

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804

Deklarationsinhaber	Kaldewei GmbH & Co. KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-KAL-20130273-IBA1-DE
Ausstellungsdatum	02.06.2014
Gültig bis	01.06.2019

Bade- und Duschwannen aus Stahl-Email  
Kaldewei GmbH & Co. KG

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



## 1. Allgemeine Angaben

<p><b>Kaldewei GmbH &amp; Co. KG</b></p> <hr/> <p><b>Programhalter</b> IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Deutschland</p> <hr/> <p><b>Deklarationsnummer</b> EPD-KAL-20130273-IBA1-DE</p> <hr/> <p><b>Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:</b> Bade- und Duschwannen aus Stahl-Email oder Acryl, 07-2012 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss)</p> <hr/> <p><b>Ausstellungsdatum</b> 02.06.2014</p> <hr/> <p><b>Gültig bis</b> 01.06.2019</p> <div style="text-align: center;">  </div> <hr/> <p>Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <hr/> <p>Dr. Burkhard Lehmann (Geschäftsführer IBU)</p>	<p><b>Bade- und Duschwannen aus Stahl-Email</b></p> <hr/> <p><b>Inhaber der Deklaration</b> Franz Kaldewei GmbH &amp; Co. KG Beckumer Str. 33-35 59229 Ahlen</p> <hr/> <p><b>Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit</b> Deklarierte Einheit ist 1 m<sup>2</sup> Stahl-Email, aus denen Bade- und Duschwannen der Marke Kaldewei hergestellt werden.</p> <hr/> <p><b>Gültigkeitsbereich:</b> Bade- und Duschwannen aus Stahl-Email, ausschließlich hergestellt im Werk Ahlen der Franz Kaldewei GmbH &amp; Co. KG, Deutschland.</p> <p>Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.</p> <hr/> <p><b>Verifizierung</b></p> <p>Die CEN Norm EN 15804 dient als Kern-PCR</p> <p>Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß ISO 14025</p> <p><input type="checkbox"/> intern      <input checked="" type="checkbox"/> extern</p> <div style="text-align: center;">  </div> <hr/> <p>Manfred Russ, Unabhängige/r Prüfer/in vom SVA bestellt</p>
---	---

## 2. Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung

Emailierte Stahlbade- und Duschwannen bestehen aus einem tiefgezogenen Wannengrundkörper aus emailierfähigem Stahl, der beidseitig mit Grundemail und auf der Sichtseite mit Deckemail beschichtet ist. Badewannen aus KALDEWEI Stahl-Email erfüllen die /DIN EN 14516/ "Badewannen für den Hausgebrauch"; Duschwannen aus KALDEWEI Stahl-Email erfüllen die /DIN EN 14527/ "Duschwannen für den Hausgebrauch".

### 2.2 Anwendung

Bade- und Duschwannen aus Stahl-Email werden als selbsttragende oder nicht selbsttragende Elemente im Sanitärbereich eingesetzt.

### 2.3 Technische Daten

Die Wannen bestehen aus einem tiefgezogenen Wannengrundkörper 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 von zwei Dusch- und drei Badewannen aufgelistet.

Modellnr.	Typ	Abmessungen (LxHxB)[mm]	Fläche [qm <sup>2</sup> ]	Gewicht
545	Duschwanne	900 x 900 x 65	1,006	ca. 21,9
396	Duschwanne	900 x 900 x 140	1,151	ca. 24,4
311	Badewanne	1600 x 700 x 390	2,081	ca. 26,6
373	Badewanne	1700 x 750 x 410	2,367	ca. 48,8
375	Badewanne	1800 x 800 x 430	2,64	ca. 53,8

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

Bei Duschwannen unter 140 mm Tiefe:

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

Bei Duschwannen von 140 mm Tiefe:

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

Bei Duschwannen von 250 mm Tiefe:

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

Kaldewei Bade- und Duschwannen 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.

## 2.4 Inverkehrbringung/Anwendungsregeln

Für das In Verkehr Bringen in der EU/EFTA gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 vom 9. März 2011. Die Produkte benötigen eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der DIN EN 14516 - Badewannen für den Hausgebrauch bzw. der DIN EN 14527- Duschwannen für den Hausgebrauch und die CE-Kennzeichnung. Für die Verwendung der Produkte gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

Beide Normen stellen Anforderungen in Bezug auf Anschlussmaße, Reinigungsfähigkeit, Emailbeständigkeit, Wasserablauf, Stabilität und Beständigkeit gegen Temperaturwechsel.

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/.

## 2.5 Lieferzustand

Duschwannenmodelle 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 20 und 250 mm erhältlich. Badewannen sind als rechteckige, sechseckige, achteckige oder ovale Modelle oder als Eckwannen mit Maßen von 1400 x 700 mm bis zu 2000 x 1200 und 2140 x 900 mm bzw. bei Eckwannen bis 1400 x 1400 bzw. 1800 x 1200 mm, mit Tiefen zwischen 315 und 810 mm erhältlich.

Der Nutzinhalt abzgl. durchschnittlich 70 Liter Verdrängung liegt zwischen 53 und 435 Litern. Die Größe der Oberfläche liegt bei Duschwannen zwischen ca. 0,7 und 2,7 m<sup>2</sup>, bei Badewannen zwischen ca. 1,8 und 4,0 m<sup>2</sup>. Die maximale Belastungstemperatur der Bade- und Duschwannen liegt deutlich oberhalb von 500 °C. Die Emaildicke beträgt auf der Nutzseite mindestens 0,2 mm.

## 2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Grundstoffe zur Herstellung von Bade- und Duschwannen aus KALDEWEI Stahl-Email:

### Bestandteil / Masse-%

Emallierfähiger Stahl gem. DIN EN 10209 91,0 %  
Quarz (Reinheit > 99 %) 3,3 %  
Borax (Reinheit > 99 %) 1,5 %  
Kali- und Natron-Feldspat 1,1 %  
Titandioxid (Reinheit > 99 %) 0,7 %  
Soda (Reinheit > 99,3 %) 0,4 %  
Sonstige anorganische Rohstoffe 2,0 %

## Hilfsstoffe / Zusatzmittel

Deklaration der Hilfsstoffe und Zusatzmittel:

- Ziehöle: 0-3 g/kg Stahl (modellabhängig)
- Alkalien zur Entfettung (als 25 %ige Lösung): 0,1-0,5 g/kg Stahl
- Tenside (als 15 bzw. 45 %ige Lösung): 0,05-0,2 g/kg Stahl
- Beize mit Schwefelsäure: 0,5-2,0 g/kg Stahl
- temporärer Korrosionsschutz (chromfrei, als 50 %ige Lösung): < 0,1 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 Emailherstellung stammen aus Herlen in den Niederlanden (Quarz), aus Kalifornien in den USA (Borax), aus Lillesand in Norwegen (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 rezyklierbar. 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.

## 2.7 Herstellung

Der Prozess zur Herstellung emaillierter Bade- und Duschwannen gliedert sich in die Teilprozesse:

- Herstellung der Rohwannen
- Reinigung der Rohwannen
- Herstellung der Emailfritten
- Herstellung der Emailslicker und
- Emaillierung.

Die Verfahrensschritte der Teilprozesse sind folgendermaßen zu beschreiben:

### 1. Herstellung der Rohwannen

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

- Tiefziehen: die Formgebung der Rohwannen erfolgt durch Tiefziehen von elektrostatisch beöhlten Stahlplatten in 2 Teilzügen mit Kräften von 8.000 - 10.000 kN.
- Bearbeitung des Wannenrohlings: nach dem Tiefziehen werden in die Wannenrohlinge Ablauf-, Überlauf- und z. T. Grifflöcher eingestanzt und es werden die Befestigungen des Fußgestells angebracht.
- Randbearbeitung des Wannenrohlings: in mehreren Arbeitsgängen werden die Randkonturen der Rohwannen durch Umkanten und Beschneiden der Wannenränder erzeugt.

## 2. Reinigung der Rohwannen

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

- Entfettung der Rohwannen: nach der Herstellung sind die Rohwannen mit einem Film bedeckt, der aus Korrosionsschutzölen, Tiefziehölen und Metallabrieb des Tiefziehprozesses besteht und durch Besprühen mit alkalischen Tensidlösungen abgewaschen wird.
- Saures Spülen der Rohwannen: Eventuell auf der Rohwanne nach dem Entfetten verbliebene Verunreinigungen werden durch Besprühen mit einer stark verdünnten Schwefelsäurelösung abgewaschen.
- Alkalisches Spülen der Rohwannen: Der Aufbau einer temporären Rostschutzschicht auf den Rohwannen 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 bis 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 Rohwannen mit Emailslicker: Die Rohwannen 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 der Wanne aufgeschmolzen, wobei eine Schichtdicke von 200-300 µm auf der Wannenoberseite resultiert.
- Verpackung: Die emaillierte Wanne wird in einer automatischen Anlage mit einem Firmenlogo versehen und verpackt.

## 2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Während des gesamten Herstellungsprozesses sind keine über die in der Bundesrepublik Deutschland geltenden nationalen Regelungen oder über die Bestimmungen der Europäischen Union hinausgehenden Maßnahmen zum Gesundheitsschutz erforderlich.

Sowohl die Herstellung der Emailfritten als auch die Emaillierung der Stahlwannen erfolgen in Fertigungsanlagen, die nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz /BImSchG/ genehmigt sind bzw. nach /TA-Luft/ überwacht werden.

Die bei der Vorbehandlung der Stahl-Rohwannen und bei der Emaillierung anfallenden Abwässer werden vor Abgabe an das öffentliche Kanalnetz in einer wasserrechtlich genehmigten und ebenfalls behördlich überwachten Kläranlage gereinigt

## 2.9 Produktverarbeitung/Installation

### Einbauempfehlungen:

Im Umgang mit Badewannen aus Stahl-Email ist auf sachgemäße Handhabung zu achten. Dies gilt für Transport, Auspacken und Einbau. Kaldewei empfiehlt, Badewannen und Duschwannen im Rahmen der Feininstallation, d.h. nach dem Verfließen des Bades zu montieren und bis zum Abschluss aller Bauarbeiten abzudecken.

Für das Aufstellen einer Badewanne oder Duschwannen sind in Abhängigkeit vom Wannenmodell verschiedene Einbausysteme verfügbar. Dabei ist die der Einbauhilfe beiliegende Einbauanweisung 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. „Hinweisen 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 Bade- und Duschwannen 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 Bade- und Duschwannen erfolgt in Kartonagen auf Holzpaletten, auf denen sie mit Kunststoff-Umreifungsbändern oder PE-Folie fixiert werden. Bei einigen Modellen werden zum Schutz der Teile Styropor-Abstandshalter zwischen den Wannern eingesetzt. Die Verpackungen von Bade- und Duschwannen 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 2.6 genannten Grundstoffen.

### 2.12 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Bei bestimmungsgemäßer Nutzung der Bade- und Duschwannen aus KALDEWEI Stahl-Email sind keine Umweltschäden oder Gesundheitsbeeinträchtigungen möglich.

### 2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Bade- und Duschwannen 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 vom Hersteller garantierten Nutzungsdauer von 30 Jahren hinaus beständig ist.

### 2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

#### Brand

Gemäß /DIN 4102/ Teil1 "Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen" erfüllen Bade- und Duschwannen aus KALDEWEI Stahl-Email die Baustoffklasse A. Als Stahl-Glas-Verbundmaterial sind sie somit nicht brennbar oder brandfördernd. Die Erweichungstemperatur des Email-Stahl-Verbundes liegt oberhalb von 700 °C.

#### 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

Bade- und Duschwannen aus KALDEWEI Stahl-Email können nach Beendigung der Nutzungsphase problemlos getrennt erfasst werden. Sie sind komplett recyclingfähig, ohne dass eine Trennung von Stahl und Emailschicht 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 Stahlwannen werden grundsätzlich nicht entsorgt, da der emailierte Stahl ohne weitere Auftrennung als Rohstoff für die Stahlherstellung eingesetzt wird. Eine Entsorgung ist jedoch prinzipiell als Bau- und Abbruchabfall erlaubt /Abfallschlüssel 17 04 05/.

### 2.17 Weitere Informationen

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

## 3. LCA: Rechenregeln

### 3.1 Deklarierte Einheit

Die Umweltproduktdeklaration bezieht sich gemäß dem PCR Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen der Bauproduktgruppe Badewanne aus Stahl-Email /PCR Badewanne 2013/ auf die deklarierte Einheit von 1 m<sup>2</sup> Oberfläche von einem Durchschnittsprodukt bestehend aus allen produzierten Bade- und Duschwannen aus Stahl-Email der Kaldewei GmbH & Co. KG.

1 m<sup>2</sup> Oberfläche eines Durchschnittsprodukts wiegt 16,9 kg. Das Verhältnis von Emaille zur Oberfläche ist für die unterschiedlichen Produkte vergleichbar: Die Rohdichte ist für die verschiedenen Produkte die gleiche. Die Emaille-Schicht ist 200 – 300 µm dick. Zusätzlich werden 0,4 kg Verpackungsmaterial deklariert.

Es werden keine Zubehörteile deklariert.

### Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit Emaille Fläche	16,9	kg/m <sup>2</sup>
Schichtdicke Emaille Fläche	0,25	mm
Masse Emaille Fläche	0,7	kg
Schichtdicke Stahlgrundkörper	2,5	mm
Masse Stahlgrundkörper	16,2	kg
Umrechnungsfaktor zu 1 kg ggf. mit Zubehörteilen	0,059	-

### 3.2 Systemgrenze

Die Ökobilanz für Bade- und Duschwannen berücksichtigt die Lebenszyklusphasen der Produkt-herstellung (A1-A3) sowie die Verwertung der Verpackung beim Einbau (Modul A5). Die Entsorgung, im Sinne einer Weiterverarbeitung oder Aufbereitung 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 Kaldewei GmbH & Co. KG. Der Stahl wird per Bahn 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 % des 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. Neben diesen beiden Abfallprodukten 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 Bade- und Duschwannen der Kaldewei GmbH & Co. KG wurde das von der PE INTERNATIONAL AG entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 6" eingesetzt. Die in der GaBi-Datenbank enthaltenen konsistenten Datensätze sind dokumentiert und können in der online GaBi-Dokumentation /GaBi 6 2012/ 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. Bade- und Duschwannen 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 verwendeten Daten beziehen sich auf das Bezugsjahr 2011 mit Ausnahme des der beiden Datensätze Stahlschrottwert von worldsteel (2007) und Wellpappkarton von ELCD (European reference Life-Cycle Database)/FEFCO (Fédération Européenne des Fabricants de Carton Ondulé).

### 3.7 Betrachtungszeitraum

Der Betrachtungszeitraum ist das Produktionsjahr 2011

### 3.8 Allokation

Es wurden keine Co-Produkt Allokationsregeln angewendet. Verpackungsmaterialien werden in einer MVA 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“ (Bezugsjahr 2009) verwendet und für Wärme „thermische Energie aus Erdgas“ (Bezugsjahr 2009).

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

Während der Produktion fallen 6,2 kg Stahlschrott an. Für 3,3 kg wird eine Gutschrift in Modul D vergeben. Die restliche Menge Stahlschrott wird als Input für die Stahlproduktion benötigt. Zusätzlich wird im End-of-Life der Badewannen eine Gutschrift für 15kg anfallenden Stahlschrott deklariert.

Für den Einbau ins Gebäude, Modul A5, wurde nur die Verwertung der Verpackung berücksichtigt.

## 5. LCA: Ergebnisse

Es folgt die Darstellung der Umweltwirkungen für 1 m<sup>2</sup> Oberfläche von Bade- und Duschwannen hergestellt von der 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 DIN EN 15804 werden hierbei adressiert.

### 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	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X	X	X

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 m<sup>2</sup> Oberfläche von Bade- und Duschwannen

Parameter	Einheit	A1-A3	A5	C3	C4	D
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	58,40	0,61	0,00	0,03	-31,70
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	2,94E-8	5,78E-12	0,00E+0	2,43E-11	2,34E-9
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO <sub>2</sub> -Äq.]	0,22	0,00	0,00	0,00	-0,12
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> -Äq.]	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen Äq.]	2,67E-2	8,18E-6	0,00E+0	2,05E-5	-1,81E-2
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	[kg Sb Äq.]	4,28E-4	1,70E-8	0,00E+0	1,14E-8	-8,68E-7
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	[MJ]	706,00	0,17	0,00	0,42	-296,00

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 m<sup>2</sup> Oberfläche von Bade- und Duschwannen

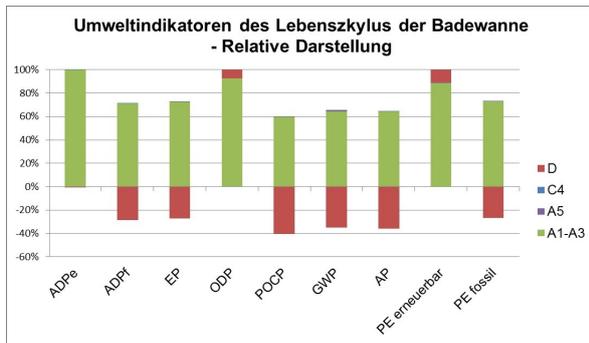
Parameter	Einheit	A1-A3	A5	C3	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	37,40	0,02	0,00	0,03	4,74
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	37,40	0,02	0,00	0,03	4,74
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	729,00	0,19	0,00	0,45	-279,00
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total nicht-erneuerbare Primärenergie	[MJ]	729,00	0,19	0,00	0,45	-279,00
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	2,91	0,00	0,00	0,00	0,00
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	2,54E-2	2,94E-6	0,00E+0	7,80E-4	-1,77E-5
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	2,66E-1	3,08E-5	0,00E+0	1,85E-3	-1,85E-4
Einsatz von Süßwasserressourcen	[m <sup>3</sup> ]	0,26	0,17	0,00	0,00	-0,01

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN: 1 m<sup>2</sup> Oberfläche von Bade- und Duschwannen

Parameter	Einheit	A1-A3	A5	C3	C4	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	0,04	0,01	0,00	0,00	-0,02
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	2,01	0,00	0,00	2,28	-0,41
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Stoffe zum Recycling	[kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	15,10
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	0,00	0,53	0,00	0,00	0,00
Exportierte thermische Energie	[MJ]	0,00	1,28	0,00	0,00	0,00

## 6. LCA: Interpretation

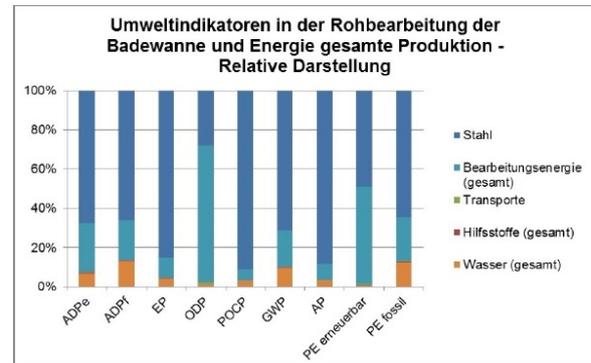
Für alle Umweltkategorien ist die Herstellungsphase (Modul A1-A3) entscheidend. Für alle Umweltkategorien, mit Ausnahme des ADPe, EP und Primärenergie erneuerbar, senken die Gutschriften (Modul D) aus dem Recycling des Stahls, der während der Rohbearbeitung und Veredlung anfällt, die Umweltlasten.



Die beiden wesentlichen Treiber aller Umweltkategorien für die Module A1-A3 von 1 m<sup>2</sup> Oberfläche Bade- und Duschwannen sind die Rohbearbeitung und die Veredelung. Die Vorbehandlung und die Verpackung haben im Vergleich geringe Umweltauswirkungen.

Bei genauerer Betrachtung der relativen Beiträge verschiedener Prozessschritte zur Herstellung von

1 m<sup>2</sup> Oberfläche von Bade- und Duschwannen (siehe Diagramm unten) dominieren die Stahlbereitstellung und die Energiebereitstellung das Gesamtergebnis.



## 7. Nachweise

nicht relevant

## 8. Literaturhinweise

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

**GaBi 6 2012** GaBi 6: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2012.

**Institut Bauen und Umwelt e.V.**, Berlin (Hrsg.):

### Allgemeine Grundsätze

Allgemeine Grundsätze für das EPD-Programm des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2013-04.

### Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil A:

Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. 2013-04.

### ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10, Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures.

### EN 15804

EN 15804:2012-04+A1 2013, Sustainability of construction works — Environmental product declarations — Core rules for the product category of construction products.

**Abfallschlüssel 17 04 05:** Abfallzuordnung für Eisen und Stahl.

### Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG):

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, 2002.

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

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

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

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

**DIN 51130:**2010-10, Prüfung von Bodenbelägen - Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft - Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr, Begehungsverfahren - Schiefe Ebene.

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

**DIN EN 14516:**2010-12, Badewannen für den Hausgebrauch.

**DIN EN 14527:**2010-12, Duschwannen für den Hausgebrauch.

### Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft):

Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, 2002.

**PCR Badewanne 2013:** Institut Bauen und Umwelt e.V.: PCR Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen, Teil B: Anforderungen

# KALDEWEI

an die EPD für Bade- und Duschwannen aus Stahl-  
Email, Version 1.5 Oktober 2013

**VDI 4100:**2010-05, Schallschutz im Hochbau —  
Wohnungen — Beurteilung und Vorschläge für  
erhöhten Schallschutz.

**VDE 0100 – 701:**2008-10, 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@bau-umwelt.com](mailto:info@bau-umwelt.com)  
Web [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.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@bau-umwelt.com](mailto:info@bau-umwelt.com)  
Web [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)

**Ersteller der Ökobilanz**

PE International  
Hauptstraße 111- 113  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
Germany

Tel +49 711 34817 0  
Fax +49 711 34817 25  
Mail [info@pe-international.com](mailto:info@pe-international.com)  
Web [www.pe-international.com](http://www.pe-international.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](mailto:info@kaldewei.com)  
Web [www.kaldewei.com](http://www.kaldewei.com)