DEUTSCHE AMPHIBOLIN-WERKE VON ROBERT MURJAHN

# Konformitätserklärung

*Übereinstimmung von Produkten mit Umwelt-Produktdeklaration (EPD) nach ISO 14025 und EN 15804+A2*

Als Mitgliedsunternehmen des Verbands **Verband der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie e. V. (VdL)** haben wir exklusiv die Möglichkeit, mittels eines EPD Leitfadens und/oder anhand unserer Produktrezepturen, zu überprüfen ob unsere Produkte durch die Muster-EPD des Verbands abgedeckt werden.

Mit dieser Erklärung bestätigt die **DAW SE**, dass das folgende Produkt unserer Marke **Caparol:**

## ThermoSan NQG

von der angehängten Muster-EPD abgedeckt wird. Das heißt, dass die LCA-Daten und die sonstigen Inhalte und Informationen der angehängten Muster-EPD auf das o.g. Produkt zutreffen und für die Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden, in denen das o.g. Produkt verbaut wird, herangezogen werden können.

| | |
|---|---|
| EPD-Name: | **Fassadenfarben auf Dispersionsbasis** |
| Deklarationsinhaber: | **Verband der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie e. V. (VdL)** |
| Programmhalter: | **Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)** |
| Deklarationsnummer: | **EPD-VDL-20240620-IBN1-DE** |
| Gültig bis: | **02.06.2030** |

Ober-Ramstadt, **16.01.2026**

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach *ISO 14025* und *EN 15804+A2*

| | |
|---|---|
| Deklarationsinhaber | VdL - Verband der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie e.V. |
| Herausgeber | Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) |
| Programmhalter | Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) |
| Deklarationsnummer | EPD-VDL-20240620-IBN1-DE |
| Ausstellungsdatum | 03/06/2025 |
| Gültig bis | 02/06/2030 |

## Fassadenfarben auf Dispersionsbasis

# Verband der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie e.V. (VdL)

Institut Bauen und Umwelt e.V.

ECO PLATFORM EPD VERIFIED

**www.ibu-epd.com | https://epd-online.com**

# 1. Allgemeine Angaben

## Verband der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie e.V. (VdL)

**Programmhalter**

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

**Deklarationsnummer**

EPD-VDL-20240620-IBN1-DE

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

Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 01/08/2021
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

**Ausstellungsdatum**

03/06/2025

**Gültig bis**

02/06/2030

Dipl.-Ing. Hans Peters
(Vorstandsvorsitzende/r des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Florian Pronold
(Geschäftsführer/in des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

## Fassadenfarben auf Dispersionsbasis

**Inhaber der Deklaration**

VdL - Verband der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie e.V.
Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt a. M.
Deutschland

**Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit**

Herstellung von 1 kg Fassadenfarben auf Dispersionsbasis; Dichte 1.000 – 1.700 kg/m³

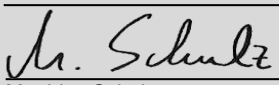
**Gültigkeitsbereich:**

Es handelt sich um eine Verbands-EPD des Verbandes der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie e.V. (VdL). Für die Berechnung der Ökobilanz wurde eine repräsentative Worst-case-Zusammensetzung für eine Spanne von Produkten bestimmt, welche die höchsten Umweltlasten aufweist.
Diese Worst-case-Deklaration basiert auf den Angaben der Mitglieder der Fachgruppe Bautenanstrichmittel im VdL. Sie gilt ausschließlich für die durch die Worst-case-Zusammensetzung repräsentierten Produkte für Werke in Deutschland, für fünf Jahre ab Ausstellungsdatum.
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 |



Matthias Schulz,
(Unabhängige/-r Verifizierer/-in)

# 2. Produkt

## 2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Dispersionsbasierte Fassadenfarben entsprechen der *EN 1062-1*.
Sie bestehen aus organischen und anorganischen Bindemitteln auf Basis von Kunst-, Wasserglas- und/oder Silikonharzen, aber auch auf Basis von natürlichen Harzen aus regenerativen Quellen, anorganischen und organischen Pigmenten, die der Farbgebung und der Einstellung des Deckvermögens dienen, mineralischen Füllstoffen wie z.B. Kreide, Wasser und kleineren Mengen an Hilfsstoffen (Verdicker, Entschäumer, Netzmittel, Konservierungsstoffe, u.a.). Sie trocknen physikalisch durch Verdunstung des enthaltenen Wassers.
Weiter wird durch den Einsatz von dispersionsbasierten Fassadenfarben die Gebrauchstauglichkeit von Bauwerken verbessert und ihre Lebensdauer verlängert.
Als repräsentatives Produkt wurde die Farbe mit den höchsten Umweltwirkungen zur Berechnung der Ökobilanzergebnisse herangezogen. Für die Verwendung des Produkts gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen, am Ort der Verwendung, in Deutschland zum Beispiel die *Bauordnungen der Länder* und die technischen Bestimmungen auf Grund dieser Vorschriften.

## 2.2 Anwendung

Die deklarierten Produkte werden als Fassadenfarbe nach *EN 1062-1* eingesetzt.
Es gelten die Anforderungen der *Decopaint-Richtlinie* für die Decopaint-Produktgruppe c - Außenanstriche für Wände aus Mineralsubstrat.

## 2.3 Technische Daten

Folgende technische Daten sind für das deklarierte Produkt relevant.

**Bautechnische Daten**

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---|---|---|
| Dichte | 1,0 - 1,7 | g/cm³ |
| Feststoffgehalt | 40 - 80 | % |
| pH-Wert | 7 - 11,5 | - |

Weitere technische Daten gemäß *PCR: Beschichtungen mit organischen Bindemitteln* sind für das Produkt nicht relevant.

Leistungswerte des Produkts in Bezug auf dessen Merkmale nach der maßgebenden technischen Bestimmung (keine CE-Kennzeichnung).

## 2.4 Lieferzustand

Flüssig oder pastös in Gebinden aus Kunststoff oder Metall. Typische Gebindegrößen enthalten 1 bis 30 l, meistens jedoch 10 bis 20 Liter Produkt. Bei größeren Anwendungen kommen auch Fässer mit ca. 200 Liter oder IBCs (Intermediate Bulk Container) mit bis zu 1000 Liter Inhalt zum Einsatz.

## 2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Dispersionsbasierte Fassadenfarben bestehen in der Regel aus mindestens einer Polymerdispersion, aus in Wasser dispergierten, synthetischen Harzen, anorganischen und organischen Pigmenten und mineralischen Füllstoffen (z.B. Kreide). Zur Feineinstellung der Produkteigenschaften werden Hilfsstoffe wie Verdicker, Entschäumer, Netz- und Dispergiermittel sowie Konservierungsstoffe eingesetzt.

Im Allgemeinen enthalten die mit dieser EPD beschriebenen Produkte die genannten Grund- und Hilfsstoffe in folgenden Mengen:

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---|---|---|
| Polymerdispersion (Festkörperanteil) | 3 - 35 | Masse-% |
| Wasserglas (Alkalisilikate) | 0 - 25 | Masse-% |
| Mineralische Füllstoffe | 5 - 50 | Masse-% |
| Pigmente | 3 - 25 | Masse-% |
| Wasser | 20 - 50 | Masse-% |
| Organische Lösemittel | 0 - 3 | Masse-% |
| Konservierungsmittel | 0 - 2 | Masse-% |
| Hydrophobierung | 0 - 10 | Masse-% |
| Hilfsstoffe | 1 - 6 | Masse-% |

Es werden folgende Hilfsstoffe eingesetzt:
Verdickungsmittel < 2 Masse-%
Dispergiermittel/Emulgatoren < 2 Masse-%
Netzmittel < 1 Masse-%
Weitere Hilfsstoffe < 2 Masse-%.

Die Zusammensetzung der Produkte, die der EPD entsprechen, kann im Einzelfall von den genannten Konzentrationsbändern abweichen. Detailliertere Informationen sind gegebenenfalls den jeweiligen Herstellerangaben (z.B. Produktdatenblättern) zu entnehmen.

1) Das Produkt enthält Stoffe der *ECHA-Kandidatenliste* der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) (Datum 21.01.2025) oberhalb von 0,1 Massen-%: nein.

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

3) Dem vorliegenden Bauprodukt wurden Biozidprodukte zugesetzt oder es wurde mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit um eine behandelte Ware im Sinne der *Biozidprodukteverordnung* (EU) Nr. 528/2012): ja;

Topfkonservierungsmittel: Bis(3-aminopropyl)(dodecyl)amin (BDA); Benzisothiazolinon (BIT); Bronopol (BNPD); Chlormethylisothiazolinon (CIT); Chlormethylisothiazolinon (CIT) / Methylisothiazolinon (MIT) 3:1; Dibromdicyanobutan (DBDCB); (Ethylendioxy)-dimethanol (EDDM); 3-Jod-2-propinyl-butylcarbamat (IPBC); Methylisothiazolinon (MIT); Natriumpyrithion; Silberchlorid; Tetramethylolacetylendiharnstoff (TMAD); Zinkpyrithion.

Filmkonservierungsmittel: Diuron (DMCU), Isoproturon, Terbutryn, Dichloroctylisothiazolinon (DCOIT), Octylisothiazolinon (OIT), Iodopropynylbutylcarbamat (IPBC), Zinkpyrithion.

## 2.6 Herstellung

Dispersionsbasierte Fassadenfarben werden in der Regel diskontinuierlich im Batch-Betrieb, d.h. in Einzelchargen oder Serien einzelner Chargen aus den Inhaltsstoffen zusammengemischt und in die Liefergebinde abgefüllt.
Dabei werden Qualitätsstandards nach *ISO 9001* und die Bestimmungen einschlägiger Regelungen wie Betriebssicherheitsverordnung (*BetrSichV*) und Immissionsschutzgesetz (*BImSchG*) eingehalten.

## 2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

In der Regel sind keine besonderen Umwelt- bzw. Gesundheitsschutzmaßnahmen
über die gesetzlich vorgeschriebenen hinaus notwendig.

### 2.8 Produktverarbeitung/Installation

Die Verarbeitung von dispersionsbasierten Fassadenfarben erfolgt mit geeigneten Werkzeugen meist von Hand. Die Farben werden durch Streichen, Rollen oder Spritzen verarbeitet. Dabei sind ggf. Arbeitsschutzmaßnahmen (Hand- und Augenschutz, Belüftung) nach den Angaben im Sicherheitsdatenblatt und den Bedingungen vor Ort vorzunehmen und konsequent einzuhalten.
Dispersionsbasierte Farben sind je nach ihrer Zusammensetzung dem *GISCODE* für Beschichtungsstoffe (BSW10-60) der GISBAU zugeordnet.
Je nach Anwendung und Produktspezifikation ergeben sich unterschiedliche Auftragsmengen zwischen 100 und 500 g/m².

### 2.9 Verpackung

Restentleerte Gebinde sind recyclingfähig. Mehrwegpaletten aus Holz werden durch den Baustoffhandel zurückgenommen (Mehrwegpaletten gegen Rückvergütung im Pfandsystem), von dort an die Bauproduktthersteller zurückgegeben und in den Produktionsprozess zurückgeführt.
Die Fassadenfarben werden standardmäßig in 5 Liter oder 12,5 Liter Eimern aus Polypropylen verpackt.

Die Zusammensetzung der Verpackung pro deklarierter Einheit ist wie folgt:
- Polypropylen: 0,001 kg
- Polyethylen: 0,008 kg
- Stahl: 0,001 kg

### 2.10 Nutzungszustand

In der Nutzungsphase sind dispersionsbasierte Farben ausgehärtet und bestehen im Wesentlichen aus einem inerten, dreidimensionalen Netzwerk.
Sie sind langlebige Produkte, die als Beschichtung Gebäude schützen und verschönern, sowie zu deren Funktionalität und Werterhaltung beitragen.

### 2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Fassadenfarben sind so formuliert, dass sie regenfest sind. Es besteht die Möglichkeit, dass die in kleinen Mengen enthaltenen wasserlöslichen Bestandteile in geringem Umfang ausgewaschen werden (z.B. Netz- und Dispergiermittel, Verdicker, Filmkonservierer). Gefährdungen für Wasser, Boden und Luft sind bei bestimmungsgemäßer Verwendung nicht bekannt. Angaben zu Nachweisen während der Nutzung sind in Kapitel 7 aufgeführt.

### 2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Bei bestimmungsgemäßer Anwendung nach den Regeln der Technik liegen keine Erfahrungen über Beschränkungen der Nutzungsdauer durch Alterung vor. Eine Lebensdauer von bis zu 50 Jahren kann erreicht werden. Den Herstellerangaben zur Wartung und Pflege ist ggf. Rechnung zu tragen. Die zu erwartende Referenz-Nutzungsdauer ist abhängig von der spezifischen Einbausituation und der damit verbundenen Exposition des Produktes. Sie kann durch Witterung sowie mechanische oder chemische Belastungen beeinflusst werden.

### 2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

**Brand**

Aufgrund der geringen Schichtdicke und deren Zusammensetzung haben Fassadenfarben keinen oder nur einen untergeordneten Einfluss auf die Brandeigenschaften des Bauteils, auf das sie aufgebracht wurden. Gegebenenfalls sind weitere Anforderungen bei individuellen Bauteilen und deren Nutzung zu beachten.

**Wasser**

Dispersionsbasierte Produkte sind nur begrenzt wasserbeständig und können bei längerer Wassereinwirkung an Festigkeit verlieren und sich im ungünstigen Fall von Oberflächen ablösen. Die Hauptbestandteile der Produkte sind nicht wassergefährdend oder nur schwach wassergefährdend nach Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (*AwSV*). Aufgrund der insgesamt geringen Einsatzmengen dispersionsbasierter Produkte an Gebäuden ist von diesen kein relevanter Beitrag zu einer Umweltschädigung durch das Gebäude bei außergewöhnlichen Wassereinwirkungen zu erwarten.

**Mechanische Zerstörung**

Die mechanische Zerstörung von ausgehärteten, dispersionsbasierten Fassadenfarben führt nicht zu umwelt- oder gesundheitsgefährdenden Zersetzungsprodukten.

### 2.14 Nachnutzungsphase

Nach heutigem Kenntnisstand sind beim Rückbau und bei der Verwertung von Bauteilen, an denen ausgehärtete Fassadenfarben auf Dispersionsbasis anhaften, keine umweltschädigenden Auswirkungen bekannt.

### 2.15 Entsorgung

Fassadenfarben fallen nur zu einem geringen Anteil bei der Entsorgung von Bauteilen an, an denen sie verwendet wurden. Die geringen Anhaftungen an den Bauteilen stören nicht die Entsorgung/das Recycling der üblichen Bauteile/Baustoffe. Der jeweilige Abfallschlüssel des Substrates/Bauteils bleibt unverändert.
Ausgehärtete Produktreste, die von Substraten mechanisch entfernt werden, sind als gemischter Baustellenabfall (*Abfallschlüssel* 170904) zu entsorgen.

### 2.16 Weitere Informationen

Die verschiedenen Produkttypen sind zusammen mit vielen anderen Begriffen in dem *Fachlexikon* der Fachgruppe Putz & Dekor im VdL erklärt.
Weitere Informationen können den Produkt- oder Sicherheitsdatenblättern der Hersteller entnommen werden und sind entweder auf der Website der Hersteller oder auf Anfrage erhältlich.

## 3. LCA: Rechenregeln

### 3.1 Deklarierte Einheit

Die Verbands-EPD bezieht sich auf die deklarierte Einheit der herstellung von 1 kg dispersionsbasierter Fassadenfarbe. Der Verbrauch der Produkte, die flächig aufgebracht werden, kann zwischen 100 und 500 g/m² liegen. Als repräsentatives Produkt wird das Produkt mit den höchsten Umweltwirkungen zur Berechnung der Ökobilanzergebnisse herangezogen.

**Angabe der deklarierten Einheit**

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---|---|---|
| Deklarierte Einheit | 1 | kg |
| Rohdichte | 1000 - 1700 | kg/m$^3$ |

### 3.2 Systemgrenze

In der Ökobilanz werden die Module A1, A2, A3, A4, A5, C1, C2, C3, C4 und D berücksichtigt:

- A1 - Herstellung der Vorprodukte
- A2 - Transport zum Werk

- A3 - Produktion inkl. Energiebereitstellung, Herstellung von Verpackung sowie Hilfs- und Betriebsstoffen und Abfallbehandlung
- A4 - Transport zum Lager und zur Baustelle
- A5 - Installation (Entsorgung von Verpackung und Produktresten sowie Emissionen bei der Installation)
- C1 – Manueller Ausbau
- C2 – Transport zur Entsorgung (50 km)
- C3 – Keine Aufwendungen
- C4 - Entsorgung des Produktes
- D - Gutschriften aus der Verbrennung der Verpackungsmaterialien und dem Recycling der Stahlanteile in der Verpackung.

Es handelt sich also um eine Deklaration von der Wiege bis zum Werkstor mit Optionen, Module C1-C4 und Modul D (A1-A3 + C + D und zusätzliche Module A4 und A5).

### 3.3 Abschätzungen und Annahmen

Die einzelnen Rezepturbestandteile der Formulierungen werden, sofern keine spezifischen *Sphera MLC-Prozesse* zur Verfügung stehen, nach Hersteller oder Literaturangaben abgeschätzt.

### 3.4 Abschneideregeln

Für die Berechnung der Ökobilanz wurden keine Abschneideregeln angewandt. Alle Rohstoffe, die vom Verband für die Formulierungen gesendet wurden, wurden berücksichtigt.
Die Herstellung der zur Produktion der betrachteten Produkte benötigten Maschinen, Anlagen und sonstigen Infrastruktur wurde in den Ökobilanzen nicht berücksichtigt.

### 3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus des deklarierten Produkts wird das von der Sphera GmbH entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung *Sphera's Life Cycle Assessment for Expert (LCA FE)* verwendet. Die zugrundeliegende Datenbank ist *Sphera Managed Lifecycle content (MLC) modelling Datenbank*.

### 3.6 Datenqualität

Die Datenqualität kann als gut bezeichnet werden. Die Sammlung der Primärdaten erfolgte vollständig unter Berücksichtigung aller relevanten Flüsse. Die Hintergrunddaten sind den Datenbanken der *Sphera MLC* entnommen worden. Die letzte Aktualisierung der Datenbanken ist 2023 erfolgt.

### 3.7 Betrachtungszeitraum

Die Formulierungsdaten entsprechen den praxisbezogenen Massenangaben, die mit den Mitgliedern der Fachgruppe Bautenanstrichmittel im VdL im Frühjahr 2024 erstellt wurden. Die Produktionsdaten beziehen sich auf das Jahr 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

Vordergrunddaten:
Für die Produktion werden keine Allokationen angewendet. Bei der Verbrennung der Verpackungen wird eine Multi-Input-Allokation mit einer Gutschrift für Strom und thermische Energie nach der Methode der einfachen Gutschrift eingesetzt. Die Gutschriften durch die Verpackungsentsorgung werden in Modul D berücksichtigt.
Hintergrunddaten:
Die verwendeten Datensätze werden im Hintergrundbericht aufgeführt. Die verwendeten Allokationsverfahren in Hintergrunddaten (Materialien und Energie), die aus den *Sphera MLC 2023* Datenbanken stammen, sind online unter https://lcadatabase.sphera.com/.

### 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. Die Hintergrunddaten entstammen der *Sphera MLC Datenbank CUP 2023.2*.

## 4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

**Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff**

**Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor**

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---|---|---|
| Biogener Kohlenstoff im Produkt | 0,002 | kg C |
| Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung | - | kg C |

Notiz: 1 kg biogener Kohlenstoff ist äquivalent zu 44/12 kg $CO_2$.

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden, wenn Module nicht deklariert werden (MND).

**Transport zur Baustelle (A4)**

Der Transport zur Baustelle gliedert sich in zwei Wegstrecken: vom Werk zu einem Zwischenlager bzw. zu einem Verteilzentrum (Wegstrecke 1) und vom Zwischenlager zur Baustelle (Wegstrecke 2). Die Lieferung zur Baustelle erfolgt kurzfristig auf Abruf, wofür eine Auslastung von 3 % angenommen wird.

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---|---|---|
| Liter Treibstoff zum Lager (Diesel) | 0,0016 | l/100km |
| Transportdistanz Wegstrecke 1 | 250 | km |
| Auslastung (einschließlich Leerfahrten) Wegstrecke 1 | 85 | % |
| Liter Treibstoff zum Baustelle (Diesel) | 0.1238 | l/100km |
| Transportdistanz Wegstrecke 2 | 50 | km |
| Auslastung (einschließlich Leerfahrten) Wegstrecke 2 | 3 | % |

**Einbau ins Gebäude (A5)**

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---|---|---|
| Materialverlust (Wasserdampf) | 0,057 | kg |
| Output-Stoffe als Folge der Abfallbehandlung auf der Baustelle (Produktreste bei Installation) | 0,01 | kg |
| Staub in die Luft | - | kg |
| NMVOC in die Luft | 0,037 | kg |
| Polypropylen (Verpackung) | 0,001 | kg |
| Polyethylen (Verpackung) | 0,008 | kg |
| Stahl (Verpackung) | 0,001 | kg |

**Referenz Nutzungsdauer**

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---|---|---|
| Lebensdauer (Durchschnitt nach BBSR) | 25 | a |

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

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---|---|---|
| Als gemischter Bauabfall gesammelt | 0,89 | kg |
| Zur Deponierung | 0,89 | kg |

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

Das Modul D enthält die Gutschriften der Verbrennungsprozesse und des Recyclings aus A5 (Verpackungsabfälle). Es wurde eine Abfallverbrennungsanlagemit einem R1-Wert > 0,6 angenommen.

## 5. LCA: Ergebnisse

**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 kg Fassadenfarbe auf Dispersionsbasis**

| Indikator | Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GWP-total | kg $CO_2$-Äq. | 2,78E+00 | 6,71E-02 | 3,79E-02 | 0 | 3,3E-03 | 0 | 2,05E-02 | -5,72E-02 |
| GWP-fossil | kg $CO_2$-Äq. | 2,74E+00 | 6,65E-02 | 3,31E-02 | 0 | 3,27E-03 | 0 | 1,33E-02 | -5,69E-02 |
| GWP-biogenic | kg $CO_2$-Äq. | 4,1E-02 | 1,88E-04 | 4,8E-03 | 0 | 9,28E-06 | 0 | 7,15E-03 | -3,2E-04 |
| GWP-luluc | kg $CO_2$-Äq. | 2,71E-03 | 4,01E-04 | -4,43E-08 | 0 | 1,98E-05 | 0 | 4,18E-05 | -9,71E-06 |
| ODP | kg CFC11-Äq. | 1,88E-11 | 1,65E-14 | 6,12E-15 | 0 | 8,15E-16 | 0 | 3,46E-14 | -5,48E-13 |
| AP | mol $H^+$-Äq. | 9,92E-03 | 8,9E-05 | 9,41E-06 | 0 | 3,89E-06 | 0 | 9,54E-05 | -7,58E-05 |
| EP-freshwater | kg P-Äq. | 7,48E-06 | 1,58E-07 | 1,64E-09 | 0 | 7,79E-09 | 0 | 2,72E-08 | -1,31E-07 |
| EP-marine | kg N-Äq. | 2,19E-03 | 3,29E-05 | 2,63E-06 | 0 | 1,38E-06 | 0 | 2,47E-05 | -2,4E-05 |
| EP-terrestrial | mol N-Äq. | 2,5E-02 | 3,92E-04 | 4,5E-05 | 0 | 1,65E-05 | 0 | 2,71E-04 | -2,56E-04 |
| POCP | kg NMVOC-Äq. | 7,15E-03 | 7,86E-05 | 3,7E-02 | 0 | 3,41E-06 | 0 | 7,44E-05 | -6,68E-05 |
| ADPE | kg Sb-Äq. | 2,6E-04 | 4,85E-09 | 2,46E-11 | 0 | 2,39E-10 | 0 | 6,24E-10 | -4,27E-09 |
| ADPF | MJ | 4,48E+01 | 9,11E-01 | 9,31E-03 | 0 | 4,49E-02 | 0 | 1,79E-01 | -7,81E-01 |
| WDP | $m^3$ Welt-Äq. entzogen | 5,14E-01 | 3,52E-04 | 4,2E-03 | 0 | 1,73E-05 | 0 | 1,47E-03 | -8,18E-04 |

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 kg Fassadenfarbe auf Dispersionsbasis**

| Indikator | Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PERE | MJ | 1,73E+01 | 6,11E-02 | 2,91E-03 | 0 | 3,01E-03 | 0 | 2,93E-02 | -2,69E-01 |
| PERM | MJ | 6,78E-02 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PERT | MJ | 1,74E+01 | 6,11E-02 | 2,91E-03 | 0 | 3,01E-03 | 0 | 2,93E-02 | -2,69E-01 |
| PENRE | MJ | 4,34E+01 | 9,13E-01 | 4,3E-01 | 0 | 4,5E-02 | 0 | 1,79E-01 | -7,83E-01 |
| PENRM | MJ | 1,41E+00 | 0 | -4,21E-01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PENRT | MJ | 4,48E+01 | 9,13E-01 | 9,3E-03 | 0 | 4,5E-02 | 0 | 1,79E-01 | -7,83E-01 |
| SM | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,2E-03 |
| RSF | MJ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NRSF | MJ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FW | $m^3$ | 2,16E-02 | 5,43E-05 | 9,85E-05 | 0 | 2,68E-06 | 0 | 4,52E-05 | -1,1E-04 |

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 kg Fassadenfarbe auf Dispersionsbasis**

| Indikator | Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HWD | kg | 3,38E-06 | 1,54E-12 | 1,16E-13 | 0 | 7,59E-14 | 0 | 3,86E-12 | -3,08E-11 |
| NHWD | kg | 1,36E+00 | 1,37E-04 | 7,09E-04 | 0 | 6,74E-06 | 0 | 8,96E-01 | -2,34E-04 |
| RWD | kg | 1,74E-03 | 1,2E-06 | 3,03E-07 | 0 | 5,92E-08 | 0 | 2,01E-06 | -2,78E-05 |
| CRU | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MFR | kg | 5,72E-03 | 0 | 1,2E-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MER | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EEE | MJ | 0 | 0 | 6,39E-02 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EET | MJ | 0 | 0 | 1,48E-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 kg Fassadenfarbe auf Dispersionsbasis**

| Indikator | Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PM | Krankheitsfälle | 1,17E-07 | 6,21E-10 | 5,63E-11 | 0 | 2,73E-11 | 0 | 1,17E-09 | -7,72E-10 |
| IR | kBq U235-Äq. | 2,28E-01 | 1,29E-04 | 3,22E-05 | 0 | 6,35E-06 | 0 | 2,29E-04 | -2,93E-03 |
| ETP-fw | CTUe | 4,04E+01 | 6,65E-01 | 6,46E-03 | 0 | 3,28E-02 | 0 | 9,69E-02 | -1,32E-01 |
| HTP-c | CTUh | 1,07E-08 | 1,33E-11 | 4,03E-13 | 0 | 6,54E-13 | 0 | 1,5E-11 | -2,89E-11 |
| HTP-nc | CTUh | 1,2E-06 | 5,56E-10 | 5,17E-11 | 0 | 2,74E-11 | 0 | 1,59E-09 | -2,04E-10 |
| SQP | SQP | 4,95E+01 | 3,24E-01 | 3E-03 | 0 | 1,6E-02 | 0 | 4,52E-02 | -1,89E-01 |

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 enschliche 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 dieser Umweltwirkungsindikatoren müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit den Indikatoren nur begrenzte Erfahrungen gibt.

## 6. LCA: Interpretation

**Produktion (A1-A3)**
Wie in Abbildung dargestellt, stammt der Großteil der Umweltbelastungen für alle Wirkungskategorien aus der Produktionsphase. Die Belastungen in dieser Phase werden hauptsächlich durch die Vorketten der Rohstoffe verursacht (Rohstoffe innerhalb der Module A1-A3 mit einem Anteil von > 90 %).

Eine Ausnahme ist die Wirkungskategorie POCP, die vollständig von das pH-Stabilisator (Zinkoxid) dominiert wird. Der Transport (Modul A2) ist innerhalb der Wirkungskategorien nicht relevant, da die Auswirkungen bei den meisten Wirkungskategorien weniger als 1 % betragen.

**Transport zur Baustelle (A4)**
Aufgrund der angenommenen Distributionskette des deklarierten Produkts (Fabrik - Lager - Baustelle mit einer Transportauslastung von 3 % vom Lager zur Baustelle) ist der Transport der Produkte zur Baustelle sehr wichtig für das GWP - luluc (13 %).

**Installation (A5)**
In Modul A5 werden die Emissionen der in dem Produkt enthaltenen Lösemittel sowie die Behandlung der Verpackung und des im Eimer verbleibenden Produktrestes berücksichtigt. Die Umweltwirkungen in diesem Modul spielen eine eher untergeordnete Rolle in den Ökobilanzergeb-nissen. Ausnahme bildet die Kategorie POCP (Bildungspotential für troposphärisches Ozon). Die VOC-Emissionen wurden für das Modul A5 berechnet, d. h. 0,037 kg VOC-Emissionen pro kg Produkt. Der Beitrag zu den anderen Wirkungskategorien ist vernachlässigbar.

**Rückbau und Abriss (C1)**
Modul C1 ist 0, da das Produkt manuell demontiert wird.

**Transport zu Abfallverwertungsanlagen (C2)**
Der Beitrag des Transports zu Abfallverwertungsanlagen ist wichtig für das GWP-luluc (ca. 1 %).

**Abfallprozess (C3)**
C3 ist 0, da das Produkt am Ende seiner Lebens-dauer deponiert wird.

**Entsorgung (C4)**
Die Entsorgung des deklarierten Produkts spielt für alle Wirkungskategorien eine vernachlässigbare Rolle.

**Gutschriften (D)**
Modul D enthält die Gutschriften aus der Energie- bzw. Sekundärstoffproduktion aus der Entsorgung der Verpackungseimer (d.h. thermische Verwertung und Rückgewinnung des Stahls).

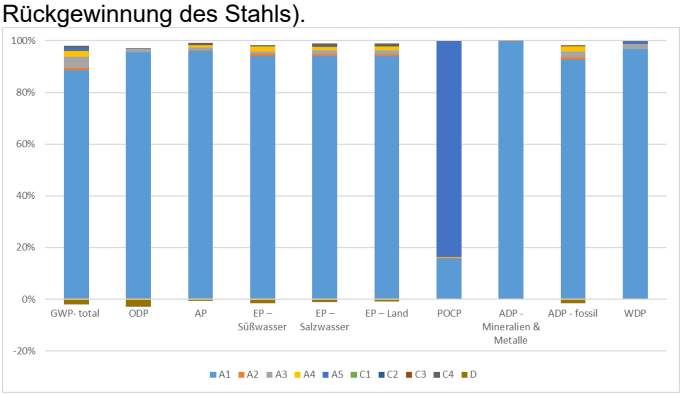



**Abbildung: Wirkungskategorien prozentual für das Produkt**

## 7. Nachweise

**VOC-Nachweis**
Die von dieser EPD erfassten Fassadenfarben enthalten weniger als 3 % Lösemittelanteile, die zur einwandfreien Verfilmung des Bindemittels erforderlich sind. Eine VOC-

Prüfung (z.B. *AgBB*-Schema) ist für Außenprodukte nicht vorgesehen.
Sofern die Produkte in einem Anwendungsbereich eingesetzt werden, in denen die Prüfung/der Nachweis der VOC-Emission gefordert wird, sollten grundsätzlich die individuellen Nachweise von den Herstellern vorgelegt werden.

**Auslaugung**
Der Einsatz von dispersionsbasierten Produkten im Außenbereich findet nicht im erd- und grundwasserberührten Bereich statt. Für ein Szenario der beregneten Bauteile gibt es derzeit weder europäische noch nationale Bewertungskriterien bzw. Emissionsszenarien. Ein prüftechnischer Nachweis analog zum Innenraum-Bereich (*AgBB*-Schema) ist somit nicht möglich.

**Toxizität der Brandgase**
Die Brandgase von organischen Produkten enthalten gefährliche Stoffe, jedoch keine besonders gefährlichen Emissionen. Eine Prüfung zur Toxizität der Brandgase ist vor allem im Systemaufbau der Produkte sinnvoll und wird für die einzelnen Beschichtungen aus diesem Grund nicht durchgeführt, da die Brandgase wesentlich durch die Art des Substrats beeinflusst werden.

## 8. Literaturhinweise


**Normen**

**EN 1062-1**
DIN EN 1062-1:2004, Beschichtungsstoffe - Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für mineralische Substrate und Beton im Außenbereich - Teil 1: Einteilung.

**EN 16402**
EN 16402
DIN EN 16402:2019-08, Beschichtungsstoffe Bestimmung der Emissionen regulierter gefährlicher Stoffe von Beschichtungen in die Innenraumluft Probenahme, Probenvorbereitung und Prüfung; ; Deutsche Fassung EN 16402:2019

**EN 16516**
DIN EN 16516:2020-10, Bauprodukte: Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen - Bestimmung von Emissionen in die Innenraumluft; Deutsche Fassung EN 16516:2017+A1:2020

**ISO 14025**
EN ISO 14025:2011, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren.

**EN 15804**
EN 15804:2012+A2:2019+AC:2021, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

**ISO 9001**
DIN EN ISO 9001:2015, Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen.

**Weitere Literatur**

**Abfallschlüssel**
Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (AVV), 2001-12.

**AgBB**
Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten, 2021-06.

**AwSV**
Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, 2017-04.

**Bauordnungen der Länder**
http://www.bauordnungen.de/html/deutschland.html (Stand: 2025-05).

**BetrSichV**
Betriebssicherheitsverordnung; Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln, 2021-07.

**BImSchG**
Bundes-Immissionsschutzgesetz; Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, 2023-07.

**Biozidprodukteverordnung**
Verordnung (EU) Nr. 528/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten, 2012-05.

**ChemVOCFarbV**
Lösemittelhaltige Farben- und Lack-Verordnung; Chemikalienrechtliche Verordnung zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen (VOC) durch Beschränkung des Inverkehrbringen lösemittelhaltiger Farben und Lacke, 2020-06.

**Decopaint-Richtlinie**
Richtlinie 2004/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. April 2004 über die Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen aufgrund der Verwendung organischer Lösemittel in bestimmten Farben und Lacken und in Produkten der Fahrzeugreparaturlackierung sowie zur Änderung der Richtlinie 1999/13/EG, 2004-04.

**ECHA-Kandidatenliste**
Europäische Chemikalienagentur (ECHA): Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe, Helsinki: European Chemicals Agency, 21. Januar 2025. https://echa.europa.eu/de/candidate-list-table

**Fachlexikon**
Fachgruppe Putz & Dekor im Verband der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie e.V.: Fachlexikon für Putze und Beschichtungen, Frankfurt: Verband der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie e.V., 2019.
https://www.putz.de/fachlexikon/alphabetisch

**GISCODE**
Einstufungen nach dem GISCODE für Beschichtungsstoffe (Maler und Lackierer) der GISBAU als Gefahrstoff-Informationssystem der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, https://www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/gefahrstoffe/gisbau/, 2018-10.

**IBU 2021**
Institut Bauen und Umwelt e.V.: Allgemeine Anleitung für das EPD-Programm des Institut Bauen und Umwelt e.V., Version 2.0, Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., 2021 http://www.ibu-epd.com.

**PCR Teil A**

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht, Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), Version 1.3, 08/2022 (www.ibu-epd.com).

**PCR: Beschichtungen mit organischen Bindemitteln**
Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die EPD für Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, Institut Bauen und Umwelt e.V., www.ibu-epd.com, Version 7, 07/2023.

**REACH-Verordnung**
Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Agentur für chemische Stoffe, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission, 2006-12.

**Sphera's LCA Software und Datenbank**
Sphera LCA For Experts (ehemals GaBi Software System) mit den zugehörigen Datenbanken Managed LCA Content MLC (ehemals GaBi Datenbanken), Sphera Solutions GmbH. CUP Version: 2023.2. University of Stuttgart, Leinfelden Echterdingen, MLC Datendokumentation unter https://sphera.com/productsustainabilitygabidatasearch/ (März 2024).

**VdL-RL 01**
VdL-Richtlinie 01: Richtlinie zur Deklaration von Lacken, Farben, Lasuren, Putzen, Spachtelmassen, Grundbeschichtungsstoffen und verwandten Produkten (VdL-RL 01), Verband der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie e.V., 2024-06

**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**

VdL - Verband der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie e.V.
Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt a. M.
Deutschland

+49 69 2556-1411
vdl@vci.de
www.wirsindfarbe.de