV- und temperaturbeständig. Die porenfreie Glasoberfläche wird durch eine chemisch weitgehend inerte Deckemaille gebildet, die bei normaler, bestimmungsgemäßer Nutzung unter Beachtung der Pflegehinweise über die Nutzungsdauer von 30 Jahren hinaus beständig ist.

## 3. LCA: Rechenregeln

### 3.1 Deklarierte Einheit

1 m<sup>2</sup> Oberfläche des deklarierten Durchschnittsprodukts wiegt 18,17 kg.

Für den Stahl beträgt das durchschnittliche Flächengewicht 16,95 kg/m<sup>2</sup>. Daraus ergibt sich eine errechnete Stahldicke von 2,16 mm im Durchschnitt über die Produkte.

Für die Emaille beträgt das durchschnittliche Flächengewicht über die verschiedenen Produkte 1,23 kg/m<sup>2</sup>. Daraus ergibt sich eine errechnete Emailledicke von 491 µm, diese beinhaltet die Vorder- und Rückseitenemaillierung.

## 2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

### Brand

Gemäß *DIN 4102-1* "Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen" erfüllen Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Emaille die Baustoffklasse A. Gemäß *DIN EN 13501-1* "Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten" erfüllen Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Emaille die Klasse A1. Als Stahl-Glas-Verbundmaterial sind sie somit nicht brennbar oder brandfördernd. Die Erweichungstemperatur des Emaille-Stahl-Verbundes liegt oberhalb von 700 °C.

### Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse nach DIN EN 13501-1	A1

### Wasser

Bei der Einwirkung von Hochwasser sind keine nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt möglich. Um Folgeschäden zu vermeiden, ist nach Abfluss des Hochwassers sicherzustellen, dass keine Feuchtigkeit in der Baukonstruktion und hier speziell im Hohlraum unter bzw. hinter der Wanne verbleibt.

### Mechanische Zerstörung

Mechanische Beschädigungen der Emaille bis auf die Stahloberfläche können nachgelagert zur Korrosion des Stahls führen.

## 2.14 Nachnutzungsphase

Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Emaille können nach Beendigung der Nutzungsphase problemlos getrennt erfasst werden. Sie sind komplett recyclingfähig, ohne dass eine Trennung von Stahl und Emailleschicht erfolgen muss. Die Verwertung erfolgt dabei entweder bei der Herstellung von Oxygenstahl, der Herstellung von Stahl in Elektroöfen oder der Herstellung von Gussstahl.

## 2.15 Entsorgung

Beim Abbruch und Rückbau treten keinerlei Belastungen für die Umwelt auf. Emaillierte Duschflächen, Badewannen und Waschtische werden grundsätzlich nicht entsorgt, da der emaillierte Stahl ohne weitere Auftrennung als Rohstoff für die Stahlherstellung eingesetzt wird.

Die Verwertung sollte über zertifizierte Unternehmen (Entsorgungsfachbetriebe), z. B. Metallhändler, erfolgen.

## 2.16 Weitere Informationen

[www.kaldewei.de](http://www.kaldewei.de)

### Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	kg/m <sup>2</sup>
Flächengewicht	18,17	kg/m <sup>2</sup>
Schichtdicke Emaille (Durchschnitt)	0,491	mm
Masse Emaille (Durchschnitt)	1,23	kg
Schichtdicke Stahlgrundkörper (Durchschnitt)	2,16	mm
Masse Stahlgrundkörper (Durchschnitt)	16,95	kg
Umrechnungsfaktor zu 1 kg (in kg/m <sup>2</sup> )	0,055	-

Andere deklarierte Einheiten sind zulässig, wenn die Umrechnung transparent dargestellt wird.

## 3.2 Systemgrenze

Die Systemgrenze der EPD vom Typ "Wiege bis Werkstor – mit Optionen" folgt dem modularen Aufbau nach *EN 15804*. Die Ökobilanz für Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Emaille berücksichtigt den kompletten Lebensweg des Produktes und somit alle folgenden Module:

- A1-A3 (Produktionsstadium): Rohstoffbereitstellung, Transport zum Hersteller, Herstellung (inkl. Energie- und Wasserbereitstellung, Bereitstellung von Hilfsstoffen, Entsorgung von Abfällen)
- A4-A5 (Einrichten des Bauwerks): Transport zur Baustelle (100 km), manueller Einbau in das Gebäude, Verwertung von Verpackungsabfällen durch Verbrennung.
- C1-C4 (Entsorgungsstadium): Rückbau des Produkts, Transport zur Abfallbehandlung, Abfallbehandlung, Entsorgung
- D (Gutschriften): Recycling-Belastungen und -Gutschriften, Gutschriften für die Verpackung einschließlich Energierückgewinnung

## 3.3 Abschätzungen und Annahmen

Die Transporte der Rohstoffe wurden in der Bilanz berücksichtigt. Die Herkunftsdaten der massenmäßig relevantesten Rohstoffe entstammen den Angaben der Franz Kaldewei GmbH & Co. KG. Der Stahl wird per Lkw transportiert.

95 % der gebrauchten Produkte werden eingesammelt und einem Recycling zugeführt. Es erfolgt eine Wiederverwertung des Stahls. Dazu wird der Stahl umgeschmolzen. Energieaufwendungen und Materialverluste sind entsprechend den Industriedaten des worldsteel-Verbands angenommen und berücksichtigt. Gemäß *Brimacombe 2005* werden zwischen 85 und 98 % der in Gebäude verbauten Stahlteile wieder recycelt. Eine Sammelquote von 95 % kann für Badewannen etc. aufgrund ihrer Größe als eine konservative Abschätzung verwendet werden.

5 % der gebrauchten Produkte werden nicht eingesammelt und landen auf der Deponie als inertes Material.

## 3.4 Abschneideregeln

Die Abfallprodukte Sorptionskalk und Filterkuchen werden in der LCA nicht betrachtet. Für die Herstellung der Emaillefritte wurden alle Eingangsstoffe unter 1 % abgeschnitten, die Summe aller abgeschnittenen Emaille-Inhaltsstoffe beträgt < 0,4 % im Masseverhältnis zum Produkt. Abgesehen von diesen Stoffen wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d. h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe, die eingesetzte thermische Energie sowie der Strom- und Dieselverbrauch in der Bilanzierung berücksichtigt. Es kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse weniger als 5 % zu den berücksichtigten Wirkungskategorien beigetragen hätten.

## 3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung und Entsorgung der deklarierten Duschflächen, Badewannen und Waschtische der Franz Kaldewei GmbH & Co. KG wurden die Hintergrunddaten der Datenbank der LCA FE-Software von Sphera GmbH *LCAFE 2023* verwendet. Die in der LCA FE-Datenbank enthaltenen konsistenten Datensätze sind

dokumentiert und können online in der LCA FE-Dokumentation eingesehen werden. Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wurden in der Ökobilanz ausschließlich die konsistenten Hintergrunddaten der LCA FE-Datenbank verwendet (z. B. Datensätze zu Energie, Transporten, Hilfs- und Betriebsstoffen). Die Duschflächen, Badewannen und Waschtische werden in Ahlen, Deutschland, hergestellt. Die Ökobilanzen wurden daher für den Bezugsraum Deutschland erstellt.

Dies hat zur Folge, dass neben den Produktionsprozessen unter diesen Randbedingungen auch die für Deutschland relevanten Vorstufen wie Strom- oder Energieträgerbereitstellung verwendet wurden.

## 3.6 Datenqualität

Trotz einiger Abweichungen bei der geographischen Repräsentativität und Verfügbarkeit von öffentlichen Dokumentationen kann die Datenqualität insgesamt als gut angesehen werden. Für alle relevanten eingesetzten Vorprodukte und Hilfsstoffe lagen entsprechende Datensätze (oder Abschätzungen) in der LCA FE-Datenbank vor. Alle Vordergrunddaten beziehen sich auf das Jahr 2023, die Hintergrunddaten in der LCA FE-Datenbank haben ein Referenzjahr zwischen 2019 und 2022.

## 3.7 Betrachtungszeitraum

Der Betrachtungszeitraum ist das Produktionsjahr 2023.

## 3.8 Geographische Repräsentativität

Land oder Region, in dem/r das deklarierte Produktsystem hergestellt und ggf. genutzt sowie am Lebensende behandelt wird: Deutschland

## 3.9 Allokation

Es wurden keine Co-Produkt Allokationsregeln angewendet. Verpackungsmaterialien werden in einer Müllverbrennungsanlage verbrannt. Im Modell werden diese input-spezifisch modelliert.

Modul D enthält Gutschriften für exportierte Energie aus Abfallbeseitigungsprozessen. Gewonnene Energien aus der thermischen Verwertung von Verpackungsabfällen werden mit einem Äquivalenz-Prozess gegengerechnet. Für Strom wurde der aktuelle durchschnittliche "Strommix Europa" und für Wärme "thermische Energie aus Erdgas" verwendet.

In Bezug auf die Verbrennung des Verpackungsmaterials nach Einbau des Produkts sind Gutschriften aus der thermischen Verwertung dem Modul D zugerechnet, Emissionen und Lasten infolge der Verbrennung dem Modul A5.

## 3.10 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. Hintergrunddatenbank: LCA FE-Software – CUP 2023.2.



## 4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

### Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Biogener Kohlenstoff ist in den Verpackungsmaterialien (Holzpaletten) enthalten.

Notiz: 1 kg biogener Kohlenstoff ist äquivalent zu 44/12 kg CO<sub>2</sub>.

### Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	0,26	kg C

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module.

### Transport zur Baustelle (A4)

Modul A4 betrachtet einen 100 km langen Lkw-Transport vom Produktionswerk in Deutschland (Ahlen) zur Baustelle in Deutschland/Europa.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Liter Treibstoff	0,04	l/100km
Transport Distanz	100	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	61	%

### Einbau ins Gebäude (A5) – Verwertung der Verpackungsmaterialien

Bezeichnung	Wert	Einheit
Output-Stoffe als Folge der Abfallbehandlung auf der Baustelle	0,635	kg

### Verpackungsmaterial:

Kartonage: 0,596 kg/m<sup>2</sup>

Styropor: 0,0151 kg/m<sup>2</sup>

Folie: 0,0137 kg/m<sup>2</sup>

Holz: 0,0101 kg/m<sup>2</sup>

### Referenz Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Lebensdauer nach Angabe Hersteller	30	a

### Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Der Rückbau des Produkts erfolgt manuell (C1). Der Transport zur Abfallverwertung beträgt 50 km (C2). Im End-of-Life für eine durchschnittliche Duschfläche, Badewanne oder einen durchschnittlichen Waschtisch wird eine Sammel-/Recyclingquote von 95 % angenommen und die entsprechenden Gutschriften/Lasten zugewiesen. Als konservative Abschätzung wird angenommen, dass 5 % der Stahlteile einer Mülldeponie zugeführt werden (C3 und C4).

Bezeichnung	Wert	Einheit
Schrottsammlung	18,17	kg
Zum Recycling	16,16	kg
Zur Deponierung	2,01	kg

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

Bezeichnung	Wert	Einheit
Gutschrift	17,2	kg

Die Gutschrift ergibt sich aus dem Stahlanteil von 17,2 kg im Produkt plus ca. 1 kg Stahl in den Produktionsresten. Produktionsreste werden innerhalb von A1-A3 zurückgeführt um den Stahlschrottbedarf der Stahlfertigung zu sättigen. Die überflüssige Schrottmenge wird am Ende des Lebensweges recycelt (d. h. Nettoflussbetrachtung).

## 5. LCA: Ergebnisse Bitte beachten – EPD in Verifizierung

Es folgt die Darstellung der Umweltwirkungen für 1 m<sup>2</sup> Oberfläche von Duschflächen, Badewannen und Waschtischen aus KALDEWEI Stahl-Emaille, hergestellt von der Franz Kaldewei GmbH & Co. KG in Deutschland.

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Indikatoren der Umweltauswirkungsabschätzung, der zusätzlichen Umweltauswirkungsabschätzung, des Ressourceneinsatzes sowie zu Abfällen und sonstigen Output-Strömen, bezogen auf 1 m<sup>2</sup> Oberfläche von Duschflächen, Badewannen und Waschtischen.

Die mit "X" gekennzeichneten Module nach EN 15804 werden hierbei adressiert. Für die Berechnungen der Umweltauswirkungen werden die Charakterisierungsfaktoren von EN 15804+A2 (EF3.1) verwendet.

### ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL ODER INDIKATOR 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+A2: 1 m<sup>2</sup> Duschfläche, Badewanne oder Waschtisch

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	6,2E+01	1,51E-01	1,04E+00	0	7,22E-02	2,46E-02	2,99E-02	-2,97E+01
GWP-fossil	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	6,29E+01	1,49E-01	8,55E-02	0	7,14E-02	2,44E-02	2,98E-02	-2,99E+01
GWP-biogenic	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	-8,48E-01	3,45E-04	9,5E-01	0	1,64E-04	1,5E-04	5,17E-09	1,76E-01
GWP-luluc	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	2,31E-02	1,41E-03	8,48E-07	0	6,7E-04	2,78E-05	9,39E-05	-3,98E-03
ODP	kg CFC11-Äq.	8,01E-11	1,98E-14	1,64E-14	0	9,41E-15	4E-13	7,69E-14	3,98E-11
AP	mol H <sup>+</sup> -Äq.	1,99E-01	9,58E-04	1,3E-05	0	1,06E-04	6,03E-05	2,14E-04	-7,31E-02
EP-freshwater	kg P-Äq.	8,2E-05	5,57E-07	4,13E-09	0	2,64E-07	9,08E-08	6,09E-08	-7,02E-06
EP-marine	kg N-Äq.	6,13E-02	4,69E-04	2,96E-06	0	3,82E-05	1,77E-05	5,54E-05	-1,18E-02
EP-terrestrial	mol N-Äq.	6,71E-01	5,19E-03	5,98E-05	0	4,53E-04	1,89E-04	6,1E-04	-1,05E-01
POCP	kg NMVOC-Äq.	1,79E-01	9,07E-04	8,27E-06	0	9,26E-05	4,81E-05	1,67E-04	-4,77E-02
ADPE	kg Sb-Äq.	6,45E-04	1,01E-08	1,31E-10	0	4,79E-09	3,53E-09	1,4E-09	-1,69E-04
ADPF	MJ	6,58E+02	2,08E+00	2,67E-02	0	9,85E-01	4,93E-01	4,02E-01	-2,98E+02
WDP	m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen	1,27E+00	1,84E-03	8,81E-03	0	8,74E-04	4,86E-03	3,32E-03	-2,02E+00

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); WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1 m<sup>2</sup> Duschfläche, Badewanne oder Waschtisch

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	4,65E+01	1,51E-01	1,09E+01	0	7,17E-02	2,75E-01	6,56E-02	1,15E+01
PERM	MJ	1,09E+01	0	-1,09E+01	0	0	0	0	0
PERT	MJ	5,74E+01	1,51E-01	8,39E-03	0	7,17E-02	2,75E-01	6,56E-02	1,15E+01
PENRE	MJ	6,6E+02	2,08E+00	9,07E-01	0	9,89E-01	4,93E-01	4,03E-01	-2,98E+02
PENRM	MJ	8,8E-01	0	-8,8E-01	0	0	0	0	0
PENRT	MJ	6,61E+02	2,08E+00	2,67E-02	0	9,89E-01	4,93E-01	4,03E-01	-2,98E+02
SM	kg	4,41E+00	0	0	0	0	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0
FW	m <sup>3</sup>	6,46E-02	1,66E-04	2,09E-04	0	7,85E-05	2,23E-04	1,02E-04	-3,02E+00

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+A2: 1 m<sup>2</sup> Duschfläche, Badewanne oder Waschtisch

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,95E-07	6,45E-12	-1,96E-13	0	3,06E-12	-3,55E-11	8,77E-12	-2,22E-06
NHWD	kg	4,88E+00	3,18E-04	3,83E-03	0	1,51E-04	3,39E-04	2,01E+00	3,59E+00
RWD	kg	1,05E-02	3,9E-06	1,05E-06	0	1,85E-06	7,25E-05	4,58E-06	-1,55E-05
CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR	kg	0	0	0	0	0	1,72E+01	0	0
MER	kg	0	0	0	0	0	0	0	0
EEE	MJ	0	0	1,6E-01	0	0	0	0	0
EET	MJ	0	0	3,22E-01	0	0	0	0	0

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 ÖKOBILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional: 1 m<sup>2</sup> Duschfläche, Badewanne oder Waschtisch

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PM	Krankheitsfälle	2,11E-06	3,59E-09	1,11E-10	0	9,1E-10	5,49E-10	2,64E-09	-6,86E-07
IR	kBq U235-Äq.	9,18E-01	5,82E-04	1,3E-04	0	2,76E-04	1,21E-02	5,29E-04	6,63E-01
ETP-fw	CTUe	2,04E+02	1,49E+00	1,01E-02	0	7,05E-01	1,53E-01	2,53E-01	-1,57E+01
HTP-c	CTUh	8,34E-08	3,02E-11	9,5E-13	0	1,43E-11	7,23E-12	3,38E-11	1,22E-08
HTP-nc	CTUh	2,48E-06	1,34E-09	4,86E-11	0	6,37E-10	1,3E-10	3,57E-09	5,81E-08
SQP	SQP	8,34E+01	8,68E-01	8,24E-03	0	4,12E-01	1,94E-01	9,78E-02	-3,97E+00

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

Einschränkungshinweis 1 – gilt für den Indikator 'Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235'.

Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.

Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren: 'Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen', 'Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe', 'Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)', 'Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme', 'Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung', 'Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung', 'Potenzieller Bodenqualitätsindex'. Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

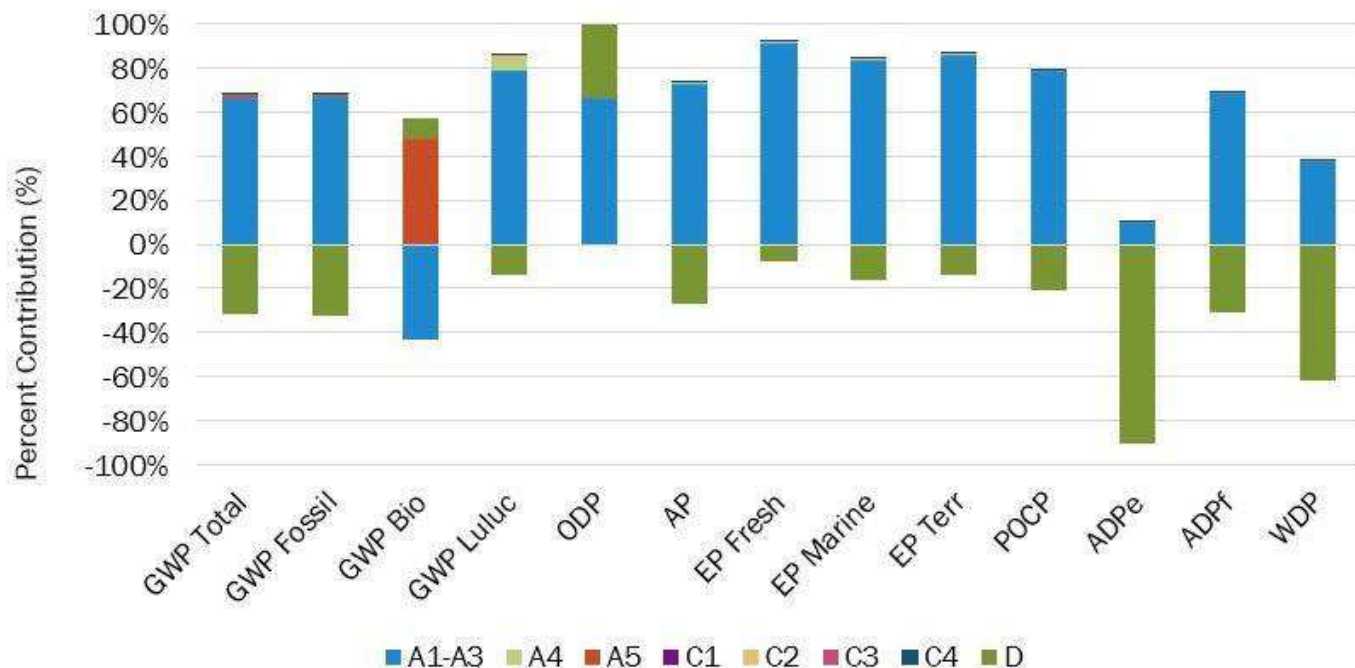
## 6. LCA: Interpretation

Für alle Umweltkategorien ist die Herstellungsphase (Modul A1-A3) entscheidend.

Für alle Umweltkategorien können Gutschriften/die

vermiedenen Lasten für das nachfolgende System in Modul D aus dem Recycling des Stahls angerechnet werden.

## EN 15804 +A2 LCIA Impact Categories



Die Herstellung von 1 m<sup>2</sup> Oberfläche Duschfläche, Badewanne und Waschtisch wird von Modul A1 (Rohstoffversorgung) bei allen Umweltauswirkungen dominiert (Stahlherstellung, Rohstoffe), gefolgt von Modul A3 (Energiebereitstellung und Hilfsstoffe). Die Beiträge aus der Verwertung der Verpackung (A5), dem Transport (Modul A2) und der Abfallbehandlung (C3) liegen bei allen Umweltwirkungskategorien unter 2 %. Das GWP-Biogen von Verpackungsmaterialien wird von A1-A3 bis A5 ausgeglichen. Die Gutschriften in Modul D entstehen durch

das Recycling des Stahlschrotts. Der Einfluss der Varianz des Flächengewichts des Stahls zwischen den unterschiedlichen Produktgruppen ist relativ stark. Eine Badewanne mit einem emaillierten Flächengewicht von 16,22 kg/m<sup>2</sup> hat 2–9 % geringere Umweltwirkung als das Durchschnittsprodukt. Ein Duschwannenprodukt mit einem emaillierten Flächengewicht von 22,01 kg/m<sup>2</sup> hat im Gegensatz dazu 5–18 % höhere Auswirkungen in den betrachteten Wirkungskategorien.

## 7. Nachweise

Nicht relevant.

## 8. Literaturhinweise

### DIN 4102-1

DIN 4102-1:1998-05, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

### DIN EN 13501-1

DIN EN 13501-1:2007-5, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten

### DIN 4109

DIN 4109:1989-11, Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise

### DIN 4109/A1

DIN 4109/A1:2001-01, Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise; Änderung A1

### DIN EN 10209

DIN EN 10209:2023-09, Kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus weichen Stählen zum Emaillieren - Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10209:2023

### DIN EN 14516

DIN EN 14516:2015-12, Badewannen für den Hausgebrauch

### DIN EN 14527

DIN EN 14527:2016-12, Duschwannen für den Hausgebrauch

### DIN EN 14688

DIN EN 14688:2015-10, Sanitärausstattungsgegenstände - Waschbecken - Funktionsanforderungen und Prüfverfahren

### DIN EN ISO 50001

DIN EN ISO 50001:2011, Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung

### DIN EN 16165

DIN EN 16165:2021-12, Bestimmung der Rutschhemmung von Fußböden - Ermittlungsverfahren - Anhang A und Anhang B

### ISO 15686

ISO 15686-8:2008-06, Hochbau und Bauwerke - Planung der Lebensdauer - Teil 8: Referenznutzungsdauer und Bestimmung der Nutzungsdauer

### TA Luft

Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, 2002

## **VDI 4100**

VDI 4100:2012-10, Schallschutz im Hochbau - Wohnungen - Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz. Verein Deutscher Ingenieure

## **DIN VDE 0100-701**

DIN VDE 0100-701:2008-10, Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Räume mit Badewanne oder Dusche

## **Weitere Referenzen**

### **PCR Teil A**

Produktkategorieregeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht nach EN 15804+A2:2024 (v1.3). Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.)

## **PCR Sanitärprodukte aus Verbundwerkstoffen**

Institut Bauen und Umwelt e. V.: PCR Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen Teil B: Anforderungen an die EPD für Sanitärprodukte aus Verbundwerkstoffen, Version 05/2021

## **DGUV Information 207-006**

DGUV Information 207-006: 2022-05, Bodenbeläge für nassbelastete Barfußbereiche

## **LCAfE Software und MLC Datenbanken**

LCAfE und MLC Datenbanken (f.k.a. GaBi) Sphera. VersionCUP 2023.2. Sphera Solutions GmbH, <https://sphera.com/product-sustainability-gabi-data-search/>, 2023

EPD in Verifizierung



## Herausgeber

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

+49 (0)30 3087748- 0  
info@ibu-epd.com  
www.ibu-epd.com

---



## Programmhalter

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

+49 (0)30 3087748- 0  
info@ibu-epd.com  
www.ibu-epd.com

---



## Ersteller der Ökobilanz

Sphera Solutions GmbH  
Hauptstraße 111- 113  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
Deutschland

+49 711 341817-0  
info@sphera.com  
www.sphera.com

---



## Inhaber der Deklaration

Franz Kaldewei GmbH & Co. KG  
Beckumer Straße 33-35  
59229 Ahlen  
Deutschland

+49 2382 785 0  
info@kaldewei.com  
www.kaldewei.com

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach /ISO 14025/ und /EN 15804/

Deklarationsinhaber	Franz Kaldewei GmbH & Co. KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-KAL-20190057-IBC1-DE
Ausstellungsdatum	26.06.2019
Gültig bis	25.06.2024

Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus  
KALDEWEI Stahl-Email  
Franz Kaldewei GmbH & Co. KG

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



## 1. Allgemeine Angaben

Franz Kaldewei GmbH & Co. KG

### Programmhalter

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

### Deklarationsnummer

EPD-KAL-20190057-IBC1-DE

### Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:

Sanitärprodukte aus Verbundwerkstoffen, 12.2018  
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

### Ausstellungsdatum

26.06.2019

### Gültig bis

25.06.2024



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



Dr. Alexander Röder  
(Vorstandsvorsitzender IBU)

Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Email

### Inhaber der Deklaration

Franz Kaldewei GmbH & Co. KG  
Beckumer Str. 33-35  
59229 Ahlen  
Deutschland

### Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

Deklarierte Einheit ist 1 m<sup>2</sup> Stahl-Email, aus denen Duschflächen, Badewannen und Waschtische der Marke Kaldewei hergestellt werden.

### Gültigkeitsbereich:

Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Email, ausschließlich hergestellt im Werk Ahlen der Franz Kaldewei GmbH & Co. KG, Deutschland.

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



Angela Schindler,  
Unabhängige/r Verifizierer/in vom SVR bestellt

## 2. Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Emaillierte Duschflächen, Badewannen und Waschtische bestehen aus einem tiefgezogenen Grundkörper aus emaillierfähigem Stahl, der beidseitig mit Grundemail und auf der Sichtseite mit Deckemail beschichtet ist.

Die deklarierte Einheit ist 1 m<sup>2</sup> Stahl-Email, aus denen Duschflächen, Badewannen und Waschtische der Marke Kaldewei hergestellt werden. Je nach Produkt variiert die Stahldicke und Emaildicke. Daher gibt es für das spezifische Produkt gewisse Abweichungen von den Umweltwirkungen in Abhängigkeit von der Stahl- und Emaildicke.

Für das Inverkehrbringen der Produkte in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR). Die Produkte benötigen eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der /DIN EN 14516/, "Badewannen für den Hausgebrauch", der /DIN EN 14527/, "Duschwannen für den Hausgebrauch" bzw. der /DIN EN 14688/, "Sanitärausstattungsgegenstände – Waschbecken –

Funktionsanforderungen und Prüfverfahren" und die CE-Kennzeichnung. Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

### 2.2 Anwendung

Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Email werden als selbsttragende oder nicht selbsttragende Elemente im Sanitärbereich eingesetzt.

### 2.3 Technische Daten

Die Produkte bestehen aus einem tiefgezogenen Grundkörper aus emaillierfähigem Stahl, der beidseitig mit Grundemail und auf der Vorderseite mit Deckemail beschichtet ist. Als Beispiele sind in der folgenden Tabelle exemplarisch die Daten einiger Duschflächen, Badewannen und Waschtische aufgelistet.



# KALDEWEI

Modellnr.	Typ	Abmessungen (LxBxH) [mm]	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Gewicht [kg]
545	Duschwanne	900 x 900 x 65	1,006	ca. 21,9
396	Duschwanne	900 x 900 x 140	1,151	ca. 24,4
391	Duschwanne	1.000 x 1.000 x 25	1,146	ca. 25,1
786	Duschwanne	1.000 x 1.000 x 23	1,161	ca. 25,2
312	Badewanne	1.700 x 700 x 390	2,193	ca. 25,4
373	Badewanne	1.700 x 750 x 410	2,367	ca. 48,8
375	Badewanne	1.800 x 800 x 430	2,640	ca. 53,8
3180	Waschtisch-Schale	∅ 450 mm, H: 122 mm	0,235	ca. 5,3
3157	Aufsatzwaschtisch	600 x 460 x 125	0,635	ca. 10,8
1127	Badewanne mit Schürze	1.700 x 750 x 610	4,899	ca. 107,3
1128	Badewanne mit Schürze	1.800 x 800 x 610	5,429	ca. 118,9

Das Verhältnis von Wannenoberfläche zu Projektionsfläche lässt sich für Produkte der Firma KALDEWEI wie folgt ermitteln:

Bei Badewannen:  
Wannenoberfläche [m<sup>2</sup>] ~ 1,5 x Projektionsfläche [m<sup>2</sup>] + 0,5 [m<sup>2</sup>]

Bei Duschwannen unter 140 mm Tiefe:  
Wannenoberfläche [m<sup>2</sup>] ~ 1,14 x Projektionsfläche [m<sup>2</sup>] + 0,06 [m<sup>2</sup>]

Bei Duschwannen von 140 mm Tiefe:  
Wannenoberfläche [m<sup>2</sup>] ~ 1,24 x Projektionsfläche [m<sup>2</sup>] + 0,13 [m<sup>2</sup>]

Bei Duschwannen von 250 mm Tiefe:  
Wannenoberfläche [m<sup>2</sup>] ~ 1,45 x Projektionsfläche [m<sup>2</sup>] + 0,24 [m<sup>2</sup>]

Ein- und Unterbauwaschtische:  
Waschtischoberfläche [m<sup>2</sup>] ~ Projektionsfläche [m<sup>2</sup>] x 1,19 + 0,02 [m<sup>2</sup>]

Wandhängende und Aufbau-Waschtische:  
Waschtischoberfläche [m<sup>2</sup>] ~ Projektionsfläche [m<sup>2</sup>] x 1,86 + 0,04 [m<sup>2</sup>]

Badewannen mit Schürze:  
Wannenoberfläche [m<sup>2</sup>] ~ Projektionsfläche [m<sup>2</sup>] x 1,5 + Schürzenlänge [m] x Wannenhöhe [m] + 0,5 [m<sup>2</sup>]

Das Flächengewicht der zur Emaillierung verwendeten Stahlgrundkörper beträgt bei Duschflächen und Badewannen 18 bis 22 kg/m<sup>2</sup>, bei Badewannen mit reduzierter Stahldicke (vorwiegend für den Export) 10 bis 11 kg/m<sup>2</sup> und bei Waschtischen 15 bis 21 kg/m<sup>2</sup>.

Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Email erfüllen je nach Modell, Ausrüstung und baulichen Vorgaben im Prüfstand einzelne oder mehrere Schallschutznormen. Dazu gehören u.a. DIN 4109 bzw. DIN 4109/A1, VDI 4100 SST I-III und SIA 181. Alle Schallschutzzertifikate stehen auf [www.kaldewei.de](http://www.kaldewei.de) zur Verfügung.

Die maximale Belastungstemperatur der emaillierten Stahlteile liegt deutlich oberhalb von 500 °C. Die Emaildicke beträgt auf der Nutzseite mindestens 0,2 mm.

Die optionalen emailbasierten rutschhemmenden Oberflächenveredelungen "Antislip", "Vollantislip" oder "KALDEWEI SECURE PLUS" erfüllen die Bewertungsgruppe B für nassbelastete Barfußbereiche /DIN 51097/ und Bewertungsgruppe R 10 für rutschhemmende Eigenschaften in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit erhöhter Rutschgefahr /DIN 51130/.

## Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Installations-Schallpegel LAFeq,nT nach VDI 4100, je nach Modell, Ausrüstung und Installation	≤ 24 (SST III)	dB(A)
Installations-Schallpegel LAFeq,n nach DIN 4109, je nach Modell, Ausrüstung und Installation	≤ 30	dB(A)
Schallpegel Gesamtwert LH,tot nach SIA 181, je nach Modell, Ausrüstung und Installation	≤ 25 (Funktionsgeräusch), ≤ 35 (Benutzungsgeräusch)	dB(A)
Temperatur Wechsel-Beständigkeit nach DIN EN 14516/14527 (für Bade- und Duschwannen)	bestanden	-
Chemikalienbeständigkeit, Beständigkeit gegen alkalische Lösungen nach DIN EN 14516/14527	Abtrag < 8	g/m <sup>2</sup>
Chemikalienbeständigkeit, Beständigkeit gegen kochende Zitronensäure nach DIN EN 14516/14527	Abtrag < 5	g/m <sup>2</sup>
Rutschhemmklasse nach DIN 51097 (für Bade- und Duschwannen mit "Antislip", "Vollantislip" oder "KALDEWEI SECURE PLUS")	B	-

# KALDEWEI

Leistungswerte der Produkte entsprechend den Leistungserklärungen in Bezug auf deren wesentliche Merkmale gemäß /DIN EN 14516/, "Badewannen für den Hausgebrauch", /DIN EN 14527/, "Duschwannen für den Hausgebrauch" bzw. /DIN EN 14688/, "Sanitärausstattungsgegenstände – Waschbecken – Funktionsanforderungen und Prüfverfahren".

## 2.4 Lieferzustand

Duschflächen sind als quadratische, rechteckige oder fünfeckige Duschen oder als Viertelkreisduschen mit Maßen von 750 x 700 mm bis zu 1500 x 1500 mm bzw. 1800 x 1000 mm mit Tiefen zwischen 16 und 250 mm erhältlich.

Badewannen sind als rechteckige, sechseckige oder ovale Modelle mit Maßen von 1400 x 700 mm bis zu 2000 x 1200 mm bzw. 2140 x 900 mm mit Tiefen zwischen 315 und 810 mm erhältlich. Der Nutzinhalt abzgl. durchschnittlich 70 Liter Verdrängung liegt zwischen 53 und 435 Litern.

Badewannen mit Schürze sind als rechteckige oder ovale Modelle mit Maßen von 1700 x 750 mm bis zu 1800 x 900 mm mit Tiefen zwischen 425 und 485 mm erhältlich. Die Standhöhe dieser Wannen beträgt 610 mm.

Waschtische sind als Auf-, Ein- und Unterbauwaschtische sowie wandhängend oder freistehend mit Maßen von 500 x 300 mm bzw. 460 x 385 mm bis zu 1200 x 500 mm bzw. 1300 x 460 mm erhältlich. Die Randhöhe beträgt zwischen 2 und 120 mm, die Muldentiefe zwischen 102 und 157 mm. Die Größe der Oberfläche liegt bei Duschflächen zwischen ca. 0,7 und 2,7 m<sup>2</sup>, bei Badewannen zwischen ca. 1,8 und 4,1 m<sup>2</sup>, bei Badewannen mit Schürze zwischen ca. 4,0 und 6,2 m<sup>2</sup> und bei Waschtischen zwischen ca. 0,2 und 1,7 m<sup>2</sup>.

## 2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Grundstoffe zur Herstellung von Duschflächen, Badewannen und Waschtischen aus KALDEWEI Stahl-Email:

Bestandteil / Masse-%

Emaillierfähiger Stahl gem. EN 10209 91,3 %

Quarz (Reinheit > 99 %) 3,4 %

Borax (Reinheit > 99 %) 1,6 %

Kali- und Natron-Feldspat 1,3 %

Titandioxid (Reinheit > 99 %) 0,6 %

Soda (Reinheit > 99,3 %) 0,4 %

Ton (Reinheit > 99 %) 0,2 %

Sonstige anorganische Rohstoffe 1,2 %

Hilfsstoffe / Zusatzmittel

Deklaration der Hilfsstoffe und Zusatzmittel:

- Ziehöl: 0-3 g/kg Stahl (modellabhängig)

- Alkalien zur Entfettung (als 25 %ige Lösung):

0,1-1,8 g/kg Stahl

- Tenside (als 15 bzw. 45 %ige Lösung):

0,05-0,8 g/kg Stahl

- Beize mit Schwefelsäure:

0,5-2,5 g/kg Stahl

- temporärer Korrosionsschutz

(chromfrei, als 50 %ige Lösung): 0,1-0,3 g/kg Stahl

Stoffeläuterung

Erläuterung/Herkunft der Vorprodukte und

Zusatzmittel:

Bei den eingesetzten, kaltgewalzten Stählen handelt

es sich um unlegierte bzw. niedriglegierte Qualitätsstähle nach /DIN EN 10209/, "Kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus weichen Stählen zum Emaillieren". Die Zugfestigkeiten (R<sub>m</sub>) liegen zwischen 270 und 390 N/mm<sup>2</sup>, die Mindestwerte für die Bruchdehnung (A<sub>80</sub>) liegen zwischen 30 und 38 %.

Die Hauptrohstoffe für die Emailherstellung stammen aus Heerlen in den Niederlanden (Quarz), aus Kalifornien in den USA (Borax), aus Novara in Italien bzw. aus der Türkei (Feldspäte) und aus China (Titandioxid).

Regionale und allgemeine Verfügbarkeit der Rohstoffe Stahl ist als Massenwerkstoff für unterschiedlichste Anwendungen prinzipiell in großen Mengen verfügbar. Stahl ist sehr gut recyclebar. Die Verwendung von Stahl als Recyclingstoff trägt zur Ressourcenschonung bei. Die Rohstoffe für die Emailherstellung sind, wie auch bei anderen Gläsern als größtenteils in der Erdkruste natürlich vorkommende Minerale ebenfalls in großen Mengen verfügbar.

Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der Kandidatenliste (Datum 09.04.2019) 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 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis: nein.

Dem vorliegende 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

Der Prozess zur Herstellung emaillierter Duschflächen, Badewannen und Waschtische gliedert sich in die Teilprozesse:

- Herstellung der Stahl-Rohteile
- Reinigung der Rohteile
- Herstellung der Emailfritten
- Herstellung der Emailslicker
- Emaillierung.

Die Verfahrensschritte der Teilprozesse sind folgendermaßen zu beschreiben:

### 1. Herstellung der Stahl-Rohteile

Die Herstellung der Rohteile erfolgt in automatischen, kontinuierlichen Pressenstraßen mit folgenden Verfahrensschritten:

- Tiefziehen: Die Formgebung der Rohteile erfolgt durch Tiefziehen von elektrostatisch beölten Stahlplatten in 2 Teilzügen mit Kräften von 8.000-10.000 kN.
- Bearbeitung des Rohlings: Nach dem Tiefziehen werden in die Rohlinge Ablauf-, Überlauf- und z. T. Grifflöcher eingestanz und es werden ggf. die Befestigungen des Fußgestells angebracht.
- Bei Badewannen mit Schürzen werden diese nach dem Tiefziehen der Wannenrohlinge angeschweißt.

- Bei Waschtischen zur Wandmontage sowie bei Ein- und Aufbau-Waschtischen werden die Waschtischränder verschweißt.

- Randbearbeitung des Wannenrohlings: In mehreren Arbeitsgängen werden die Randkonturen der Rohwannen durch Umkanten und Beschneiden der Wannenränder erzeugt.

## 2. Reinigung der Rohteile

Die Reinigung der Rohteile aus Stahl wird in einer kontinuierlichen, automatischen Anlage vorgenommen und geschieht in folgenden Teilschritten:

- Entfettung der Rohteile: Nach der Herstellung sind die Rohteile mit einem Film bedeckt, der aus Korrosionsschutzölen, Tiefziehölen und Metallabrieb des Tiefziehprozesses besteht und durch Besprühen mit alkalischen Tensidlösungen abgewaschen wird.
- Saures Spülen der Rohteile: Eventuell auf den Rohteilen nach dem Entfetten verbliebene Verunreinigungen werden durch Besprühen mit einer stark verdünnten Schwefelsäurelösung abgewaschen.
- Alkalisches Spülen der Rohteile: Der Aufbau einer temporären Rostschutzschicht auf den Rohteilen wird durch das Besprühen mit einer leicht alkalischen Aminlösung erzielt.

## 3. Herstellung der Emailfritte

Emailfritten sind für das Emaillieren verwendete Glasgranulate, die in folgenden Teilschritten hergestellt werden:

- Rezeptieren und Mischen der Glasrohstoffe: Die Glasrohstoffe werden gewogen und in Mischanlagen miteinander vermischt.
- Schmelzen der Emailfritte: Die Mischungen der Glasrohstoffe werden in diskontinuierlichen Schmelzöfen 2 - 3 Stunden bei Temperaturen von 1.100-1.300 °C geschmolzen. Nach der Beendigung des Schmelzprozesses wird die Glasschmelze zur Abschreckung in Wasser gegossen und dadurch granuliert.
- Trocknen der Emailfritte: Das an den Emailfrittekörnern anhaftende Oberflächenwasser wird teilweise durch Trocknen entfernt.

## 4. Herstellung der Emailslicker

Emailslicker sind für das Emaillieren verwendete Suspensionen von Glasgranulaten in Wasser, die in folgenden Teilschritten hergestellt werden:

- Rezeptieren der Schlickerrohstoffe: Feste Rohstoffe werden gewogen und zusammen mit den flüssigen, volumetrisch dosierten Rohstoffen in diskontinuierlich betriebene Mühlen gefüllt.
- Mahlprozess: Die Schlickerrohstoffe werden in Trommelmühlen zu Emailslickern gemahlen
- Aufbereitung der Emailslicker: Nach dem Mahlprozess werden die Emailslicker durch Siebanlagen und Magnetabscheider gepumpt,

um grobe mechanische und magnetische metallene Verunreinigungen abzutrennen.

## 5. Emaillierung

Das Emaillieren ist die Herstellung einer Glasschicht auf einer Metalloberfläche und wird in folgenden Teilschritten vorgenommen:

- Beschichtung der gereinigten Rohteile mit Emailslicker: Die Rohteile werden auf der Vorder- und Rückseite von Robotern in automatischen Spritzkabinen mit Emailslickern besprüht.
- Trocknen der Emailschiicht: Das in der Emailschiicht verbliebene Wasser wird in kontinuierlich betriebenen Trockenöfen verdampft.
- Brennen der Emailschiicht bei 820-860 °C: In kontinuierlich betriebenen Durchlauföfen wird die Emailschiicht auf den Rohteilen aufgeschmolzen, wobei eine Schichtdicke von 200-300 µm auf der Waschtisch- bzw. Wannenoberseite resultiert.
- Verpackung: Die emaillierten Teile werden in einer automatischen Anlage mit einem Firmenlogo versehen und verpackt.

## 2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die bei der Emaillierung anfallende Feuerungsabwärme wird über Wärmetauscher mehrfach für vorgeschaltete Prozesse genutzt.

Neben dem Bezug von Energien aus dem Netz betreibt KALDEWEI ein eigenes Blockheizkraftwerk, um die energetischen Vorteile der Kraftwärmekupplung zu nutzen.

Weiterhin verfügt KALDEWEI über ein Energiemanagementsystem nach /DIN EN ISO 50001/.

## 2.8 Produktverarbeitung/Installation

Einbauempfehlungen:

Im Umgang mit Duschflächen, Badewannen und Waschtischen aus KALDEWEI Stahl-Email ist auf sachgemäße Handhabung zu achten. Dies gilt für Transport, Auspacken und Einbau.

Kaldewei empfiehlt, Duschflächen, Badewannen und Waschtische im Rahmen der Feininstallation, d. h. nach dem Verfliesen des Bades zu montieren und bis zum Abschluss aller Bauarbeiten abzudecken.

Für das Aufstellen einer Duschfläche, Badewanne oder eines Waschtisches sind in Abhängigkeit vom Modell verschiedene Einbausysteme verfügbar. Dabei ist die der Einbauhilfe beiliegende Einbauanweisung zu beachten.

Schalldämmung:

Die Anforderungen an den Schallschutz im Hochbau gem. /DIN 4109/A1/ oder der Richtlinie /VDI 4100/ sind im Allgemeinen nur beim Einbau eines geeigneten Schallschutzes einzuhalten. Die KALDEWEI Badewannenschalldämmsets (BWS) bzw. Duschwannenschalldämmsets (DWS) bestehen in Verbindung mit den oben genannten Einbausystemen aus mehreren aufeinander abgestimmten Komponenten, die gemeinsam einen optimalen Schutz gewährleisten. Die bauseitigen Voraussetzungen wie

# KALDEWEI

z. B. die Anordnung der Sanitärräume zu Wohn- und Schlafräumen, Wand- und Bodenausführungen, müssen den Anforderungen der /DIN 4109/, Kap. „Hinweise für Planung und Ausführung“, bzw. analog den Regelungen in der /VDI 4100/ entsprechen.

Potentialausgleich:  
Gemäß der Richtlinie /DIN VDE 0100-701/ ist gegebenenfalls für einen Potentialausgleich zu sorgen.

Arbeitsschutz:  
Bei der Aufstellung bzw. dem Einbau von Duschflächen, Badewannen und Waschtischen aus KALDEWEI Stahl-Email sind lediglich die üblichen Arbeitsschutzmaßnahmen auf Baustellen (wie z. B. Sicherheitsschuhe oder Schutzhandschuhe) zu beachten.

## 2.9 Verpackung

Die Verpackung der Duschflächen, Badewannen und Waschtische erfolgt in Kartonagen auf Holzpaletten, auf denen sie mit Kunststoff-Umreifungsbändern oder Polyethylen-Folie fixiert werden. Bei einigen Modellen werden zum Schutz der Oberflächen Styropor-Abstandshalter zwischen den Teilen eingesetzt. Die Verpackungen von Duschflächen, Badewannen und Waschtischen aus KALDEWEI Stahl-Email werden im Rahmen des zugelassenen Dualen Systems für gewerbliche Anwender (Interseroh) verwertet.

## 2.10 Nutzungszustand

Die Inhaltsstoffe von KALDEWEI Stahl-Email entsprechen während der Nutzungsphase den in Punkt 2.5 genannten Grundstoffen.

## 2.11 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Bei bestimmungsgemäßer Nutzung der Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Email sind keine Umweltschäden oder Gesundheitsbeeinträchtigungen möglich.

## 2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die RSL kann nicht gemäß /ISO 15686/ berechnet werden. Die Angaben beruhen auf einer Abschätzung des Herstellers.

Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Email sind lichtecht, UV- und temperaturbeständig. Die porenfreie Glasoberfläche wird durch ein chemisch weitgehend inertes Deckemail gebildet, das bei normaler, bestimmungsgemäßer Nutzung unter Beachtung der Pflegehinweise über die Nutzungsdauer von 30 Jahren hinaus beständig ist.

## 2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

## Brand

Gemäß /DIN 4102-1/ "Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen" erfüllen Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Email die Baustoffklasse A. Gemäß /DIN EN 13501-1/ "Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten" erfüllen Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Email die Klasse A1. Als Stahl-Glas-Verbundmaterial sind sie somit nicht brennbar oder brandfördernd. Die Erweichungstemperatur des Email-Stahl-Verbundes liegt oberhalb von 700 °C.

## Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse nach DIN EN 13501-1	A1

## Wasser

Bei der Einwirkung von Hochwasser sind keine nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt möglich. Um Folgeschäden zu vermeiden, ist nach Abfluss des Hochwassers sicherzustellen, dass keine Feuchtigkeit in der Baukonstruktion und hier speziell im Hohlraum unter bzw. hinter der Wanne verbleibt.

## Mechanische Zerstörung

Mechanische Beschädigungen des Emails bis auf die Stahloberfläche können nachgelagert zur Korrosion des Stahls führen.

## 2.14 Nachnutzungsphase

Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Email können nach Beendigung der Nutzungsphase problemlos getrennt erfasst werden. Sie sind komplett recyclingfähig, ohne dass eine Trennung von Stahl und Emailsicht erfolgen muss. Die Verwertung erfolgt dabei entweder bei der Herstellung von Oxygenstahl, der Herstellung von Stahl in Elektroöfen oder der Herstellung von Gussstahl.

## 2.15 Entsorgung

Beim Abbruch und Rückbau treten keinerlei Belastungen für die Umwelt auf. Emaillierte Duschflächen, Badewannen und Waschtische werden grundsätzlich nicht entsorgt, da der emaillierte Stahl ohne weitere Auftrennung als Rohstoff für die Stahlherstellung eingesetzt wird. Die Verwertung sollte über zertifizierte Unternehmen (Entsorgungsfachbetriebe), z. B. Metallhändler, erfolgen.

## 2.16 Weitere Informationen

[www.kaldewei.de](http://www.kaldewei.de)

## 3. LCA: Rechenregeln

### 3.1 Deklarierte Einheit

Ein m<sup>2</sup> Oberfläche des deklarierten Durchschnittsprodukts wiegt 17,93 kg.

Für den Stahl beträgt das durchschnittliche Flächengewicht 16,64 kg/m<sup>2</sup>. Daraus ergibt sich eine

errechnete Stahldicke von 2,1 mm im Durchschnitt über die Produkte.

Für Email beträgt das durchschnittliche Flächengewicht über die verschiedenen Produkte 1,29 kg/m<sup>2</sup>. Daraus ergibt sich eine errechnete Emaildicke

# KALDEWEI

von 517µm, diese beinhaltet die Vorder- und Rückseitenemailierung.

## Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m <sup>2</sup>
Deklarierte Einheit (Umrechnung)	17,93	kg/m <sup>2</sup>
Schichtdicke Emaille (Durchschnitt)	0,517	mm
Masse Emaille (Durchschnitt)	1,29	kg
Schichtdicke Stahlgrundkörper (Durchschnitt)	2,1	mm
Masse Stahlgrundkörper (Durchschnitt)	16,64	kg
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,0558	-

## 3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege bis Werkstor - mit Optionen.

Die Ökobilanz für Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Email berücksichtigt die Lebenszyklusphasen der Produktherstellung (A1–A3) sowie die Verwertung der Verpackung beim Einbau (Modul A5). Die Entsorgung, im Sinne einer Weiterverarbeitung oder Aufbereitung (C3) sowie Deponierung (C4) ist in dieser Studie ebenfalls berücksichtigt. Aus der Bilanzierung der betrachteten Module ergeben sich Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze (Modul D), insbesondere infolge des Stahl-Recyclingpotenzials, welches vollständig diesem Modul zugeordnet ist. Der Transport zum Gebäude (Modul A4), der Abbau während des End-of-Life (C1), der Transport für das End-of-Life (C2) sowie das Nutzungsstadium (Modul B) sind in dieser Studie nicht berücksichtigt.

## 3.3 Abschätzungen und Annahmen

Die Transporte der Rohstoffe wurden in der Bilanz berücksichtigt. Die Herkunftsdaten der massenmäßig relevantesten Rohstoffe entstammen den Angaben der Franz Kaldewei GmbH & Co. KG. Der Stahl wird per LKW transportiert.

95 % der gebrauchten Produkte werden eingesammelt und einem Recycling zugeführt. Es erfolgt eine Wiederverwertung des Stahls. Dazu wird der Stahl umgeschmolzen. Energieaufwendungen und Materialverluste sind entsprechend den Industriedaten des worldsteel-Verbands angenommen und berücksichtigt. Es werden zwischen 85 und 98 % der in Gebäude verbauten Stahlteile wieder recycelt /Brimacombe 2005/. Eine Sammelquote von 95 % kann für Badewannen etc. aufgrund ihrer Größe als eine konservative Abschätzung verwendet werden. 5 % der gebrauchten Produkte werden nicht eingesammelt und landen auf der Deponie als inertes Material.

## 3.4 Abschneideregeln

Die Abfallprodukte Sorptionskalk und Filterkuchen werden in der LCA nicht betrachtet. Für die Herstellung der Emailfritte wurden alle Eingangsstoffe unter 1% abgeschnitten, die Summe aller abgeschnittenen Email-Inhaltsstoffe beträgt < 0,4% im Masseverhältnis zum Produkt.

Abgesehen von diesen Stoffen wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe, die eingesetzte thermische Energie sowie der Strom- und

Dieserverbrauch in der Bilanzierung berücksichtigt. Es kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse weniger als 5 % zu den berücksichtigten Wirkungskategorien beigetragen hätten.

## 3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung und Entsorgung der deklarierten Duschflächen, Badewannen und Waschtische der Franz Kaldewei GmbH & Co. KG wurde das von der thinkstep AG entwickelte Software-System zur Ökobilanzierung "/GaBi ts Software/ eingesetzt. Die in der GaBi-Datenbank enthaltenen konsistenten Datensätze sind dokumentiert und können in der online GaBi-Dokumentation /GaBi ts Documentation/ eingesehen werden. Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wurden in der Ökobilanz ausschließlich die konsistenten Hintergrunddaten der GaBi-Datenbank verwendet (z. B. Datensätze zu Energie, Transporten, Hilfs- und Betriebsstoffen). Die Duschflächen, Badewannen und Waschtische werden in Ahlen, Deutschland hergestellt. Die Ökobilanzen wurden daher für den Bezugsraum Deutschland erstellt. Dies hat zur Folge, dass neben den Produktionsprozessen unter diesen Randbedingungen auch die für Deutschland relevanten Vorstufen wie Strom- oder Energieträgerbereitstellung verwendet wurden.

## 3.6 Datenqualität

Trotz einiger Abweichungen bei der geographischen Repräsentativität und Verfügbarkeit von öffentlichen Dokumentationen kann die Datenqualität insgesamt als gut angesehen werden. Für alle relevanten eingesetzten Vorprodukte und Hilfsstoffe lagen entsprechende Datensätze (oder Abschätzungen) in der GaBi-Datenbank vor.

Alle Vordergrunddaten beziehen sich auf das Jahr 2017, die Hintergrunddaten in der GaBi-Datenbank haben ein Referenzjahr zwischen 2016 und 2017.

## 3.7 Betrachtungszeitraum

Der Betrachtungszeitraum ist das Produktionsjahr 2017.

## 3.8 Allokation

Es wurden keine Co-Produkt Allokationsregeln angewendet. Verpackungsmaterialien werden in einer Müllverbrennungsanlage verbrannt. Im Modell werden diese input-spezifisch modelliert.

Modul D enthält Gutschriften für exportierte Energie aus Abfallbeseitigungsprozessen. Gewonnene Energien aus der thermischen Verwertung von Verpackungsabfällen werden mit einem Äquivalenz-Prozess gegengerechnet. Da der Produktionsstandort in Deutschland ist, wurde für Strom der aktuelle durchschnittliche „Strom Mix Deutschland“ verwendet und für Wärme „thermische Energie aus Erdgas“. In Bezug auf die Verbrennung des Verpackungsmaterials nach Einbau des Produkts sind Gutschriften aus der thermischen Verwertung dem Modul D zugerechnet, Emissionen und Lasten infolge der Verbrennung dem Modul A5.

## 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.

## 4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Im End-of-Life für eine durchschnittliche Duschfläche, Badewanne oder einen durchschnittlichen Waschtisch wird eine Sammel-/Recyclingquote von 95% angenommen und die entsprechenden Gutschriften / Lasten zugewiesen. Als konservative Abschätzung wird angenommen, dass 5% der Stahlteile einer Mülldeponie zugeführt werden.

Daraus ergibt sich eine Gutschrift von 17,09 kg in Modul D. Für den Einbau ins Gebäude, Modul A5, wurde nur die Verwertung der Verpackung berücksichtigt.

### Einbau ins Gebäude (A5) - Verwertung der Verpackungsmaterialien

Bezeichnung	Wert	Einheit
Styropor	0,013	kg
Holz	0,008	kg
Folie	0,012	kg
Kartonagen	0,486	kg

### Ende des Lebenswegs (C)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Schrottsammlung	17,93	kg
Zum Recycling	15,81	kg
Zur Deponierung	2,12	kg

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

Bezeichnung	Wert	Einheit
Gutschrift	16,8	kg

Die Gutschrift ergibt sich aus dem Stahlanteil von 15,8kg im Produkt plus ca. 1kg Stahl in den Produktionsresten. Produktionsreste werden innerhalb von A1-A3 zurückgeführt um den Stahlschrottbedarf der Stahlfertigung zu sättigen. Die überflüssige Schrottmenge wird am Ende des Lebensweges recycelt (i.e. Nettoflussbetrachtung).

## 5. LCA: Ergebnisse

Es folgt die Darstellung der Umweltwirkungen für 1 m<sup>2</sup> Oberfläche von Duschflächen, Badewannen und Waschtischen aus KALDEWEI Stahl-Email hergestellt von der Franz Kaldewei GmbH & Co. KG in Deutschland. Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Indikatoren der Wirkungsabschätzung, des Ressourceneinsatzes sowie zu Abfällen und sonstigen Output-Strömen bezogen auf 1 m<sup>2</sup> Oberfläche von Bade- und Duschwannen. Die mit „x“ gekennzeichneten Module nach /EN 15804/ werden hierbei adressiert. Für die Berechnungen der Umweltauswirkungen werden die Charakterisierungsfaktoren von CML April 2013 verwendet.

### 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	X	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	MND	MND	X	X	X

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 m<sup>2</sup> Duschfläche, Badewanne oder Waschtisch

Parameter	Einheit	A1-A3	A5	C3	C4	D
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	6,45E+1	7,63E-2	3,01E-2	3,37E-2	-2,80E+1
Abbau Potenzial der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	3,14E-11	1,69E-15	1,22E-13	7,50E-15	5,26E-14
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO <sub>2</sub> -Äq.]	1,63E-1	1,77E-5	8,75E-5	1,99E-4	-5,41E-2
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3</sup> -Äq.]	1,70E-2	1,95E-6	9,64E-6	2,75E-5	-3,77E-3
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen-Äq.]	1,82E-2	7,70E-7	5,84E-6	1,57E-5	-1,31E-2
Potential für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	6,06E-4	9,62E-9	1,48E-8	1,30E-8	-4,72E-4
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	[MJ]	6,48E+2	2,87E-2	3,28E-1	4,36E-1	-2,63E+2

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 m<sup>2</sup> Duschfläche, Badewanne oder Waschtisch

Parameter	Einheit	A1-A3	A5	C3	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	7,48E+1	7,12E-3	1,91E-1	5,61E-2	1,94E+1
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	6,95E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	8,18E+1	7,12E-3	1,91E-1	5,61E-2	1,94E+1
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	6,78E+2	3,24E-2	5,37E-1	4,52E-1	-2,53E+2
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Total nicht erneuerbare Primärenergie	[MJ]	6,78E+2	3,24E-2	5,37E-1	4,52E-1	-2,53E+2
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	4,34E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,68E+1
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Einsatz von Süßwasserressourcen	[m <sup>3</sup> ]	4,54E-2	1,87E-4	2,59E-4	8,61E-5	-5,18E-2

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN:

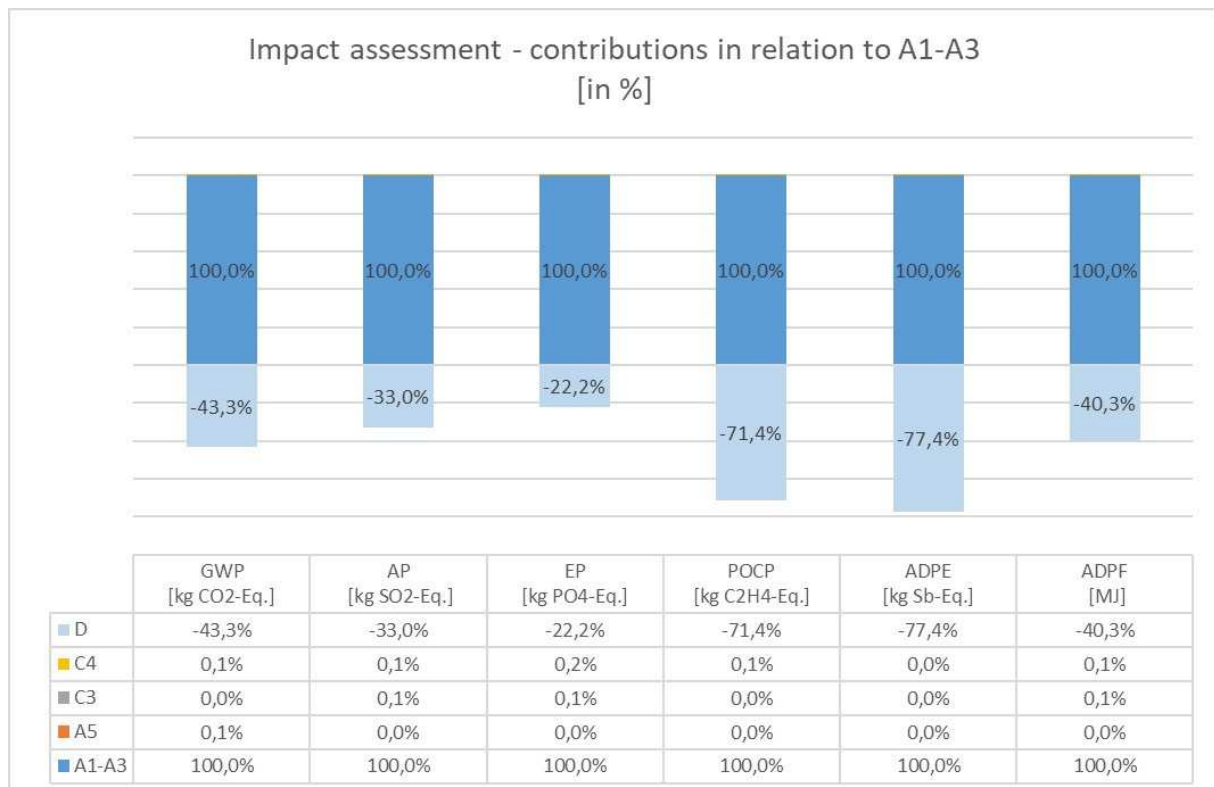
#### 1 m<sup>2</sup> Duschfläche, Badewanne oder Waschtisch

Parameter	Einheit	A1-A3	A5	C3	C4	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	4,93E-6	1,66E-10	2,58E-9	7,78E-9	-3,23E-5
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	3,80E+0	6,29E-3	3,55E-4	2,12E+0	3,01E+0
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	1,20E-2	1,47E-6	8,30E-5	6,48E-6	-1,89E-5
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Stoffe zum Recycling	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	1,68E+1	0,00E+0	0,00E+0
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	0,00E+0	1,33E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Exportierte thermische Energie	[MJ]	0,00E+0	3,06E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

## 6. LCA: Interpretation

Für alle Umweltkategorien ist die Herstellungsphase (Modul A1-A3) entscheidend. Für alle Umweltkategorien können Gutschriften / die vermiedenen Lasten für das nachfolgende System in

Modul D aus dem Recycling des Stahls angerechnet werden.



Die Herstellung von 1 m<sup>2</sup> Oberfläche Duschfläche, Badewanne und Waschtisch wird von Modul A1 (Rohstoffversorgung) bei allen Umweltauswirkungen dominiert (Stahlherstellung, Rohstoffe), gefolgt von Modul A3 (Energiebereitstellung und Hilfsstoffe). Die Beiträge aus der Verwertung der Verpackung (A5), dem Transport (Modul A2) und der Abfallbehandlung (C3) liegen bei allen Umweltwirkungskategorien unter 2%. Die Gutschriften in Modul D entstehen durch das Recycling des Stahlschrotts.

Der Einfluss der Varianz des Flächengewichts des Stahls zwischen den unterschiedlichen Produktgruppen ist relativ stark. Eine Badewanne mit emailliertem Flächengewicht von 11,59 kg/m<sup>2</sup> hat 7-30% geringere Umweltwirkung als das Durchschnittsprodukt. Ein Duschwannenprodukt mit einem emaillierten Flächengewicht von 23,49 kg/m<sup>2</sup> hat im Gegensatz dazu 6-26% höhere Auswirkungen in den betrachteten Wirkungskategorien.

## 7. Nachweise

nicht relevant

## 8. Literaturhinweise

### /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.

### /PCR: Sanitärprodukte aus Verbundwerkstoffen/

Institut Bauen und Umwelt e.V.: PCR Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen Teil B: Anforderungen an die EPD für Sanitärprodukte aus Verbundwerkstoffen, Version 1.6, 2017.

### /Brimacombe 2005/

Brimacombe L.G. et al, The Sustainability of Steel and the Value in Recycling, 2005

### /BImSchG/

Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, 2013.

### /DIN 4102-1/

DIN 4102-1:1998-05, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen.

### /DIN EN 13501-1/

DIN EN 13501-1: 2007-5, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten

### /DIN 4109/

DIN 4109:1989-11, Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise.



**/DIN 4109/A1/**

DIN 4109/A1: 2001-01, Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise; Änderung A1.

**/DIN 51097/**

DIN 51097: 1992-11, Prüfung von Bodenbelägen; Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft; Naßbelastete Barfußbereiche; Begehungsverfahren; Schiefe Ebene.

**/DIN 51130/**

DIN 51130: 2014-02, Prüfung von Bodenbelägen - Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft - Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr, Begehungsverfahren - Schiefe Ebene.

**/DIN EN 10209/**

DIN EN 10209: 2013-09, Kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus weichen Stählen zum Emaillieren - Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10209:2013.

**/DIN EN 14516/**

DIN EN 14516: 2015-12, Badewannen für den Hausgebrauch.

**/DIN EN 14527/**

DIN EN 14527: 2016-12, Duschwannen für den Hausgebrauch.

**/DIN EN 14688/**

DIN EN 14688: 2015-10, Sanitärausstattungsgegenstände - Waschbecken - Funktionsanforderungen und Prüfverfahren.

**/DIN EN ISO 50001/**

DIN EN ISO 50001: 2011, Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.

**/GaBi ts Software/**

GaBi ts Software and Databases for Life Cycle Engineering. LBP, University of Stuttgart and thinkstep AG, 2018.

**/GaBi ts Documentation/**

GaBi ts: Documentation of the GaBi datasets for Life Cycle Engineering. LBP, University of Stuttgart and thinkstep AG, 2018. <http://documentation.gabi-software.com>

**/ISO 15686/**

ISO 15686-8:2008-06, Hochbau und Bauwerke - Planung der Lebensdauer - Teil 8: Referenznutzungsdauer und Bestimmung der Nutzungsdauer.

**/TA Luft/**

Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, 2002.

**/VDI 4100/**

VDI 4100:2012-10, Schallschutz im Hochbau — Wohnungen — Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz. Verein Deutscher Ingenieure.

**/DIN VDE 0100-701/**

DIN VDE 0100-701:2008-10, Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Räume mit Badewanne oder Dusche.

**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](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://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](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)



thinkstep

**Ersteller der Ökobilanz**

thinkstep AG  
Hauptstraße 111- 113  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
Germany

Tel +49 711 341817-0  
Fax +49 711 341817-25  
Mail [info@thinkstep.com](mailto:info@thinkstep.com)  
Web <http://www.thinkstep.com>

**KALDEWEI**

**Inhaber der Deklaration**

Franz Kaldewei GmbH & Co. KG  
Beckumer Str. 33  
59229 Ahlen  
Germany

Tel 02382 785 0  
Fax 02382 785 200  
Mail [info@kaldewei.com](mailto:info@kaldewei.com)  
Web [www.kaldewei.com](http://www.kaldewei.com)