

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A1

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



1. Allgemeine Angaben

Franz Kaldewei GmbH & Co. KG	Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Email
Programmhalter IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Deutschland	Inhaber der Deklaration Franz Kaldewei GmbH & Co. KG Beckumer Str. 33-35 59229 Ahlen Deutschland
Deklarationsnummer EPD-KAL-20190057-IBC1-DE	Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit Deklarierte Einheit ist 1 m ² Stahl-Email, aus denen Duschflächen, Badewannen und Waschtische der Marke Kaldewei hergestellt werden.
Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln: Sanitärprodukte aus Verbundwerkstoffen, 12.2018 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))	Gültigkeitsbereich: Duschflächen, Badewannen und Waschtische aus KALDEWEI Stahl-Email, ausschließlich hergestellt im Werk Ahlen der Franz Kaldewei GmbH & Co. KG, Deutschland.
Ausstellungsdatum 26.06.2019	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.
Gültig bis 25.06.2024	Verifizierung Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2010 ☐ intern ☒ extern
 Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)	 Angela Schindler, Unabhängige/-r Verifizierer/-in
 Dr. Alexander Röder (Geschäftsführer Instituts Bauen und Umwelt e.V.)	

2. Produkt

2.1 Beschreibung des Unternehmens

Als einer der führenden internationalen Hersteller von hochwertigen Duschflächen, Waschtischen und Badewannen aus Stahl-Email ist KALDEWEI in über 80 Ländern präsent, davon mit zwölf Tochtergesellschaften in China, England, Frankreich, Italien, Österreich, Polen, Russland, der Schweiz, Spanien, Südostasien, Tschechien und den USA. Projektentscheider und private Bauherren auf der ganzen Welt schätzen die vielen Vorzüge des kostbaren Materials KALDEWEI Stahl-Email, das in zahlreichen erstklassigen Hotels zum Einsatz kommt. Der Auslandsanteil beträgt über 50 Prozent des Umsatzes.

2.2 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Emailierte Duschflächen, Badewannen und Waschtische bestehen aus einem tiefgezogenen Grundkörper aus emailierfähigem Stahl, der beidseitig

mit Grundemail und auf der Sichtseite mit Deckemail beschichtet ist.

Die deklarierte Einheit ist 1 m² 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.

2.3 Anwendung

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

2.4 Technische Daten

Die Produkte bestehen aus einem tiefgezogenen Grundkörper aus emailierfähigem 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.

Modellnr.	Typ	Abmessungen (LxBxH) [mm]	Fläche [m²]	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	Ø 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 [m²] ~ 1,5 x Projektionsfläche [m²] + 0,5 [m²]

Bei Duschwannen unter 140 mm Tiefe:

Wannenoberfläche [m²] ~ 1,14 x Projektionsfläche [m²] + 0,06 [m²]

Bei Duschwannen von 140 mm Tiefe:

Wannenoberfläche [m²] ~ 1,24 x Projektionsfläche [m²] + 0,13 [m²]

Bei Duschwannen von 250 mm Tiefe:

Wannenoberfläche [m²] ~ 1,45 x Projektionsfläche [m²] + 0,24 [m²]

Ein- und Unterbauwaschtische:

Waschtischoberfläche [m²] ~ Projektionsfläche [m²] x 1,19 + 0,02 [m²]

Wandhängende und Aufbau-Waschtische:

Waschtischoberfläche [m²] ~ Projektionsfläche [m²] x 1,86 + 0,04 [m²]

Badewannen mit Schürze:

Wannenoberfläche [m²] ~ Projektionsfläche [m²] x 1,5 + Schürzenlänge [m] x Wannenhöhe [m] + 0,5 [m²]

Das Flächengewicht der zur Emaillierung verwendeten Stahlgrundkörper beträgt bei Duschflächen und Badewannen 18 bis 22 kg/m², bei Badewannen mit

reduzierter Stahldicke (vorwiegend für den Export) 10 bis 11 kg/m² und bei Waschtischen 15 bis 21 kg/m².

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 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 (Funktions-)	dB(A)

	geräusch h), ≤ 35 (Benutzungs- geräusch h)	
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 ²
Chemikalienbeständigkeit, Beständigkeit gegen kochende Zitronensäure nach DIN EN 14516/14527	Abtrag < 5	g/m ²
Rutschhemmklasse nach DIN 51097 (für Bade- und Duschwannen mit "Antislip", "Vollantislip" oder "KALDEWEI SECURE PLUS")	B	-

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".

2.5 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 m², bei Badewannen zwischen ca. 1,8 und 4,1 m², bei Badewannen mit Schürze zwischen ca. 4,0 und 6,2 m² und bei Waschtischen zwischen ca. 0,2 und 1,7 m².

2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

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

Bestandteil / Masse-%

Emallierfähiger 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:

- Ziehöle: 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

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_m) liegen zwischen 270 und 390 N/mm², die Mindestwerte für die Bruchdehnung (A₈₀) 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.

2.7 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 Emailsclicker
- 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 Rostschuttschicht 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 Emailscllicker

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

- **Rezeptieren der Scllickerrohstoffe:** Feste Rohstoffe werden gewogen und zusammen mit den flüssigen, volumetrisch dosierten Rohstoffen in diskontinuierlich betriebene Mühlen gefüllt.
- **Mahlprozess:** Die Scllickerrohstoffe werden in Trommelmühlen zu Emailscllickern gemahlen
- **Aufbereitung der Emailscllicker:** Nach dem Mahlprozess werden die Emailscllicker 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 Emailscllicker:** Die Rohteile werden auf der Vorder- und Rückseite von Robotern in automatischen Spritzkabinen mit Emailscllickern besprüht.
- **Trocknen der Emailsclicht:** Das in der Emailsclicht verbliebene Wasser wird in kontinuierlich betriebenen Trockenöfen verdampft.
- **Brennen der Emailsclicht bei 820-860 °C:** In kontinuierlich betriebenen Durchlauföfen wird die Emailsclicht 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.

2.8 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/.

2.9 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 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 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 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.

2.10 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.

2.11 Nutzungszustand

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

2.12 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

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

2.13 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.

2.14 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.

2.15 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.

2.16 Entsorgung

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

2.17 Weitere Informationen

www.kaldewei.de

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Ein m² Oberfläche des deklarierten Durchschnittsprodukts wiegt 17,93 kg.

Für den Stahl beträgt das durchschnittliche Flächengewicht 16,64 kg/m². 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/m². Daraus ergibt sich eine errechnete Emaildicke von 517µm, diese beinhaltet die Vorder- und Rückseitenemaillierung.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m ²
Schichtdicke Emaille (Durchschnitt)	0,517	m
Masse Emaille (Durchschnitt)	1,29	kg
Schichtdicke Stahlgrundkörper (Durchschnitt)	2,1	mm
Masse Stahlgrundkörper (Durchschnitt)	16,64	kg
Umrechnungsfaktor zu 1 kg (in kg/m ²)	17,93	-
Flächengewicht	17,93	kg/m ²
Rohdichte	34,68	kg/m ³

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 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 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 m² 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 m² 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; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

Produktions- und Nutzungsstadium																
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 nach EN 15804+A1: 1 m² Duschfläche, Badewanne oder Waschtisch

Parameter	Einheit	A1-A3	A5	C3	C4	D
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO ₂ -Äq.]	6,45E+1	7,63E-2	3,01E-2	3,37E-2	-2,80E+1
Abbaupotenzial 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 ₂ -Äq.]	1,63E-1	1,77E-5	8,75E-5	1,99E-4	-5,41E-2
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO ₄) ³ -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
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	6,06E-4	9,62E-9	1,48E-8	1,30E-8	-4,72E-4
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe	[MJ]	6,48E+2	2,87E-2	3,28E-1	4,36E-1	-2,63E+2

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A1: 1 m² 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
Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen	[m ³]	4,54E-2	1,87E-4	2,59E-4	8,61E-5	-5,18E-2

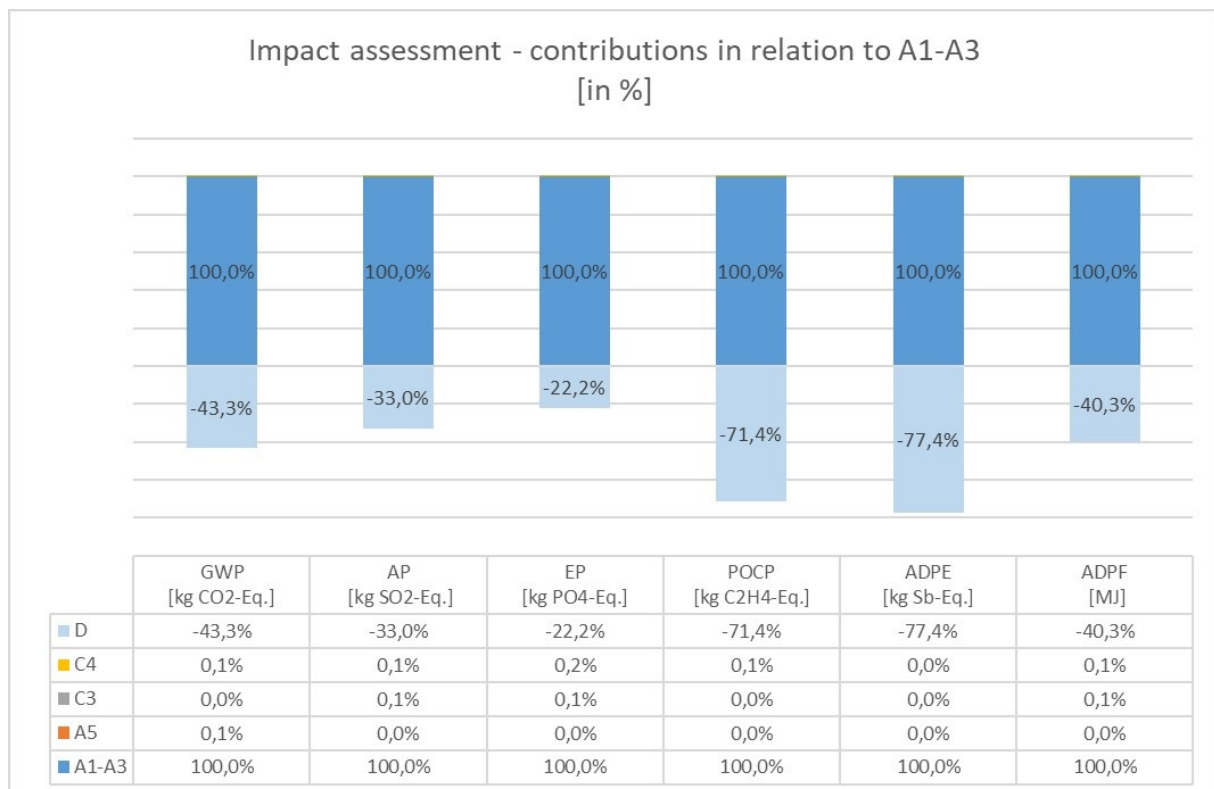
ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A1: 1 m² Duschfläche, Badewanne oder Waschtisch

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 m² 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 emaillierten Flächengewicht von 11,59 kg/m² hat 7-30% geringere Umweltwirkung als das Durchschnittsprodukt. Ein Duschwannenprodukt mit einem emaillierten Flächengewicht von 23,49 kg/m² hat im Gegensatz dazu 6-26% höhere Auswirkungen in den betrachteten Wirkungskategorien.

7. Nachweise

nicht relevant

8. Literaturhinweise

/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](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
Web www.ibu-epd.com

**Programmhalter**

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

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Ersteller der Ökobilanz**

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

Tel +49 711 341817-0
Fax +49 711 341817-25
Mail info@sphera.com
Web www.sphera.com

**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
Web www.kaldewei.com