



Umwelt-Produktdeklaration

nach ISO 14025 und EN 15804+A1

Deklarationsinhaber:

7SevenRelax Group GmbH

Herausgeber:

Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH - Ecobility Experts

Programmhalter:

Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH - Ecobility Experts

Deklarationsnummer:

EPD-7SevenRelax-114-DE

Ausstellungsdatum:

10.02.2021

Gültig bis:

09.02.2026

Kunstraseneinbausystem mit Eco2Sand® und 23 mm Shockpad

Diese EPD basiert auf der Ökobilanzierung des Kunstraseneinbausystems mit Eco2Sand® und 23 mm Shockpad von der 7SevenRelax Group GmbH in Aschendorf, Niedersachsen.

1. Allgemeine Angaben

7SevenRelax Group GmbH

Programmhalter:

Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH - Ecobility Experts
Marienborbogen 3-5
90402 Nürnberg
Deutschland

Deklarationsnummer:

EPD-7SevenRelax-114-DE

Produktkategorieregeln:

EN 16810:2017 „Elastische, textile und Laminat-Bodenbeläge – Umwelt-Produktdeklarationen“

Ausstellungsdatum:

10.02.2021

Gültig bis:

09.02.2026



Prof. Dr. Frank Heimbecher
(Vorsitzender des Beratenden Ausschusses der Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH – Ecobility Experts GmbH)



Frank Huppertz
(Geschäftsführer der Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH - Ecobility Experts GmbH)

Kunstraseneinbausystem mit
Eco2Sand® und 23 mm Shockpad

Deklarationsinhaber:

7SevenRelax Group GmbH
Hüntestraße 68
26871 Aschendorf
Deutschland

Deklariertes Produkt / deklarierte Einheit:

1 m² Kunstraseneinbausystem mit Eco2Sand® und 23 mm Shockpad

Gültigkeitsbereich:

Diese EPD bezieht sich auf das Kunstraseneinbausystem mit Eco2Sand® und 23 mm Shockpad, welches von der 7SevenRelax Group GmbH hergestellt wird. Der Deklarationsinhaber haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise, eine Haftung der Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH - Ecobility Experts in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Verifizierung:

Die CEN Norm EN 15804+A1 dient als Kern-PCR.

Verifizierung der EPD durch eine*n unabhängige*n Dritte*n gemäß ISO 14025

intern extern



Tim Lohse
(Verifizierer von GreenDelta GmbH)

2. Angaben zum Produkt

2.1 Produktbeschreibung

Bei dem zu deklarierenden Produkt handelt es sich um ein Kunstraseneinbausystems mit Eco2Sand® und 23 mm Shockpad, welches von oben nach unten aus den Schichten Kunstrasen mit Olivinsand, Shockpad und Olivingestein besteht (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Aufbau des Kunstraseneinbausystems mit Eco2Sand® der 7SevenRelax Group GmbH

2.2 Anwendung

Kunstrasen wird als Bodenbelag im Garten, auf Terrassen und Dachterrassen verlegt, oder auf Spielplätze, Sportbereiche, Messen und Ausstellungen als alternative Permanent-Begrünung zum klassischen Rasen verwendet. Shockpads geben ein besseres Laufgefühl und entlasten die Sehnen in den Beinen beim Spielen oder Laufen auf dem Kunstrasen. Eco2Sand® ist ein natürliches Mineral das hier als Einstreusand dient und als Unterbau für die CO2-Aufnahme.

2.3 Technische Daten

Tabelle 1: Technische Angaben zu Eco2Sand®

| Parameter | Wert | Einheit |
|---|-----------|----------------------|
| Spezifisches Gewicht | 3,3 | g/cm³ |
| Erstes Sintern | 1.450 | °C |
| Schmelzpunkt | 1.760 | °C |
| Thermische Ausdehnung bei 1.200 °C (linear) | 1,1 | % |
| pH-Wert (gefräst) | 8,9 – 9,5 | - |
| Härte | 6,5 – 7,0 | Mohs'sche Härteskala |
| Schüttdichte, lose (EN 1097-3) | 1,7 | g/cm³ |

Tabelle 2: Technische Angaben zum Kunstrasen

| Parameter | Wert | Einheit |
|--|---------|----------|
| Faserhöhe | 33 | mm |
| Faserhöhe total | 35 | mm |
| Faserfestigkeit/Dichte (primär & sekundär) | 100/100 | µ |
| Füllung | 0 – 8 | kg/m² |
| Wasserdurchlässigkeit | 60 | L/min/m² |

Tabelle 3: Technische Angaben zum Shockpad mit einer Dicke von 23 mm

| Parameter | Einheit | Wert |
|---|--------------------|--------|
| Dicke bei 2 kPa Auflast | mm | 23 |
| Flächenbezogene Masse | kg/m ² | 4,4 |
| Zugfestigkeit (EN 12230) | MPa | 0,26 |
| Zugfestigkeit (EN 12230) nach Alterung gemäß EN 13817 | MPa | 0,25 |
| Dämpfung (14808) | % | 56 |
| Kraftabbau (AAA) | % | 56 |
| Energie-Rückgabe (AAA) | % | 44 |
| Vertikale Verformung (AAA) | mm | 6,0 |
| Vertikale Verformung (EN 14809) | mm | 4,5 |
| Kritische Fallhöhe (EN 1177) | m | 0,87 |
| Wasserdurchlässigkeit I_A (EN 12616) | mm/h | 72.000 |
| Thermische Konduktivität λ_{10} (EN 12667) | W/(m K) | 0,05 |
| Wärmewiderstand R (EN 12668) | m ² K/W | 460 |

2.4 Rohstoffe

Aus Gründen des Datenschutz werden hier nur ungefähre Massenprozente der verschiedenen Rohstoffe angegeben.

Tabelle 4: Massenprozente der Rohstoffe

| Parameter | Wert | Einheit |
|---|-------------|---------|
| Kunstrasen aus 80 % Polyethylen (PE) und 20 % Polypropylen (PP) | 1,9 - 2,4 | m% |
| Eco2Sand® Olivingestein | 72,4 - 88,5 | m% |
| Eco2Sand® Olivinsand | 10,1 - 12,4 | m% |
| Shockpad 23 mm | 5,6 - 6,8 | m% |

2.5 Inverkehrbringen und Anwendungsregeln

Bei dem feineren Material kann es zu Staubentwicklung kommen. Das Tragen einer Sicherheitsbrille, je nach Anwendung, ist zu empfehlen. Entsprechend sollte aus Sicherheitsgründen bei hoher Staubentwicklung eine Maske getragen werden (möglichst Staubentwicklung geringhalten).

Durch Abschottung von Verfahren, den Einsatz von Lüftungsanlagen oder andere technische Maßnahmen dafür sorgen, dass die Staubbelastung innerhalb der Grenzwerte liegt. Entstehen durch die Tätigkeit von Personen Staub, Dämpfe oder Nebel, muss durch Lüftung eine Partikelbelastung der Luft innerhalb der Grenzwerte sichergestellt werden. Organisatorische Maßnahmen anwenden, z. B. Personen von staubbelasteten Bereichen fernhalten.

- Erste-Hilfe-Maßnahmen allgemein: Keine Gefährdungen, die spezielle Erste-Hilfe-Maßnahmen erfordern.
- Erste-Hilfe-Maßnahmen nach Einatmen: Betroffene Person aus dem Gefahrenbereich an die frische Luft bringen.
- Erste-Hilfe-Maßnahmen nach Hautkontakt: Keine speziellen Erste-Hilfe-Maßnahmen erforderlich.
- Erste-Hilfe-Maßnahmen nach Augenkontakt: Mehrere Minuten unter fließendem Wasser spülen. Bei anhaltenden Beschwerden Arzt konsultieren.
- Erste-Hilfe-Maßnahmen nach Verschlucken: Keine Erste-Hilfe-Maßnahmen erforderlich.

2.6 Montage

Die verschiedenen Rohstoffe werden von der 7SevenRelax Group GmbH vor Ort zusammengefügt und installiert. Hierbei sind keine großen elektrischen Geräte notwendig.

2.7 Referenz-Nutzungsdauer (RSL = reference service life)

Die Nutzungsdauer für Kunstrasen beträgt laut Hersteller 10 Jahre, für Eco2Sand® (Olivingestein & -sand) 30 Jahre und für Shockpads 20 Jahre.

2.8 Entsorgung

Nach der Nutzungsphase werden die einzelnen Bestandteile voneinander getrennt und anschließend recycled (Kunstrasen und Shockpad) bzw. wiederverwendet (Eco2Sand®).

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit für Kunstrasen ist nach DIN EN 16810 1 m² des verlegten Bodenbelags.

| Parameter | Wert | Einheit |
|-------------------------------|--------|--------------------|
| Deklarierte Einheit | 1,000 | m ² |
| Masse pro deklarierte Einheit | 71,236 | kg/m ² |
| Umrechnungsfaktor zu 1 kg | 0,014 | m ² /kg |

3.2 Systemgrenzen

Die EPD wurde in Anlehnung an die DIN EN 15804 erstellt und berücksichtigt die Herstellungsphase, die Errichtungsphase, Teile der Nutzungsphase sowie die Vorteile und die Belastungen außerhalb der Systemgrenzen. Dies entspricht nach DIN EN 15804 den Produktphasen A1-A5, B1, C1-C4 und D. Der Typ der EPD ist daher "von der Bahre bis zum Werkstor mit Optionen".

Bei dieser ökobilanziellen Betrachtung gemäß der ISO 14025 wurden folgende Phasen des Produktlebenszyklus betrachtet:

- A1: Rohstoffgewinnung und -verarbeitung und Verarbeitungsprozesse von als Input dienenden Sekundärstoffen, (z. B. Recyclingprozesse)
- A2: Transport zum Hersteller
- A3: Herstellung
- A4: Transport zur Baustelle
- A5: Einbau in das Gebäude
- B1: Nutzung oder Anwendung des eingebauten Produkts
- C1: Rückbau, Abriss
- C2: Transport zur Abfallbehandlung
- C3: Abfallbehandlung zur Wiederverwendung, Rückgewinnung und/oder zum Recycling
- C4: Beseitigung
- D: Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und/oder Recyclingpotenziale, als Nettoflüsse und Vorteile angegeben

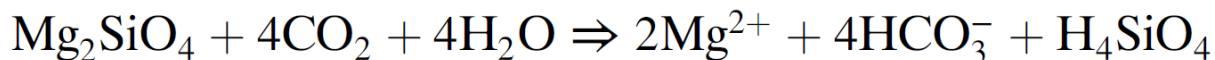
Für die deklarierten Lebensphasen wurden sämtliche Inputs (Rohstoffe, Vorprodukte, Energie und Hilfsstoffe) sowie die anfallenden Abfälle betrachtet.

3.3 Annahmen und Abschätzungen

Die Lkw-Transportdistanz vom Shockpad-Zulieferer aus den Niederlanden wurde mithilfe des Karten-dienstes von Google abgeschätzt. Für die Schiff-Transporte des Kunstrasens aus Vietnam und des Eco2Sand® aus Norwegen wurde der Dienst sea-distances.org verwendet. Da die genauen Produktionssorte nicht bekannt waren, wurde jeweils ein Hafen nahe der Landesmitte ausgewählt. Für Vietnam ist dies der Hafen Danang und für Norwegen Mo I Rana. Für Deutschland wurde der Hafen in Emden gewählt, da dieser sich in der Nähe des tatsächlichen Ortes Aschendorf befindet. Die so ermittelten Seemeilen wurden anschließend in Kilometer umgerechnet.

Der Transport zur Baustelle A4 wurde mithilfe von Expertenwissen abgeschätzt.

Mithilfe des wissenschaftlichen Berichts „Geoengineering potential of artificially enhanced silicate weathering of olivine“ von Köhler et al. wurden die CO₂-Einsparungen durch Olivin in der Nutzungsphase B1 abgeschätzt. Wie in der folgenden Reaktionsgleichung aus dem Bericht zu erkennen ist, reagiert Olivin (Mg₂SiO₄) mit Kohlenstoffdioxid (CO₂) und Wasser (H₂O) zu Kieselsäure (H₄SiO₄) sowie Magnesium- (Mg²⁺) und Hydrogencarbonat-Ionen (HCO₃⁻). Die Reaktionsprodukte liegen als Feststoffe vor, sobald kein Wasser vorhanden ist. [Köhler et al., 2010]



Wie im Bericht, wird angenommen, dass 1 kg Olivin 1 kg CO₂ umwandeln kann. Die Reaktionszeit wurde anhand der Versuchsdaten von sechs Probenahmen aus dem Bericht berechnet (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Ermittlung der Reaktionszeit mithilfe von Versuchsdaten [Köhler et al., 2010]

| Parameter | Probenahmen | | | | | |
|---|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Fläche Olivin [m ²] | 5,83E+12 | 5,83E+12 | 5,83E+12 | 3,60E+12 | 3,60E+12 | 3,60E+12 |
| Dichte Olivin [g _{Olivin} m ⁻² a ⁻¹] | 2,34E+02 | 3,05E+02 | 2,71E+03 | 5,70E+01 | 1,00E+02 | 6,47E+02 |
| Kohlenstoff-Se-questrierung [g _{Olivin} a ⁻¹] | 3,80E+14 | 4,90E+14 | 4,35E+15 | 6,00E+13 | 1,00E+14 | 6,40E+14 |
| Masse Olivin [g _{Olivin} a ⁻¹] | 1,36E+15 | 1,78E+15 | 1,58E+16 | 2,05E+14 | 3,60E+14 | 2,33E+15 |
| Kohlenstoff-Se-questrierung [g _{Kohlenstoff} g _{Olivin} ⁻¹] | 2,79E-01 | 2,76E-01 | 2,75E-01 | 2,92E-01 | 2,78E-01 | 2,75E-01 |
| Zeit [a] | 3,59E+00 | 3,63E+00 | 3,63E+00 | 3,42E+00 | 3,60E+00 | 3,64E+00 |

Es wurde ein Wert von etwa 3,6 Jahren ermittelt, welcher deutlich unter der Nutzungsdauer des Kunstrasensystems von 10 Jahren liegt. Daher kann davon ausgegangen werden, dass die Reaktion in der Nutzungsphase komplett abläuft.

Vom Hersteller wurden nur die Massen der verschiedenen Produktbestandteile zur Verfügung gestellt, auf dessen Grundlage geeignete Datensätze der Ecoinvent-Datenbank Version 3.5 verwendet werden.

Laut 7SevenRelax Group GmbH gibt es keinen nennenswerten Stromverbrauch in den Lebensphasen des Kunstrasensystems mit Eco2Sand®, da bei der Montage die verschiedenen Materialien nur geschichtet werden und bei der Demontage ohne elektrische Geräte wieder getrennt werden können.

Die Auswahl der Abfallszenarien für die verschiedenen Materialien basiert auf den Angaben der 7SevenRelax Group GmbH. Die Abfallszenarien basieren auf der nationalen Umweltdatenbank der Niederlande (NMD = Nationale Milieudatabase). Dies ist der Tatsache geschuldet, dass die verwendete online EPD-Anwendung von Nibe in den Niederlanden entwickelt wurde. Die verwendete Abfallszenario für Eco2Sand® hat die NMD-ID 56. Das für die Kunststoffe verwendete Abfallszenario basiert auf dem Szenario „polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils)“ mit der NMD-ID 41. Aufgrund der vom Hersteller

erhaltenen Information, wurde der der Recycling-Anteil von ursprünglich 5 % (10 % Deponierung und 85 % Verbrennung) auf 100 % erhöht.

3.4 Betrachtungszeitraum

Die Daten wurden für das Betriebsjahr 2020 erfasst.

3.5 Abschneidekriterien

Den Stoffströmen wurden potentielle Umweltauswirkungen auf Grundlage der Ecoinvent-Datenbank Version 3.5 zugewiesen. Alle Flüsse, die zu mehr als 1 Prozent der gesamten Masse, Energie oder Umweltwirkungen des Systems beitragen, wurden in der Ökobilanz berücksichtigt. Es kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse weniger als 5 Prozent zu den berücksichtigten Wirkungskategorien beigetragen hätten.

Weitere Betriebsmittel sowie die entsprechenden Abfälle wurden nicht als Teil des Produktsystems betrachtet und entsprechend nicht in der Bilanzierung berücksichtigt.

3.6 Anforderungen an die Datenqualität

Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wurden in der Ökobilanz ausschließlich konsistente Hintergrunddaten der Ecoinvent-Datenbank Version 3.5 verwendet (z.B. Datensätze zu Energie, Transporten, Hilfs- und Betriebsstoffen). Die Datenbank wird regelmäßig überprüft und entspricht somit den Anforderungen der EN 15804 (Hintergrunddaten nicht älter als 10 Jahre). Nahezu alle in der Ecoinvent-Datenbank Version 3.5 enthaltenen konsistenten Datensätze sind dokumentiert und können in der online Dokumentation eingesehen werden.

Die Rohstoffdaten wurden in Referenzflüsse (Input pro deklarierte Einheit) umgerechnet.

Es wurde die allgemeine Regel eingehalten, dass spezifische Daten von spezifischen Produktionsprozessen oder Durchschnittsdaten, die von spezifischen Prozessen abgeleitet sind bei der Berechnung einer LCA Priorität haben müssen. Daten für Prozesse, auf die der Hersteller keinen Einfluss hat, wurden mit generischen Daten belegt.

Als Datenbank wurde Ecoinvent-Datenbank Version 3.5 (2018) gewählt. Die Berechnung des Ökobilanz wurde mit Hilfe der online EPD-Anwendung von Nibe durchgeführt.

3.7 Allokationen

Im Rahmen der Produktion des Kunstrasens fallen keine Co-Produkte an und es gibt keine Multiinput-Prozesse. Spezifische Informationen über Allokationen innerhalb der Hintergrunddaten sind in der Dokumentation der Datensätze der Ecoinvent-Datenbank Version 3.5 enthalten. Es gibt keine Allokationen während der Herstellungsphase im Werk.

3.8 Vergleichbarkeit

Ein Vergleich oder eine Auswertung von EPD-Daten ist nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach EN 15804 erstellt wurden und der Gebäudekontext bzw. die produktsspezifischen Leistungsmerkmale berücksichtigt werden.

3.9 Berechnungsverfahren

Für die Ökobilanzierung wurden die in der ISO 14044:2006, Abschnitt 4.3.2 beschriebenen Berechnungsverfahren angewandt. Die Auswertung erfolgt anhand der in den Systemgrenzen liegenden Phasen und der darin enthaltenen Prozesse.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

In dieser EPD wurden keine Szenarien berücksichtigt.

5. LCA: Ergebnisse

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Indikatoren der Wirkungsabschätzung, des Ressourceneinsatzes sowie zu Abfällen und sonstigen Output-Strömen. Die hier dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf das deklarierte, durchschnittliche Produkt.

| Angabe der Systemgrenzen (X = in Ökobilanz enthalten; MND = Modul nicht deklariert) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-------------|--|-----------------|-------------------|----------------|-----------|--------|------------|---|--|------------------|-----------|------------------|--|---|
| Produktionsstadium | | | Stadium der Errichtung des Bauwerks | Nutzungsstadium | | | | | | | | Entsorgungsdatum | | | Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze | |
| Rohstoffversorgung | Transport | Herstellung | Transport vom Hersteller zum Verwendungs Ort | 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 | X | MND | MND | MND | MND | MND | MND | X | X | X | X | |

| Ergebnisse der Ökobilanz: Umweltauswirkungen (1 m ² Kunstrasensystem mit Eco2Sand® und 23 mm Shockpad) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|--|--|--|
| Parameter | Einheit | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | C1 | C2 | C3 | C4 | D | | | |
| ADP-e | [kg CO ₂ -Äq.] | 2,76E-05 | 5,30E-06 | 0,00E+00 | 2,12E-05 | 1,01E-06 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 2,23E-06 | 5,04E-06 | 3,88E-09 | -1,58E-06 | | | |
| ADP-f | [kg CFC11-Äq.] | 1,47E+03 | 8,12E+01 | 0,00E+00 | 1,16E+02 | 1,02E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 1,22E+01 | 2,10E+01 | 1,05E-01 | -7,70E+01 | | | |
| AP | [kg SO ₂ -Äq.] | 2,62E-01 | 9,00E-02 | 0,00E+00 | 3,22E-02 | 3,11E-03 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 3,40E-03 | 5,02E-03 | 2,60E-05 | -8,54E-03 | | | |
| ODP | [kg (PO ₄) ³⁻ -Äq.] | 1,90E-06 | 9,22E-07 | 0,00E+00 | 1,39E-06 | 6,54E-08 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 1,46E-07 | 1,32E-07 | 1,24E-09 | -2,63E-08 | | | |
| GWP | [kg Ethen-Äq.] | 6,48E+01 | 5,51E+00 | 0,00E+00 | 7,44E+00 | 5,82E-01 | -6,53E+01 | 0,00E+00 | 7,84E-01 | 2,15E+00 | 3,45E-03 | -2,40E+00 | | | |
| EP | [kg Sb-Äq.] | 2,66E-02 | 8,85E-03 | 0,00E+00 | 6,50E-03 | 4,29E-04 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 6,85E-04 | 9,10E-04 | 4,92E-06 | -7,40E-04 | | | |
| POCP | [MJ] | 4,44E-02 | 5,23E-03 | 0,00E+00 | 4,41E-03 | 3,79E-04 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 4,65E-04 | 9,29E-04 | 3,75E-06 | -3,04E-03 | | | |

ADP - e = Abiotic depletion potential for nonfossil resources (Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – nicht fossile Ressourcen); ADP-f = Abiotic depletion potential for fossil resources (Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – fossile Energieträger); AP = Acidification potential of land and water (Versauerungspotenzial von Boden und Wasser); ODP = Depletion potential of the stratospheric ozone layer (Potenzial des Abbaus der stratosphärischen Ozonschicht); GWP = Global warming potential (Treibhauspotenzial); EP = Eutrophication potential (Eutrophierungspotenzial); POCP = Formation potential of tropospheric ozone photochemical oxidants (Troposphärisches Ozonbildungspotenzial)

| Ergebnisse der Ökobilanz: Ressourceneinsatz (1 m ² Kunstrasensystem mit Eco2Sand® und 23 mm Shockpad) | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Parameter | Einheit | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| PERE | [MJ] | 0,00E+00 |
| PERM | [MJ] | 0,00E+00 |
| PERT | [MJ] | 8,64E+01 | 1,56E+00 | 0,00E+00 | 1,22E+00 | 3,87E-01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 1,28E-01 | 1,01E+00 | 8,67E-04 | -1,19E+00 |
| PENRE | [MJ] | 0,00E+00 |
| PENRM | [MJ] | 0,00E+00 |
| PENRT | [MJ] | 1,59E+03 | 8,64E+01 | 0,00E+00 | 1,24E+02 | 1,10E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 1,30E+01 | 2,30E+01 | 1,13E-01 | -8,48E+01 |
| SM | [kg] | 3,96E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 1,32E-01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| RSF | [MJ] | 0,00E+00 |
| NRSF | [MJ] | 0,00E+00 |
| FW | [m ³] | 8,03E-01 | 1,48E-02 | 0,00E+00 | 1,97E-02 | 6,25E-03 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 2,08E-03 | 1,04E-02 | 1,10E-04 | -1,08E-01 |

PERE = Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials (Erneuerbare Primärenergie als Energieträger); PERM = Use of renewable primary energy resources used as raw materials (Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung); PERT = Total use of renewable primary energy resources (Total erneuerbare Primärenergie); PENRE = Use of non-renewable primary energy excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials (Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger); PENRM = Use of nonrenewable primary energy resources used as raw materials (Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung); PENRT = Total use of non-renewable primary energy resources (Total nicht erneuerbare Primärenergie); SM = Use of secondary material (Einsatz von Sekundärstoffen); RSF = Use of renewable secondary fuels (Erneuerbare Sekundärbrennstoffe); NRSF = Use of non-renewable secondary fuels (Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe); FW = Use of net fresh water (Einsatz von Süßwasserressourcen)

| Ergebnisse der Ökobilanz: Abfallkategorien & Output-Flüsse (1 m ² Kunstrasensystem mit Eco2Sand® und 23 mm Shockpad) | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Parameter | Einheit | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| HWD | [kg] | 6,84E-04 | 4,91E-05 | 0,00E+00 | 7,39E-05 | 5,81E-06 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 7,78E-06 | 1,83E-05 | 7,09E-08 | -5,30E-06 |
| NHWD | [kg] | 2,96E+00 | 1,57E+00 | 0,00E+00 | 7,08E+00 | 3,01E-01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 7,45E-01 | 1,02E+00 | 6,53E-01 | -6,17E-02 |
| RWD | [kg] | 1,92E-03 | 5,36E-04 | 0,00E+00 | 7,82E-04 | 4,03E-05 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 8,24E-05 | 8,07E-05 | 7,01E-07 | -1,66E-05 |
| CRU | [kg] | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 1,94E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 6,46E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MFR | [kg] | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 1,78E-01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 5,94E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MER | [kg] | 0,00E+00 |
| EEE | [MJ] | 0,00E+00 |

HWD = Hazardous waste disposed (Deponierter gefährlicher Abfall); NHWD = Non-hazardous waste disposed (Deponierter nicht gefährlicher Abfall); RWD = Radioactive waste disposed (Deponierter radioaktiver Abfall); CRU = Components for re-use (Komponenten für die Wiederverwendung); MFR = Materials for recycling (Stoffe zum Recycling); MER = Materials for energy recovery (Stoffe für die Energierückgewinnung); EEE = Exported electrical/thermal energy (Exportierte Energie)

6. LCA: Interpretation

Zum leichteren Verständnis werden die Ergebnisse grafisch aufbereitet, um Zusammenhänge und Verbindungen zwischen den Daten deutlicher erkennen zu können.

In Abbildung 2 sind die Anteile der verschiedenen Produktlebensphasen an den Umweltwirkungen dargestellt.

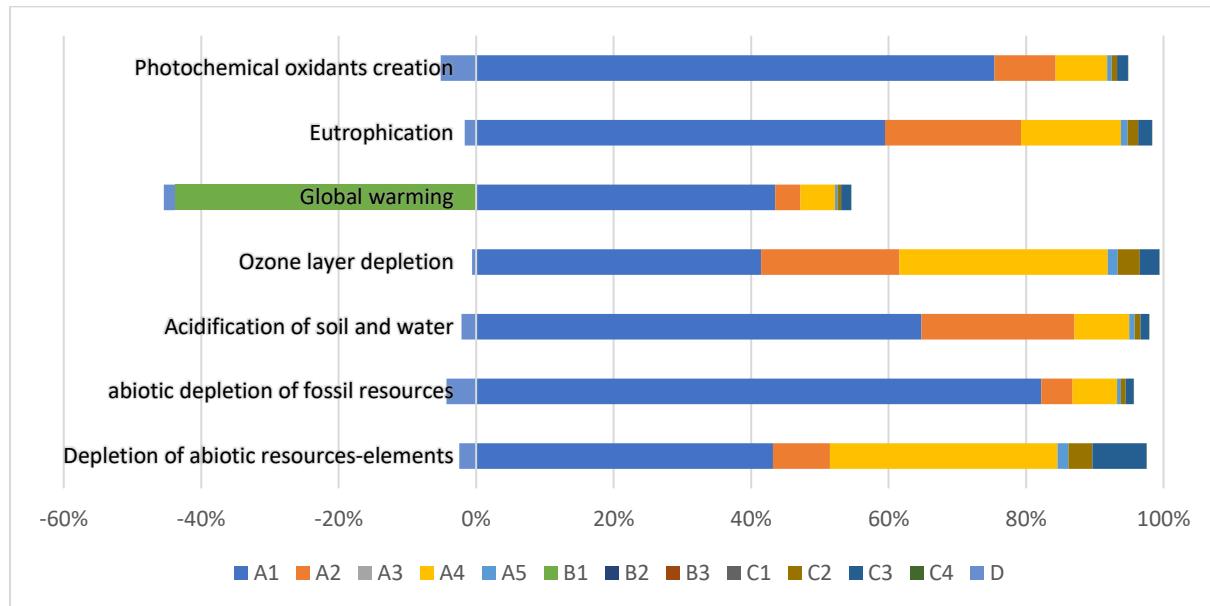


Abbildung 2: Anteile der Produktlebensphasen an den Umweltwirkungen für das Kunstraseneinbausystem mit Eco2Sand® und 23 mm Shockpad

Es ist zu erkennen, dass die Rohstoffe A1 in allen Umweltwirkungskategorien den größten Anteil haben. Auch die Transporte A2 und A4 haben deutliche Anteile. Außerdem gibt es Gutschriften, welche hier durch negative Werte dargestellt werden, für D (Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und/oder Recyclingpotenziale). Des Weiteren ist auch die CO₂-Einsparung in der Nutzungsphase B1 beim Treibhauspotential (GWP = global warming potential) deutlich zu erkennen. Wie in Abschnitt 3.3 erklärt, wird angenommen, dass ein Kilogramm CO₂ pro Kilogramm Olivin umgewandelt wird. Aufgrund von 8 kg Olivinsand und 57,3 kg Olivingestein pro Quadratmeter Kunstrasen werden somit insgesamt 65,3 kg CO₂ umgewandelt.

Dies ist auch in Abbildung 3 zu erkennen, wo das Treibhauspotential in Kilogramm CO₂-Äquivalente dargestellt ist.

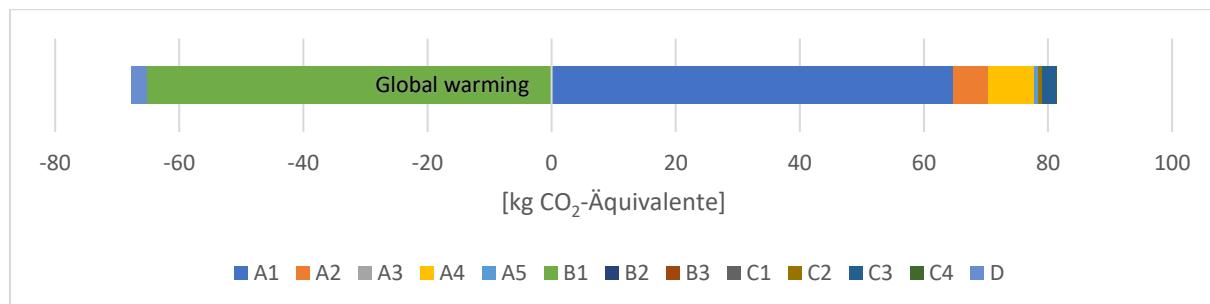


Abbildung 3: Anteile der Produktlebensphasen am Treibhauspotential (GWP = global warming potential) für das Kunstraseneinbausystem mit Eco2Sand® und 23 mm Shockpad

Den insgesamt 81,3 kg CO₂-Äquivalente, welche in den verschiedenen Produktlebensphasen erzeugt werden, steht eine Einsparung von insgesamt 67,7 kg CO₂-Äquivalente gegenüber. Somit werden 83 % der verursachten CO₂-Äquivalente abgedeckt.

In Abbildung 4 ist der Umweltkostenindikator (ECI = Environmental Cost Indicator) für die verschiedenen Materialien dargestellt. Mit Hilfe der Monetarisierung der Umweltkosten, die in der SBK-Bestimmungsmethode von 2019 erläutert wird, werden die Ergebnisse zum sogenannten Single-Point-Score, dem Umweltkostenindikator (ECI = Environmental Cost Indicator) aggregiert. Der ECI ist eine relevante Bewertungsmethode, insbesondere im niederländischen Bausektor. Beispielsweise ist dessen Anwendung in den Niederlanden eine Voraussetzung für öffentliche Ausschreibungen. Ziel des Indikators ist es, den Schattenpreis für die Umweltauswirkungen eines Produkts oder Projekts darzustellen. Für die Aggregation wird die nachstehende Gewichtung aus Tabelle 6 verwendet. [SBK, 2019]

Tabelle 6: Gewichtung zur Berechnung des Environmetal Impact Indicator (ECI) [SBK, 2019]

| Parameter | Einheit | Gewichtung [€/kg Äq.] |
|-----------|---------------------------------------|-----------------------|
| ADP-e | kg Sb | 0,16 |
| ADP-f | kg Sb * | 0,16 |
| AP | kg SO ₂ -Äq. | 4,00 |
| ODP | kg CFC-11-Äq. | 30,00 |
| GWP | kg CO ₂ -Äq. | 0,05 |
| EP | kg PO ₄ ³⁻ -Äq. | 9,00 |
| POCP | kg C ₂ H ₄ -Äq. | 2,00 |

* Wenn „ADP – fossile Energieträger“ in der Einheit MJ vorliegt, kann der Umrechnungsfaktor von 4,81E-04 kg Sb pro MJ verwendet werden.

Die Anwendung von Einzelpunktbewertungen ist ein zusätzliches Bewertungsinstrument für Ökobilanzergebnisse. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass die Gewichtungen immer auf einer Werteerhaltung und nicht auf einer wissenschaftlichen Grundlage beruhen (EN 14040).

Bei der Berechnung des ECI für das eingesparte CO₂ wurde der Wert 0,05 € pro Kilogramm CO₂ aus Tabelle 6 verwendet.

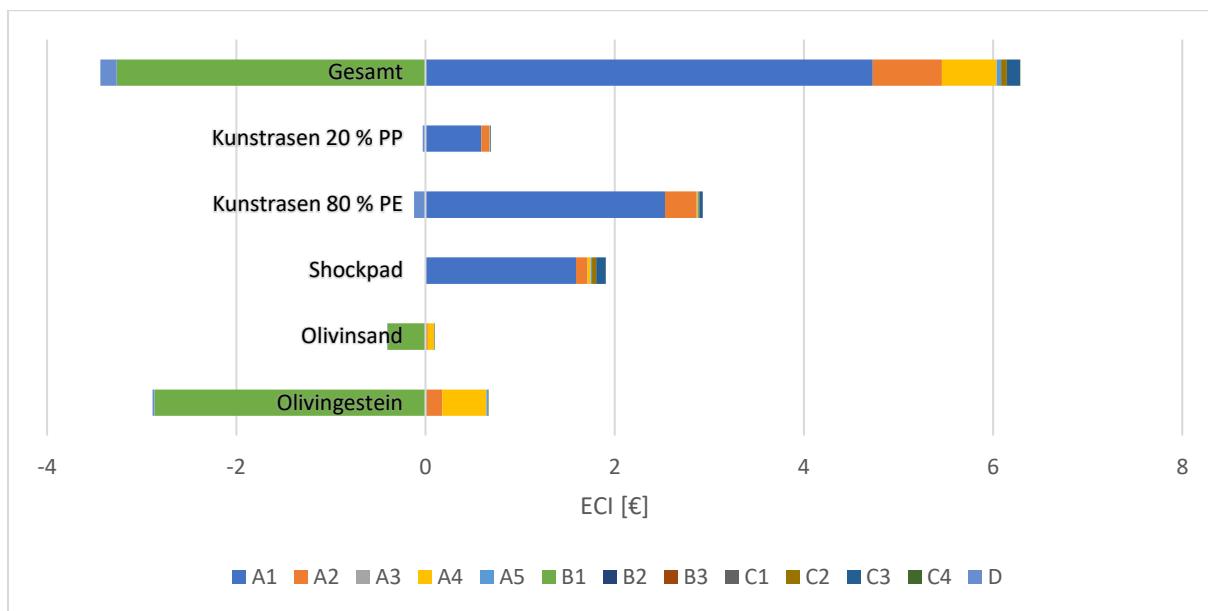


Abbildung 4: Environmental Cost Indicator (ECI) für die verschiedenen Materialien vom Kunstraseneinbausystem mit Eco2Sand® und 23 mm Shockpad

Auch hier sind die Einsparungen durch Eco2Sand® Olivinsand und -gestein zu erkennen. Wenn man die positiven Werte (+6,29 €) mit den negativen Werten (-3,44 €) verrechnet, erhält man einen ECI von insgesamt 2,85 €.

7. Literatur

- EN 15804: EN 15804:2012-04+A1 2013: Sustainability of construction works — Environmental Product Declarations — Core rules for the product category of construction products
- EN 16810: EN 16810:2017: Resilient, textile and laminate floor coverings – Environmental product declarations – Product category rules
- ISO 14025: DIN EN ISO 14025:2011-10: Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures
- ISO 14040: DIN EN ISO 14040:2006-10, Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework; EN ISO 14040:2006
- ISO 14044: DIN EN ISO 14044:2006-10, Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines; EN ISO 14040:2006
- Köhler et al., 2010: Peter Köhler, Jens Hartmann, Dieter Wolf-Gladow; „Geoengineering potential of artificially enhanced silicate weathering of olivine“
- SBK, 2019: Stichting Bouwkwaliteit (SBK) – Foundation for Building Quality; “Determination Method: Environmental Performance of Buildings and Civil Engineering Works”

| | | | |
|---|--|---------------------------|--|
|  | <p>Herausgeber:</p> <p>Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH – Ecobility Experts Mariendorfbogen 3-5 90402 Nürnberg Deutschland</p> | Mail Web | ecobility@bcs-oeko.de www.kiwa.com/de/de/uber-kiwa/ecobility-experts/ |
|  | <p>Programmhalter:</p> <p>Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH – Ecobility Experts Mariendorfbogen 3-5 90402 Nürnberg Deutschland</p> | Mail Web | ecobility@bcs-oeko.de www.kiwa.com/de/de/uber-kiwa/ecobility-experts/ |
|  | <p>Ersteller der Ökobilanz:</p> <p>Kiwa GmbH Voltastr. 5 13355 Berlin Deutschland</p> | Tel Fax Mail Web | +49 30 467761 43 +49 30 467761 10 niklas.van.dijk@kiwa.com www.kiwa.com |
|  | <p>Deklarationsinhaber:</p> <p>7SevenRelax Group GmbH Hüntestraße 68 26871 Aschendorf Deutschland</p> | Tel Mail Web | +49 4962 396 99 50 info@sevenrelax.de www.sevenrelax.de |