



# Umweltproduktdeklaration

gemäß ISO 14025 und EN 15804



|                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| Deklarationsinhaber: | HUESKER Synthetic GmbH        |
| Herausgeber:         | Kiwa GmbH - Ecobility Experts |
| Programmhalter:      | Kiwa GmbH - Ecobility Experts |
| Deklarationsnummer:  | EPD-HUESKER-135-DE            |
| Ausstellungsdatum:   | 02.07.2021                    |
| Gültig bis:          | 01.07.2026                    |

## HaTelit® C 40/17 eco

Flexibles, hochfestes, temperaturbeständiges Gitter zur effektiven Bewehrung von Asphaltschichten.

## 1. Allgemeine Informationen

### HUESKER Synthetic GmbH

#### Programmhalter

Kiwa GmbH - Ecobility Experts  
Voltastr. 5  
13355 Berlin  
Deutschland

#### Deklarationsnummer

EPD-HUESKER-135-DE

#### Diese Erklärung basiert auf dem Produkt

#### Kategorie Regeln

PCR B - Technische Textilien (Entwurf) 2020-10-01

#### Ausstellungsdatum

02.07.2021

#### Gültig bis

01.07.2026



Frank Huppertz  
(Geschäftsführer der Kiwa GmbH - Ecobility Experts)



Prof. Dr. Frank Heimbecher  
(Vorsitzender des unabhängigen Expertengremiums - Ecobility Experts)

### HaTelit® C 40/17 eco

#### Deklarationsinhaber

HUESKER Synthetic GmbH  
Fabrikstraße 13-15  
48712 Gescher  
Deutschland

#### Deklariertes Produkt / deklarierte Einheit

1 m<sup>2</sup> technisches Textil

#### Gültigkeitsbereich

HaTelit® ist ein Asphaltbewehrungsgitter aus hochmodulen Polyestergarnen. Das Produkt wird in Gescher und Dülmen, Deutschland, hergestellt. Das Produkt hat ein Flächengewicht von 270 g/m<sup>2</sup> und eine Zugfestigkeit von  $\geq 50$  kN/m. EPD-Typ: Cradle to grave.

Kiwa GmbH - Ecobility Experts übernimmt keine Haftung für Herstellerangaben, Ökobilanzdaten und Nachweise.

#### Verifizierung

Der europäische Standard EN 15804+A2:2019 dient als Basis-PCR

Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß ISO 14025:2011-10

☐ intern ☒ extern



PhD Niels Jonkers  
(Externer Verifizierer - PLUK sustainability)

## 2. Produkt

### 2.1 Produkteschreibung

Das Asphaltbewehrungsgitter besteht aus hochmodulen zu 100 % recycelten Polyestergarnen (PET) in Verbindung mit einem ultraleichten Polypropylen-Vliesstoff ( $\leq 20 \text{ g/m}^2$ ). Das Produkt ist mit einer polymermodifizierten bituminösen Beschichtung versehen, um eine gute Haftung des Produkts auf dem Asphalt zu gewährleisten.

### 2.2 Anwendung

HaTelit® wird in Asphaltbeläge eingebaut und verhindert oder verzögert deutlich die Reflexionsrissbildung.



### 2.3 Technische Daten

Abbildung 1: Asphaltbelag mit HaTelit® (zweite Schicht von oben)

| Eigenschaft                                                        | Einheit                                        | Wert              |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|
| Flächengewicht (DIN EN ISO 9864)                                   | $\text{g/m}^2$                                 | 270               |
| Zugfestigkeit (DIN EN ISO 10319) MD                                | $\text{kN/m}$                                  | $\geq 50$         |
| Zugfestigkeit (DIN EN ISO 10319) CMD                               | $\text{kN/m}$                                  | $\geq 50$         |
| Dehnung bei Nennfestigkeit (DIN EN ISO 10319) MD                   | %                                              | $\geq 5; \leq 12$ |
| Dehnung bei Nennfestigkeit (DIN EN ISO 10319) CMD                  | %                                              | $\geq 5; \leq 12$ |
| Maschenweite (ca.)                                                 | mm                                             | 40 x 40           |
| Wasserdurchlässigkeit (EN ISO 11058)                               | Geschwindigkeitsindex (VIH50) $\text{ms}^{-1}$ | n.a.*             |
| Chemische Beständigkeit (EN ISO 13438 und EN 14030)                | -                                              | n.a.*             |
| Alkalibeständigkeit (EN 14030 Methode B)                           | %                                              | n.a.              |
| Bitumenanteil der Beschichtung                                     | %                                              | $\geq 65$         |
| Restfestigkeit nach Einbaubeschädigungsversuch (DIN EN 10722:2020) | %                                              | $\geq 80$         |

\* Parameter ist nicht relevant für Asphaltbewehrung

### 2.4 Inverkehrbringung / Anwendungsregeln

Die Produkte werden in Rollen auf die Baustelle geliefert und gemäß der Verlegerichtlinie des Herstellers eingebaut. Um einen guten Verbund der Bewehrung mit dem umgebenden Asphalt zu gewährleisten, muss der Verbundstoff vollständig mit einer bituminösen Beschichtung (Bitumengehalt  $\geq 65 \%$ ) versehen werden. Die Zugfestigkeit und Einbauschäden müssen am fertigen Produkt gemäß EN 15381 und Arbeitspapier FGSV Nr. 770 geprüft werden. Die Ergebnisse sind durch ein Prüfzeugnis eines akkreditierten Prüfinstituts mit der Angebotsabgabe nachzuweisen.

Die Gitter sollten auf einer gefrästen Oberfläche verlegt werden dürfen. Die Fräsbearbeitung des mit dem Gitter bewehrten Asphalts muss durch ein unabhängiges Institut nachgewiesen werden. Die mechanischen Eigenschaften der Asphaltbewehrung müssen durch Eigen- und Fremdüberwachung nach DIN 18200 nachgewiesen werden. Jede gelieferte Rolle muss mit mindestens einem Rollenetikett nach ISO 10320 gekennzeichnet sein. Das Qualitätsmanagement-Zertifikat des Herstellers nach EN ISO 9001:2015 muss die Entwicklung, die Produktion, die Bewertung, den Vertrieb und die Anwendungstechnik von Geokunststoffen und technischen Textilien abdecken.

## 2.5 Rohstoffe / Hilfsstoffe

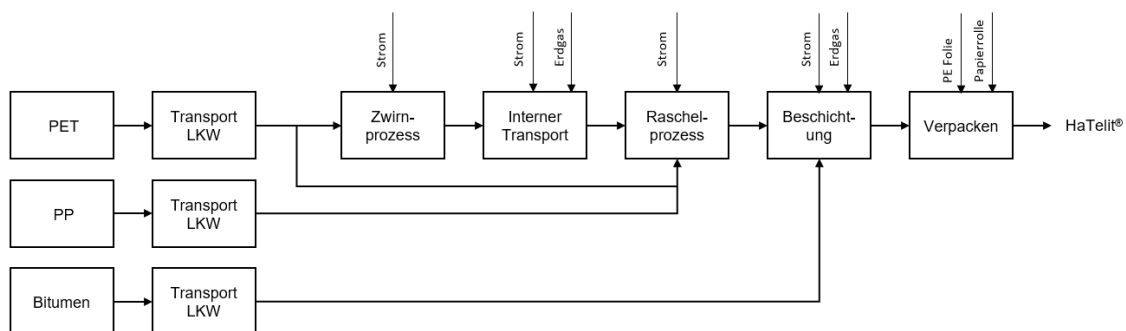
Recycelte PET-Fasern werden als Rohmaterial für alle verwendeten Garne (CMD, MD und Bindeketten) verwendet.

| Rohstoff                            | Einheit | Wert |
|-------------------------------------|---------|------|
| Polyesterfaser (PET), Sekundärstoff | m%      | 67   |
| PP-Vliesstoff                       | m%      | 7    |
| Bitumen                             | m%      | 26   |

In den Produkten ist kein biogener Kohlenstoff enthalten.

## 2.6 Herstellung

Ein Teil des Garns wird an das Werk in Dülmen geliefert und in Gescher durch einen Zwirnprozess für die Weiterverarbeitung vorbereitet. Das bereits verarbeitete Garn wird anschließend nach Gescher transportiert, wo es zusammen mit dem restlichen Garn, das direkt dorthin geliefert wird, im Raschelprozess weiterverarbeitet wird. Rascheln ist ein Verfahren, bei dem eine Netzstruktur durch die Verflechtung eines Binfadens um eine Längsketttrichtung (Maschinenrichtung) und eine Querschussrichtung (quer zur Maschinenrichtung) erzeugt wird. Im Prozess wird durch die Kombination mehrerer Fadensysteme (z.B. Kette, Schuss und Binfaden) durch Maschenbildung auf dem ultraleichten Vliesstoff ein textiles Flächengebilde erzeugt. Es ist möglich, Strukturen mit sehr geringer Dehnung zu erzeugen. Nachdem das Garn zu einem Kunststoffgitter verarbeitet wurde, wird das gesamte Produkt im Tauchverfahren mit Bitumen beschichtet. Nach dem Trocknen wird die Asphaltbewehrung auf Papprollen aufgerollt, verpackt und bis zur Auslieferung gelagert.



**Abbildung 2: Vereinfachtes Prozessflussbild für die Herstellung von HaTelit®**



## **2.7 Verpackung**

Die Verpackung erfolgt durch Aufrollen auf Kartonrohren und anschließendes Umwickeln mit PE-Folie.

## **2.8 Referenz-Nutzungsdauer (Reference Service Life, kurz: RSL)**

Die Lebensdauer des Bewehrungsgitters ist abhängig von der Lebensdauer des gesamten Asphaltbelags. Diese ist sowohl vom genauen Belagsaufbau als auch von der Nutzungsintensität abhängig. Als RSL wird eine durchschnittliche Nutzungsdauer von 20 Jahren angenommen, die auch in einer Studie zur Qualität und Lebensdauer von Asphaltdeckschichten von Rosauer (2010) als Standardwert verwendet wird.

### 3. LCA: Rechenregeln

#### 3.1 Deklarierte Einheit

In Übereinstimmung mit der PCR B wird 1 m<sup>2</sup> technisches Geotextil als deklarierte Einheit gewählt.

| Bezeichnung               | Einheit                           | Wert  |
|---------------------------|-----------------------------------|-------|
| Deklarierte Einheit       | m <sup>2</sup> technisches Textil | 1     |
| Flächengewicht            | g/m <sup>2</sup>                  | 270   |
| Umrechnungsfaktor zu 1 kg | -                                 | 3,704 |

#### 3.2 Systemgrenze

Die Umweltproduktdeklaration ist ein vollständiger Lebenszyklus mit einer funktionalen Einheit. Sie berücksichtigt alle potenziellen Umweltauswirkungen des Produkts von der Wiege bis zum Ende der Lebensdauer.

Die Herstellungsphase umfasst die Produktion bzw. Rohstoffgewinnung, den Transport zur jeweiligen Produktionsstätte und die Produktion der Geotextilien. Alle Inputs (Rohstoffe, Vorprodukte, Energie und Hilfsstoffe) sowie die Nebenprodukte und Abfälle werden für alle Lebenszyklusphasen berücksichtigt. Außerdem wird nur der produktionsbedingte Energieverbrauch (ohne Verwaltung und Sozialräume) berücksichtigt.

Es wurde angenommen, dass während der Nutzungsdauer von 20 Jahren (RSL) keine Aktivitäten für Wartung, Reparatur, Transport und Ersatz, Sanierung oder andere Material- und Energieströme stattfinden. Für die Module B1 bis B3 wurde daher der Wert Null angenommen. Der Austausch von Produkten (B4) und die Renovierung (B5) gelten nur, wenn das Produkt in einer Lebensdauer (eines Gebäudes, eines Bauwerks usw.) berücksichtigt wird. Der betriebliche Wasser- und Energieverbrauch wird nicht berücksichtigt.

Das Jahr 2020 stellt das Referenzzeitraum dar. Aufgrund der Produktionsstandorte und der wichtigsten wirtschaftlichen Verbindungen werden Deutschland und die Niederlande als geografischer Bezugsraum betrachtet. Umwelteffekte wie der Treibhauseffekt können jedoch räumlich und zeitlich stark versetzt auftreten.

Folgende Produktionsschritte werden in der Herstellungsphase berücksichtigt:

- Herstellung des synthetischen Garns
- Zubereitung der Beschichtungspaste
- Transporte zwischen den Werken Dülmen und Gescher
- Herstellung des Geotextils (Zwirnverfahren, Raschelprozess, Beschichtung)
- Verpackung des Bewehrungsgitters
- Transport zum Ort der Verwendung
- Installation und Entfernung der Bewehrungsgitter
- Entsorgung der Verpackung
- End-of-Life (einschließlich Transport)

Sekundärbrennstoffe sind nicht im Produktionsprozess enthalten und werden daher nicht berücksichtigt. Die anfallenden Abfallstoffe und Mengen sind in den jeweiligen Modulen enthalten.

### 3.3 Schätzungen und Annahmen

Für alle verwendeten Rohstoffe (Rohstoffe, Betriebsstoffe, Verpackungen) konnten die Transportwege erfasst werden. Für alle LKW-Transporte (Zulieferer, Entsorgungstransporte und interne Transporte) wurde ein Nutzlastfaktor von 50 % verwendet, was faktisch einer Vollanlieferung und Leerrückfahrt entspricht. Es wurde ein Datensatz für einen unspezifischen LKW-Transport verwendet.

Aufgrund der Bitumenbeschichtung des fertigen Produkts, die eine Sortierung der Bestandteile in eine reine PET- und PP-Fraktion nicht zulässt, ist kein mechanisches Recycling möglich. Bezogen auf die Gesamtproduktionsmenge fallen etwa 3 bis 4 Masseprozent Abfall des beschichteten Gitters an. Sonstige Abfälle machen weniger als 1 Masseprozent des Endprodukts aus und werden aufgrund ihres geringen Volumens nicht in die Bilanz aufgenommen.

Der Strommix wurde entsprechend dem geografischen Bezugsgebiet (Deutschland) und dem Zeitbezug gewählt. Da nur der konventionelle Strommix verwendet wird, wurden keine anderen Energiequellen berücksichtigt. Es wurden keine CO<sub>2</sub>-Zertifikate berücksichtigt. Eine durchschnittliche Transportdistanz zwischen dem Produktionsstandort und dem Kunden wird mit 250 km (LKW) angenommen. Diese Entfernung deckt einen großen Teil des Kundenstamms ab (z. B. die Niederlande und Nordrhein-Westfalen).

### 3.4 Abschneideregeln

Für die Prozessmodule A1 bis A3 wurden alle prozessspezifischen Daten erfasst. Nahezu allen Strömen konnten über die Ecoinvent-Datenbank potenzielle Umweltauswirkungen zugeordnet werden. Alle Ströme, die zu mehr als 1 % der gesamten Masse, Energie oder Umweltauswirkungen des Systems beitragen, wurden in der LCA berücksichtigt. Es kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse weniger als 5 % zu den betrachteten Wirkungskategorien beigetragen hätten.

### 3.5 Betrachtungszeitraum

Alle prozessspezifischen Daten wurden für das Betriebsjahr 2020 erfasst.

### 3.6 Datenqualität

Alle prozessspezifischen Daten wurden für das Betriebsjahr 2020 erhoben und sind damit aktuell. Die Daten beziehen sich auf den Jahresdurchschnitt. Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wurden in der Ökobilanz nur konsistente Hintergrunddaten der Ecoinvent-Datenbank (Version 3.5) verwendet (z. B. Datensätze zu Energie, Transport, Hilfs- und Betriebsstoffen), die sich auf das Bezugsjahr 2018 beziehen. Die Datenbank wird regelmäßig überprüft und entspricht damit den Anforderungen der EN 15804 (Hintergrunddaten nicht älter als 10 Jahre). Alle in der Ecoinvent-Datenbank enthaltenen konsistenten Datensätze sind dokumentiert und können in der online Dokumentation von Ecoinvent eingesehen werden. Die Primärdaten wurden von HUESKER zur Verfügung gestellt. Der Lebenszyklus wurde mit der Nibe EPD App modelliert. Geografischer Bezugsraum der Hintergrunddaten ist Deutschland. Die Gesamtrepräsentativität und die Präzision für alle Datensätze wurden mit der DQR-Formel, einer auf dem PEF-Ansatz basierenden Ranking-Methode, bestimmt.

### 3.7 Allokationen

Allokationen wurden in der LCA vermieden, daher gibt es keine Nebenprodukte und Multi-Input-Prozesse. In den Abfallszenarien wurden Allokationen in Bezug auf Wiederverwendung, Recycling und Rückgewinnung berücksichtigt.

### 3.8 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist ein Vergleich bzw. eine Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze gemäß EN 15804 erstellt wurden und der Gebäudekontext bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale berücksichtigt wurden.

## 4. LCA: Szenarien und zusätzliche technische Informationen

Beim Einbau von Asphaltbewehrungsgitter wird das Produkt mit einem Baustellenfahrzeug auf den Straßenaufbau ausgerollt. Außer dem Ausrollen sind keine weiteren Einbaumaßnahmen erforderlich, die sonst beim Straßenbau anfallen würden. Es wird von einem Ausschuss bzw. ungenutzten Anteil von 5 % der Asphaltbewehrung ausgegangen.

Am Ende der Lebensdauer einer Asphaltbewehrung wird der Asphalt einschließlich der Asphaltdecke abgefräst. In der Regel werden 100 % des Fräsgutes recycelt und wiederverwendet. Bei der Aufbereitung werden ca. 20 Masseprozent der Asphaltbewehrung abgesiebt und der thermischen Verwertung zugeführt. Die restlichen 80 Masseprozent verbleiben im Fräsgut und werden z.B. als Tragschichtmaterial oder bei der Herstellung von neuem Asphaltmischgut wiederverwendet. Da der Anteil der Asphaltbewehrung im wiederverwendeten Fräsgut max. 0,2 Masseprozent beträgt, werden die Umweltwirkungen des Fräsvorgangs nicht der Bewehrung zugeordnet.

Die Transportentfernungen des Abfalls basieren auf den Standard-Abfallszenarien der NMD-Bestimmungsmethode (SBK 2019): Verbrennung 150 km/ Recycling 50 km/ Deponie 100 km; Fahrzeug: LKW, unspezifisch. Für die energetische Verwertung wird angenommen, dass nur fossile Rohstoffe substituiert werden, wobei die Heizwerte der Rohstoffe des deklarierten Produkts und energetische und thermische Wirkungsgrade von 18 % und 32 % berücksichtigt werden. Das Szenario berechnet für die Verwertung, dass das Material "Polyethylen, HDPE, Granulat" substituiert wird. Gemäß der EN 15804 werden die Lasten in A3 oder C3 bis C4 und die Vorteile im Modul D angerechnet.

## 5. LCA: Ergebnisse

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Umweltauswirkungen, des Ressourcenverbrauchs, des Abfalls und anderer Outputströme. Die hier dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf das deklarierte Durchschnittsprodukt.

Einschränkungshinweis zu ADP-e, ADP-f, WDP, ETP-fw, HTP-c, HTP-nc, SQP: Die Ergebnisse dieser Umweltwirkungsindikatoren sind mit Vorsicht zu genießen, da die Unsicherheiten dieser Ergebnisse hoch sind oder nur begrenzte Erfahrungen mit dem Indikator vorliegen.

Einschränkungshinweis zu IR: Diese Wirkungskategorie befasst sich hauptsächlich mit den möglichen Auswirkungen niedrig dosierter ionisierender Strahlung auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen aufgrund möglicher nuklearer Unfälle und beruflicher Expositionen noch die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Potenzielle ionisierende Strahlung von der Erde, Radon und einigen Baustoffen wird ebenfalls nicht von diesem Indikator erfasst.



| Beschreibung der Systemgrenze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |             |                            |                          |                           |                        |          |                      |                                 |                |               |                  |           |                       |             |                                                                                  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------|----------|----------------------|---------------------------------|----------------|---------------|------------------|-----------|-----------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|--|
| Herstellungsphase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |             | Errichtungsphase           |                          | Nutzungsphase             |                        |          |                      |                                 |                |               | Entsorgungsphase |           |                       |             | Vorteile und Lasten                                                              |  |
| Rostoff-<br>gewinnung und<br>-verarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Transport         | Herstellung | Transport zur<br>Baustelle | Einbau in das<br>Gebäude | Nutzung oder<br>Anwendung | Inspektion,<br>Wartung | Reparatu | Austausch,<br>Ersatz | Verbesserung,<br>Modernisierung | Energieeinsatz | Wassereinsatz | Rückbau          | Transport | Abfall-<br>behandlung | Beseitigung | Wieder-<br>verwendungs-,<br>Rück-<br>gewinnungs-<br>und Recycling-<br>potenziale |  |
| A1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | A2                | A3          | A4                         | A5                       | B1                        | B2                     | B3       | B4                   | B5                              | B6             | B7            | C1               | C2        | C3                    | C4          | D                                                                                |  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | X                 | X           | X                          | X                        | X                         | X                      | X        | MND                  | MND                             | MND            | MND           | X                | X         | X                     | X           | X                                                                                |  |
| X=Modul deklariert   MND=Modul nicht deklariert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                   |             |                            |                          |                           |                        |          |                      |                                 |                |               |                  |           |                       |             |                                                                                  |  |
| Ergebnisse der Ökobilanz - Umweltwirkungen: 1 m² Asphaltbewehrung HaTelit® C 40/17 eco                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |             |                            |                          |                           |                        |          |                      |                                 |                |               |                  |           |                       |             |                                                                                  |  |
| Parameter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Einheit           | A1          | A2                         | A3                       | A4                        | A5                     | B1       | B2                   | B3                              | C1             | C2            | C3               | C4        | D                     |             |                                                                                  |  |
| Zentrale Umweltwirkungsindikatoren (EN 15804)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |             |                            |                          |                           |                        |          |                      |                                 |                |               |                  |           |                       |             |                                                                                  |  |
| ADP-mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | kg Sb-equiv       | 5,93E-07    | 4,20E-08                   | 6,97E-08                 | 2,58E-08                  | 6,11E-08               | 0,00E+00 | 0,00E+00             | 0,00E+00                        | 0,00E+00       | 7,03E-09      | 2,11E-07         | 0,00E+00  | -1,55E-08             |             |                                                                                  |  |
| ADP-f                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | MJ                | 1,12E+01    | 2,31E-01                   | 2,91E+00                 | 1,42E-01                  | 1,32E+00               | 0,00E+00 | 0,00E+00             | 0,00E+00                        | 0,00E+00       | 3,86E-02      | 8,70E-01         | 0,00E+00  | -1,61E+00             |             |                                                                                  |  |
| AP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | mol H⁺ eqv.       | 2,54E-03    | 8,51E-05                   | 7,54E-04                 | 5,22E-05                  | 5,83E-04               | 0,00E+00 | 0,00E+00             | 0,00E+00                        | 0,00E+00       | 1,42E-05      | 2,90E-04         | 0,00E+00  | -4,95E-04             |             |                                                                                  |  |
| EP-fw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | kg PO4 eqv.       | 3,77E-05    | 2,23E-07                   | 1,39E-05                 | 1,37E-07                  | 3,12E-06               | 0,00E+00 | 0,00E+00             | 0,00E+00                        | 0,00E+00       | 3,74E-08      | 2,82E-06         | 0,00E+00  | -9,79E-06             |             |                                                                                  |  |
| EP-m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | kg N eqv.         | 6,16E-04    | 2,98E-05                   | 9,94E-05                 | 1,83E-05                  | 2,13E-04               | 0,00E+00 | 0,00E+00             | 0,00E+00                        | 0,00E+00       | 4,99E-06      | 7,63E-05         | 0,00E+00  | -4,92E-05             |             |                                                                                  |  |
| EP-t                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | mol N eqv.        | 5,49E-03    | 3,30E-04                   | 2,59E-03                 | 2,03E-04                  | 2,36E-03               | 0,00E+00 | 0,00E+00             | 0,00E+00                        | 0,00E+00       | 5,53E-05      | 8,78E-04         | 0,00E+00  | -1,84E-03             |             |                                                                                  |  |
| GWP-b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | kg CO₂ eqv.       | 6,30E-02    | 4,32E-06                   | 8,09E-03                 | 2,65E-06                  | 1,14E-02               | 0,00E+00 | 0,00E+00             | 0,00E+00                        | 0,00E+00       | 7,22E-07      | -3,20E-04        | 0,00E+00  | -4,53E-03             |             |                                                                                  |  |
| GWP-f                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | kg CO₂ eqv.       | 5,36E-01    | 1,49E-02                   | 2,05E-01                 | 9,13E-03                  | 9,04E-02               | 0,00E+00 | 0,00E+00             | 0,00E+00                        | 0,00E+00       | 2,49E-03      | 2,18E-01         | 0,00E+00  | -1,08E-01             |             |                                                                                  |  |
| GWP-luluc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | kg CO₂ eqv.       | 6,21E-04    | 4,42E-06                   | 1,48E-04                 | 2,71E-06                  | 4,52E-05               | 0,00E+00 | 0,00E+00             | 0,00E+00                        | 0,00E+00       | 7,40E-07      | 4,61E-05         | 0,00E+00  | -7,84E-05             |             |                                                                                  |  |
| GWP-gesamt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | kg CO₂ eqv.       | 6,00E-01    | 1,49E-02                   | 2,14E-01                 | 9,13E-03                  | 1,02E-01               | 0,00E+00 | 0,00E+00             | 0,00E+00                        | 0,00E+00       | 2,49E-03      | 2,18E-01         | 0,00E+00  | -1,12E-01             |             |                                                                                  |  |
| ODP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | kg FCKW 11 eqv.   | 4,64E-08    | 3,46E-09                   | 1,69E-08                 | 2,12E-09                  | 1,25E-08               | 0,00E+00 | 0,00E+00             | 0,00E+00                        | 0,00E+00       | 5,79E-10      | 9,08E-09         | 0,00E+00  | -8,72E-09             |             |                                                                                  |  |
| POCP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | kg NMVOC eqv.     | 2,75E-03    | 9,39E-05                   | 3,02E-04                 | 5,76E-05                  | 6,89E-04               | 0,00E+00 | 0,00E+00             | 0,00E+00                        | 0,00E+00       | 1,57E-05      | 2,63E-04         | 0,00E+00  | -1,28E-04             |             |                                                                                  |  |
| WDP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | m³ world eqv.     | 6,54E-01    | 1,64E-03                   | 3,65E-02                 | 1,01E-03                  | 3,92E-02               | 0,00E+00 | 0,00E+00             | 0,00E+00                        | 0,00E+00       | 2,75E-04      | 2,26E-02         | 0,00E+00  | -9,61E-03             |             |                                                                                  |  |
| Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren (EN 15804)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |             |                            |                          |                           |                        |          |                      |                                 |                |               |                  |           |                       |             |                                                                                  |  |
| ETP-fw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CTUe              | 1,07E+01    | 1,66E-01                   | 2,12E+00                 | 1,02E-01                  | 1,10E+00               | 0,00E+00 | 0,00E+00             | 0,00E+00                        | 0,00E+00       | 2,77E-02      | 2,00E+00         | 0,00E+00  | -6,95E-01             |             |                                                                                  |  |
| HTP-c                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CTUh              | 2,27E-10    | 6,28E-12                   | 3,45E-11                 | 3,85E-12                  | 5,08E-11               | 0,00E+00 | 0,00E+00             | 0,00E+00                        | 0,00E+00       | 1,05E-12      | 1,06E-10         | 0,00E+00  | -1,45E-11             |             |                                                                                  |  |
| HTP-nc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CTUh              | 5,62E-09    | 2,11E-10                   | 9,80E-10                 | 1,29E-10                  | 7,10E-10               | 0,00E+00 | 0,00E+00             | 0,00E+00                        | 0,00E+00       | 3,53E-11      | 1,50E-09         | 0,00E+00  | -5,12E-10             |             |                                                                                  |  |
| IR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | kBq U235 eqv.     | 3,59E-01    | 9,81E-04                   | 1,68E-02                 | 6,02E-04                  | 2,14E-02               | 0,00E+00 | 0,00E+00             | 0,00E+00                        | 0,00E+00       | 1,64E-04      | 2,57E-03         | 0,00E+00  | -3,54E-03             |             |                                                                                  |  |
| PM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | disease incidence | 2,21E-08    | 1,35E-09                   | 4,77E-09                 | 8,28E-10                  | 1,19E-08               | 0,00E+00 | 0,00E+00             | 0,00E+00                        | 0,00E+00       | 2,26E-10      | 4,42E-09         | 0,00E+00  | -2,80E-09             |             |                                                                                  |  |
| SQP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   | 2,37E+00    | 1,92E-01                   | 5,94E-01                 | 1,18E-01                  | 2,70E-01               | 0,00E+00 | 0,00E+00             | 0,00E+00                        | 0,00E+00       | 3,22E-02      | 6,34E-01         | 0,00E+00  | -6,06E-01             |             |                                                                                  |  |
| ADP-f=Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Energieträger   ADP-mm=Verknappung von abiotischen Ressourcen - Mineralien und Metalle   AP=Versauerung   EP-fw=Eutrophierung Süßwasser   EP-m=Eutrophierung Salzwasser   EP-T= Eutrophierung Land   GWP-b=Treibhauspotenzial biogen   GWP-f=Treibhauspotenzial fossiler Energieträger und Stoffen   GWP-luluc=Treibhauspotenzial der Landnutzung und Landnutzungsänderung   GWP-total=Treibhauspotenzial gesamt   ODP=Ozonabbau   POCP=photochemische Ozonbildung   WDP=Wassernutzung   ETP-fw=Ökotoxizität (Süßwasser)   HTP-c=Humantoxizität, kanzerogene Wirkungen   HTP-nc=Humantoxizität, nicht kanzerogene Wirkungen   IR=ionisierende Strahlung, menschliche Gesundheit   PM=Feinstaubemissionen   SQP=mit der Landnutzung verbundene Wirkungen/Bodenqualität |                   |             |                            |                          |                           |                        |          |                      |                                 |                |               |                  |           |                       |             |                                                                                  |  |

### Ergebnisse der Ökobilanz – Ressourcenverbrauch und Umweltinformationen: 1 m<sup>2</sup> Asphaltbewehrung HaTelit® C 40/17 eco

| Parameter | Einheit | A1       | A2       | A3       | A4       | A5       | B1       | B2       | B3       | C1       | C2       | C3       | C4       | D         |
|-----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| PERE      | MJ      | 4,42E-01 | 2,42E-03 | 1,07E-01 | 1,48E-03 | 3,40E-02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 4,04E-04 | 4,48E-02 | 0,00E+00 | -1,82E-01 |
| PERM      | MJ      | 2,90E-02 | 0,00E+00 | 8,49E-02 | 0,00E+00 | 5,69E-03 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00  |
| PERT      | MJ      | 4,71E-01 | 2,42E-03 | 1,92E-01 | 1,48E-03 | 3,97E-02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 4,04E-04 | 4,48E-02 | 0,00E+00 | -1,82E-01 |
| PENRE     | MJ      | 1,66E+00 | 2,45E-01 | 2,77E+00 | 1,50E-01 | 8,79E-01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 4,10E-02 | 9,26E-01 | 0,00E+00 | -1,75E+00 |
| PENRM     | MJ      | 1,03E+01 | 0,00E+00 | 3,85E-01 | 0,00E+00 | 5,33E-01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00  |
| PENRT     | MJ      | 1,19E+01 | 2,45E-01 | 3,16E+00 | 1,50E-01 | 1,41E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 4,10E-02 | 9,26E-01 | 0,00E+00 | -1,75E+00 |
| SM        | Kg      | 1,80E-01 | 0,00E+00 | 5,94E-03 | 0,00E+00 | 9,30E-03 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00  |
| RSF       | MJ      | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00  |
| NRSF      | MJ      | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00  |
| FW        | M3      | 1,58E-02 | 4,35E-05 | 1,12E-03 | 2,67E-05 | 9,62E-04 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 7,28E-06 | 5,63E-04 | 0,00E+00 | -4,08E-04 |
| HWD       | Kg      | 9,09E-04 | 1,47E-07 | 3,52E-05 | 8,99E-08 | 4,75E-05 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 2,45E-08 | 8,75E-07 | 0,00E+00 | -3,93E-06 |
| NHWD      | Kg      | 1,25E-01 | 1,40E-02 | 1,06E-02 | 8,61E-03 | 1,13E-02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 2,35E-03 | 3,95E-02 | 0,00E+00 | -3,40E-03 |
| RWD       | Kg      | 1,79E-05 | 1,55E-06 | 6,85E-06 | 9,51E-07 | 5,33E-06 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 2,59E-07 | 3,24E-06 | 0,00E+00 | -4,56E-06 |
| CRU       | Kg      | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00  |
| MFR       | Kg      | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 1,15E-02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 2,16E-01 | 0,00E+00 | 0,00E+00  |
| MER       | Kg      | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00  |
| EE        | MJ      | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 5,65E-02  |
| EET       | MJ      | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 3,57E-02  |
| EEE       | MJ      | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 2,07E-02  |

PPERE=Erneuerbare Primärenergie als Energieträger | PERM=Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung | PERT= Erneuerbare Primärenergie gesamt | PENRE=Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger | PENRM=Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung | PENRT=Nicht erneuerbare Primärenergie gesamt | SM=Einsatz von Sekundärstoffen | RSF=Erneuerbare Sekundärbrennstoffe | NRSF=Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe | FW=Einsatz von Süßwasserressourcen | 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 | EE=Exportierte Energie | EET=Exportierte thermische Energie | EEE=Exportierte elektrische Energie

## 6. LCA: Interpretation

Wie der untenstehenden Abbildung entnommen werden kann, hat das Rohmaterial (A1) den größten Einfluss auf den Lebenszyklus von HaTelit® C 40/17 eco. Die Herstellung (A3) und der Installationsprozess (A5) haben in den meisten Kategorien ähnlich hohe Werte. A5 ist sehr abhängig von der Annahme (hier 5 % Produktausschuss und Dieserverbrauch für das Baustellenfahrzeug) und kann daher stark vom tatsächlichen Ergebnis abweichen. Alle Transporte (A2, A4, C2) haben einen geringen Einfluss.

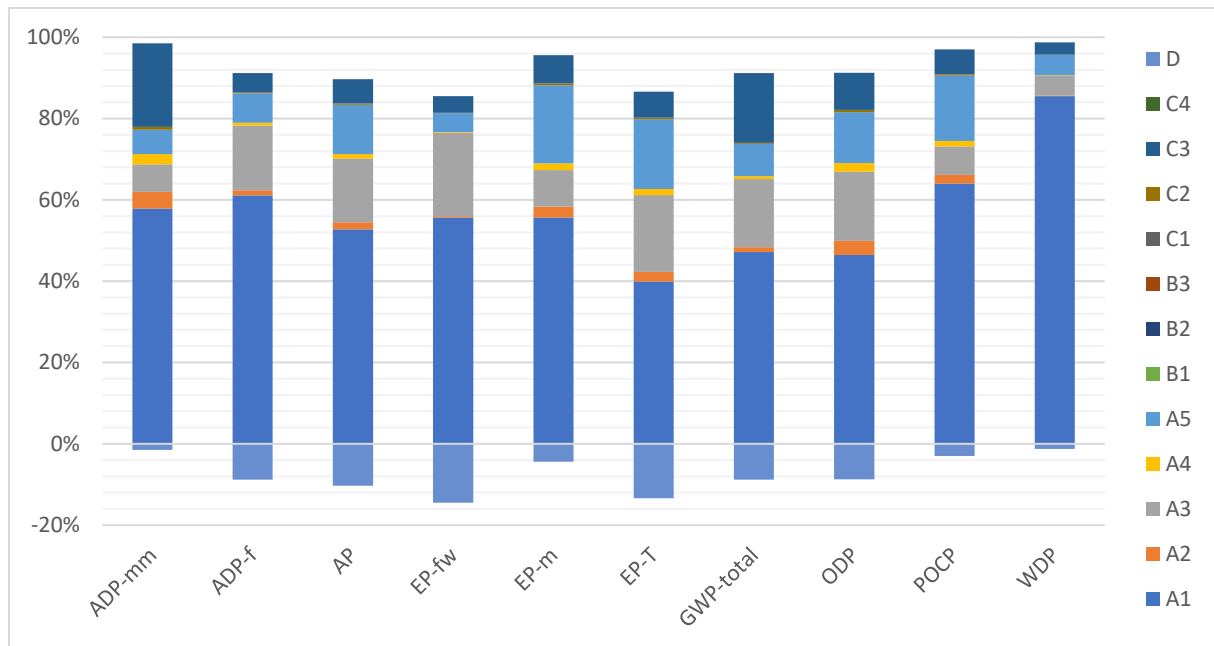


Abbildung 3: HaTelit® C40/17 eco - Auswirkung einzelner Module auf zentrale Umweltwirkungsindikatoren

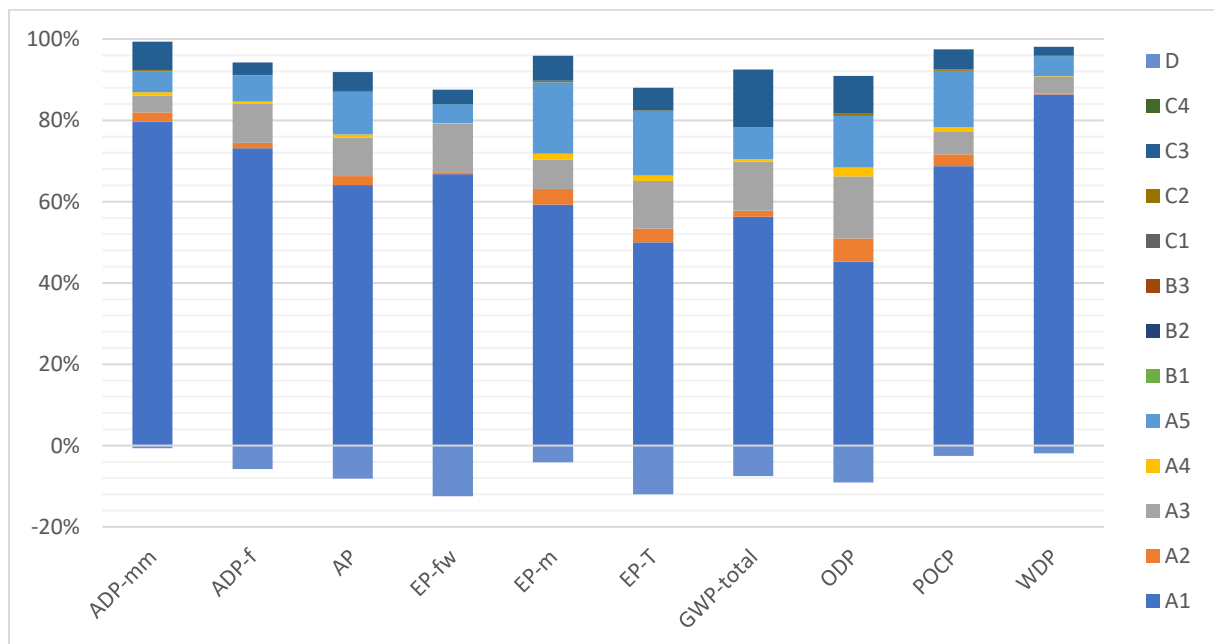


Abbildung 4: HaTelit® C40/17 - Auswirkung einzelner Module auf zentrale Umweltwirkungsindikatoren

Die Datenqualität kann insgesamt als gut eingestuft werden. Alle relevanten prozessspezifischen Daten konnten im Rahmen der Betriebsdatenerfassung erhoben werden. Für fast alle Inputs und Outputs waren konsistente Datensätze in der Ecoinvent-Datenbank vorhanden. Hintergrunddaten entsprechen den Anforderungen der EN 15804, und die Produktionsdaten wurden für das Betriebsjahr 2020 erfasst. Die Mengen der eingesetzten Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe sowie der Energieverbrauch wurden für das gesamte Betriebsjahr erfasst.

Die Datenqualität wurde mit der Data Quality Rating-Methode (DQR) nach dem PEF-Ansatz berechnet. Die DQRs reichen von 1,75 bis 2,0 für alle Inputs.

## 7. Literatur

European Commission Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies (JCR 2014): End-of-waste criteria for waste plastic for conversion, Seville, 2014, doi:10.2791/13033

CML-IA April 2013 – Charakterisierungsfaktoren entwickelt durch Institut of Environmental Sciences (CML): Universität Leiden, Niederlande - <http://www.cml.leiden.edu/software/data-cmlia.html>

Klöpffer, W., Grahl B.: Ökobilanz (LCA) – Ein Leitfaden für die Ausbildung und Beruf, Wiley-VCH Ver-lag, Weinheim, 2007

Rosauer, V. (2010): Abschätzung der herstellungsbedingten Qualität und Lebensdauer von Asphalt-deckschichten mit Hilfe der Risikoanalyse (Estimation of the production-related quality and service life of asphalt wearing courses with the aid of risk analysis). Technische Universität Darmstadt, 2010

Stichting Bouwkwaliiteit (SBK 2019): Determination Method for determining the environmental performance of buildings and civil engineering works over their entire service life, based on EN 15804, Rijs-wijk, Version "3.0 January 2019" incl. amendments July 2019, Januar 2020

Stichting Bouwkwaliiteit: verification protocol - inclusion data in the Dutch environmental database, Rijswijk, Final Version 3.0, Januar 2019

Protocol EPD-online - 25011.16.03.015 - Protocol EPD online - NMD, version 1.2, November 2016, NIBE

### **Normen und Gesetze**

ISO 14040:2021-02, Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen

ISO 14044:2020-02, Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen

ISO 14025:2011-10: Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren EN 13249

EN 14351-1:2016-12: Fenster und Türen - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Teil 1: Fenster und Außentüren

EN 15804:2012+A1:2013: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

EN 15804:2012+A2:2019 Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte



|                                                                                   |                                                                                                          |                             |                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Herausgeber</b><br>Kiwa GmbH - Ecobility Experts<br>Voltastr. 5<br>13355 Berlin<br>Deutschland        | Mail<br><br>Web             | <a href="mailto:de.ecobility.bcs@kiwa.com">de.ecobility.bcs@kiwa.com</a><br><br><a href="https://www.kiwa.com/de/de/uber-kiwa/ecobility-experts/">https://www.kiwa.com/de/de/uber-kiwa/ecobility-experts/</a> |
|  | <b>Programmhalter</b><br>Kiwa GmbH - Ecobility Experts<br>Voltastr. 5<br>13355 Berlin<br>Deutschland     | Mail<br><br>Web             | <a href="mailto:de.ecobility.bcs@kiwa.com">de.ecobility.bcs@kiwa.com</a><br><br><a href="https://www.kiwa.com/de/de/uber-kiwa/ecobility-experts/">https://www.kiwa.com/de/de/uber-kiwa/ecobility-experts/</a> |
|  | <b>Ersteller der Ökobilanz</b><br>Martin Köhrer, Kiwa GmbH<br>Voltastr.5<br>13355 Berlin<br>Deutschland  | Tel.<br>Fax.<br>Mail<br>Web | +49 (0)30 467761-43<br>+49 (0)30 467761-10<br><a href="mailto:martin.koehrer@kiwa.de">martin.koehrer@kiwa.de</a><br><a href="https://www.kiwa.com/">https://www.kiwa.com/</a>                                 |
|  | <b>Deklarationsinhaber</b><br>HUESKER Synthetic GmbH<br>Fabrikstr. 13-15<br>48712 Gescher<br>Deutschland | Tel.<br>Fax.<br>Mail<br>Web | +49 (0) 2542 / 701-0<br>+49 (0) 2542 / 701-499<br><a href="mailto:info@HUESKER.de">info@HUESKER.de</a><br><a href="https://www.huesker.de">https://www.huesker.de</a>                                         |