Ökobilanzierung ausgewählter HanseGrand Klimabaustoffe®

Eine Projektarbeit im Auftrag von: HanseGrand®

Ausgeführt durch den unabhängigen

Gutachter: Sebastian Fischer (M.Sc.)

Ausstellungsdatum: 24.01.2019

Projektgliederung: Ökobilanzierung ausgewählter HanseGrand Klimabaustoffe®

1. Veranlassung

1.1. Wechsel in der Mobilität Deutschlands

1.2. Klimawechsel

1.3. Nachhaltigkeit

2. Ausgewählte Wegebauweisen

2.1. HanseGrand® 2-Schichtbauweise

2.2. HanseGrand® 3-Schichtbauweise

2.3. Geh- Radweg Asphaltdecke

2.4. Geh- Radweg Betondecke

2.5. Geh- Radweg Pflasterdecke

2.6. Gehweg mit Asphaltdecke

3. Ökobilanzierung ausgewählter HanseGrand®-Klimabaustoffe

3.1. Ziel- und Untersuchungsrahmen

3.2. Sachbilanz & Wirkungsabschätzung

3.3. Auswertung

4. Datenblätter Produkte

5. Fazit

Ökobilanzierung ausgewählter HanseGrand Klimabaustoffe®

1. Veranlassung

Herausgeber: Sebastian Fischer (M.Sc.)

Ausstellungsdatum: 24.01.2019

Im Auftrag von: HanseGrand®

Ökobilanzierung ausgewählter HanseGrand Klimabaustoffe®

Die Firma HanseGrand® vertreibt Klimabaustoffe, welchen durch den Internetauftritt die Eigenschaften „wasserdurchlässig“, „langlebig“ und „klimaschonend“ zugesprochen wird. Die bauphysikalischen Eigenschaften werden mit der Versickerungsfähigkeit (Kf-Wert) gem. DIN 18130-1 labortechnisch nachgewiesen und die Langlebigkeit drückt sich in der häufigen Wiederverwendung sowie Aufarbeitung einer einmal verlegten Wegeoberfläche aus.

So ist es nur folgerichtig, dass auch die Eigenschaft „klimaschonend“ einen Nachweis erfährt.

„Sofern wir in die Natur eingreifen, haben wir strengstens
auf die Wiederherstellung ihres Gleichgewichtes zu achten.“
Heraklit
um 535 – 475 v.Chr.

Mit der Darstellung der Umweltwirkung von Baustoffen, also einer Ökobilanzierung lässt sich die so angesprochene Eigenschaft „klimaschonend“ qualitativ belegen.

Wesentlich hierbei ist, dass der Klimawandel bereits spürbar eingetreten ist und somit klimaangepasste Bauweisen überfällig sind. Erfreulich hingegen ist der Wechsel in der Mobilität Deutschlands – verkürzt ausgedrückt aus dem Auto von der Straße auf die Radwege auf das Fahrrad. Die Nachhaltigkeitsbewertung ist dabei in aller Munde.

1.1. Wechsel in der Mobilität

Die Auswirkungen des anthropogen verursachten Klimawandels sind schon heute spürbar und werden sich bis zum Ende des 21. Jahrhunderts noch wesentlich verstärken. Das sich verändernde Klima führt dazu, dass sich Extremwetterereignisse bereits erhöht haben und noch weiter erhöhen werden. Die Einwirkungen durch Hitze, Starkregen, Hochwasser, Hagel und Sturm werden sich entsprechend der aktuellsten Klimaprojektionen in weiten Teilen Deutschlands verstärken. Von diesen Veränderungen sind neben den Gebäuden vor allem die baulichen Infrastrukturen betroffen. Dies erfordert entsprechende bauliche Vorsorge unter anderem auch bei der Wahl der Wegebaustoffe sowie Anpassungsmaßnahmen bei der Sanierung von Straßen und Wege.

Schwarze Straßenoberflächen wie sie bei Asphaltstraßen anzutreffen sind, werden schon heute in städtischen Bereichen farblich aufgehellt, um die Bildung von innerstädtischen „Hitzeinseln“ zu dämpfen.

Neben der Hitze durch immer längere und heißere Sommerperioden, wie der Sommer 2018 in Deutschland, werden die Starkregen an Intensität und Häufigkeit zunehmen. Hier gilt neben Entsiegelungsmaßnahmen der bedeckten Siedlungsflächen es wo immer möglich eine Wasserrückhaltung und –speicherung anzubieten.

1.2. Klimawechsel

Mit einem erfreulichen Wechsel in der Mobilität in Deutschland nutzen immer mehr Menschen das Fahrrad für den Weg zur Arbeit, zum Sport und zum Ausflug mit der ganzen Familie. Es ist in das Bewusstsein gerückt, dass Radfahren umweltfreundliche ist, die Gesundheit fördert und auf kurzen Strecken sogar oft Zeitersparnisse mit sich bringt.

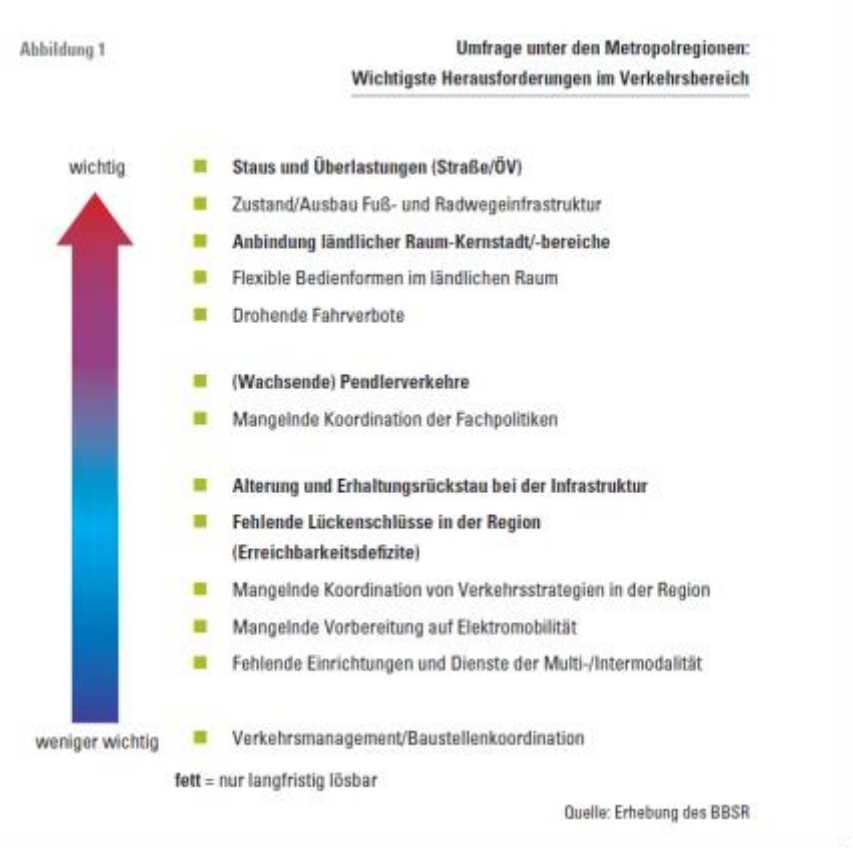
Die Bundesregierung unterstützt diese Bewegung indem sie den Anteil des Fahrradverkehrs als ökologische Mobilitätsalternative steigern will. Hierzu wurde der Radverkehrsplan 202 entwickelt.

Viele Bundesländer haben in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten eine erhebliche Ausstattung mit Radverkehrsanlagen erreicht. Dabei wurden gemeinsame Geh- und Radwege überwiegend getrennt von der Straße geführt.

Inzwischen laufen entlang von Bundesstraßen etwa 19.000 km Radwege.

Betrachtet man die Landstraßen so fügen sich weitere 25.000 km hinzu und diese werden ergänzt durch rund 16.000 km Radwege an den Kreisstraßen.

Wie die folgende Abbildung zeigt, wird dem Ausbau der Radwegeinfrastruktur eine hohe Priorität zugesprochen.



1.3. Nachhaltigkeit

Nicht zuletzt ist bei der näheren Befassung von Klimabaustoffen und deren Umweltwirkungen die Nachhaltigkeitsbewertung anzusprechen.

Neben den zahlreichen internationalen Bewertungssystemen ist in Deutschland das Zertifizierungssystem der „Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.“ (DGNB) als auch das „Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) des Bundesbauministeriums zu erwähnen.

Die Zielsetzung dieser Systeme liegt in der Förderung von zukunftsfähigen nachhaltig-ökologischen Bauweisen.

Diese vorgenannten Bewertungssysteme sind weit entwickelt im Gebäudebereich und bieten „Steckbriefe“ zur Bewertung verschiedenster Bauwerkstypen an.

Jedoch sind die Straßen, Wege und Plätze sowie der übergeordnete Tiefbaubereich bislang deutlich vernachlässigt und es gibt fast keine Nachhaltigkeitsbetrachtungen hierzu.

Dabei fließen vor dem Hintergrund der Stoffströme im Baubereich gerade hier die Massenströme.

<u>Aussage:</u> Werden nun die drei Themen Klimawandel, Wechsel in der Mobilität und Nachhaltigkeitsbewertung ganzheitlich zusammengeführt, ergeben sich daraus die nachfolgenden Sachverhalte.

- Der Klimawandel fordert eine Neuausrichtung auch für die Baustoffe des Tief- und Wegebaus
- Das bereits umfangreiche Radwegenetz wird in den nächsten Jahren einen weiteren erheblichen Ausbau erfahren
- Die Klima- und Nachhaltigkeitsbewertung für Tiefbau- und Wegebaustoffe ist lange vernachlässigt worden und eine Ökobilanzierung auf diesem Feld ist daher eine notwendige Pionierarbeit

Ökobilanzierung ausgewählter HanseGrand Klimabaustoffe®

2. Ausgewählte Wegebauweisen

Herausgeber: Sebastian Fischer (M.Sc.)

Ausstellungsdatum: 24.01.2019

Im Auftrag von: HanseGrand®

Ökobilanzierung ausgewählter HanseGrand Klimabaustoffe®

2.1. HanseGrand® 2-Schichtbauweise

Wassergebundene Wegedecken aus HanseGrand® für fußläufige oder befahrene Flächen passen sich auf natürliche Weise ihrer Umgebung an und sind zudem extrem witterungsbeständig. Durch die Bauweise einer wassergebundenen Fläche erschaffen sie ein positives Mikroklima für Mensch, Tier und Natur. Die sorgfältig ausgewählten Materialmischungen sind permanent wasser- und luftdurchlässig, dadurch entsteht keine Versiegelung.

Die HanseGrand® 2-Schichtbauweise besteht aus der Binder- Deckschicht HanseGrand Robust®, einer halbgebundenen Deckschicht mit erhöhter Scherfestigkeit und Wasserdurchlässigkeit aus Hartgestein, -splitten, Spezialkiesen und Edelbrechsanden mit Körnung 0/11 und einer Tragschicht aus Schotter und Kies. Diese Wegebauweise eignet sich für Radwege, Straßen, Wege und Verkehrsflächen.

2.2. HanseGrand® 3-Schichtbauweise

Die HanseGrand 3-Schichtbauweise® besteht aus einer halbgebundenen Deckschicht mit erhöhter Scherfestigkeit und Wasserdurchlässigkeit, der dynamischen Binderschicht HanseMineral® mit der Körnung 0/16mm und einer Tragschicht aus Schotter und Kies. In diesem Projekt wurde als Deckschicht HanseGrand Original® verwendet, einer wassergebundenen Deckschicht mit Körnung 0/5mm. Die dynamische Schicht HanseMineral® wird zwischen der Tragschicht und der Deckschicht eingebaut. Diese Schicht überträgt dynamische Lasten von der Deckschicht auf die Tragschicht, erhöht somit die langfristige Belastbarkeit der wassergebundenen Wegedecken und sorgt für ein ausgewogenes Wassermanagement. Diese Wegebauweise eignet sich für Plätze, Fußwege und Parkanlagen oder andere Arten, die hauptsächlich fußläufig genutzt werden.

2.3. Geh- Radweg Asphaltdecke

Als erste Referenz Wegebauart wurde ein Geh- und Radweg mit Asphaltdecke ausgewählt. Es wurde sich hierbei zum einen auf die Angaben der Datenbank vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung und zum anderen auf den Leitfaden „Asphalt im Radwegebau – Der Leitfaden für Planung, Bau und Erhalt von Radwegen aus Asphalt“ des Deutschen Asphaltverbandes (DAV) e.V. berufen. Die Wahl der Baustoffe und damit einhergehend die jeweiligen Schichtdicken der Wegebauarten sind abhängig von der Tragfähigkeit des Untergrundes und Häufigkeit der Überfahrten mit Angaben der Achsenlast.

Diese Wegebauweise besteht aus einer Asphaltdeckschicht und einer Tragschicht aus Kies und Schotter. Für dieses Projekt wurde eine mittlere Beanspruchung des Geh- und Radweges mit Asphaltdecke gewählt, welche als vergleichbar zu den beiden HanseGrand® Schichtbauweisen eingestuft wird.

2.4. Geh- Radweg Betondecke

Als zweite Referenz Wegebauart wurde ein Geh- Radweg mit Betondecke ausgewählt. Es wurde sich hierbei auf die Angaben der Datenbank vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung berufen.

Diese Wegebauweise besteht aus einer Betondeckschicht aus Transportbeton C20/25 und einer Tragschicht aus Schotter. Für dieses Projekt wurde eine mittlere Beanspruchung des Geh- und Radweges mit Betondecke gewählt, welche als vergleichbar zu den beiden HanseGrand®-Schichtbauweisen eingestuft wird.

2.5. Geh- Radweg Pflasterdecke

Als dritte Referenz Wegebauart wurde ein Geh- Radweg mit Pflasterdecke ausgewählt. Es wurde sich hierbei auf die Angaben der Datenbank vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung berufen.

Diese Wegebauweise besteht aus einer Deckschicht aus Beton-Mauersteine, Normalbeton IWM und einer Tragschicht aus Schotter. Für dieses Projekt wurde eine mittlere Beanspruchung des Geh- und Radweges mit Pflasterdecke gewählt, welche als vergleichbar zu den beiden HanseGrand®-Schichtbauweisen eingestuft wird.

Ökobilanzierung ausgewählter HanseGrand Klimabaustoffe®

3. Ökobilanzierung

Herausgeber: Sebastian Fischer (M.Sc.)

Ausstellungsdatum: 24.01.2019

Im Auftrag von: HanseGrand®

Ökobilanzierung ausgewählter HanseGrand Klimabaustoffe®

Definition Ökobilanz: Bei einer Ökobilanz, im internationalen Sprachgebrauch Life Cycle Assessment (kurz: LCA), handelt es sich um eine systematische Analyse der Umweltbelastungen von Produkten und Prozessen über den gesamten Lebenszyklus. Die Anforderungen und Rahmenbedingungen sind in den ISO-Normen DIN EN ISO 14040:2009 und DIN EN ISO 14044:2006 zusammengefasst. Der Rahmen einer Ökobilanz ist durch folgende Bestandteile gegeben:

I. Festlegung des Ziel- und Untersuchungsrahmens

II. Sachbilanz

III. Wirkungsabschätzung

IV. Auswertung

3.1. Ziel- und Untersuchungsrahmen

Das vorliegende Projekt bilanziert zwei HanseGrand®-Klimabaustoffe, namentlich die HanseGrand® 2-Schichtbauweise mit HanseGrand Robust® und einer halbgebundenen Deckschicht aus Kies und Schotter, sowie die HanseGrand® 3-Schichtbauweise, mit der dynamischen Bindeschicht HanseMineral®, sowie einer halbgebundenen Deckschicht HanseGrand Original®. Als Referenz Wegebauweisen wurden Geh- und Radwege mit einer Asphaltdecke, Betondecke, sowie einer Pflasterdecke bilanziert.

Hintergrund dieses Projektes ist die Bewertung der Umweltwirkungen beider HanseGrand®-Wegebauweisen sowie die Bewertung handelsüblicher alternativen Wegebauweisen.

Hierzu wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit und Verfügbarkeit der Daten das Produktionsstadium A1-A3, das Nutzungsstadium B6, das Entsorgungsstadium mit C3 &C4, sowie das Recyclingpotenzial D bilanziert.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL NICHT DEKLARIERT)																
Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung / Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau / Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial
A1	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MNR	MNR	MNR	X	MND	MND	MND	X	X	X

Die funktionelle Einheit, die als quantifizierter Nutzen eines Produktsystems und Referenzgröße zu verstehende Einheit ist, wurde bei sämtlichen Produkten auf 1m², der jeweiligen Wegebauweise festgelegt. Bei unzureichender Datengrundlage der exakten Korngrößen wurde eine vergleichbare Korngröße ausgewählt. Es treten keinerlei Kuppelprodukte auf, weshalb sämtliche Material-, Stoff- und Energieströme dem zu untersuchendem System zu geordnet werden und auf Allokationsmethoden gänzlich verzichtet wird. Sämtliche Angaben zur Lebensdauer, Trocknung & Siebung der Klimabaustoffe, sowie den Produktionsstandorten der Klimabaustoffe stammen von HanseGrand® selbst. Ebenfalls wurden die Stärken der jeweiligen Schichtdicken von HanseGrand® bezogen.

Erstellt wurden die Ökobilanzen durch die Software eLCA des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung mit ausdrücklicher Genehmigung für dieses Projekt.

3.2. Sachbilanz & Wirkungsabschätzung

Als Datengrundlage wurde die Datenbank von eLCA sowie die internen Berechnungsmethoden verwendet.
Für dieses Projekt wurden die folgende Umweltwirkungskategorien ausgewählt: Global Warming Potential (GWP), Abiotic Depletion Potential (ADP) und Acification Potential (AP).
Das Treibhausgaspotenzial (engl.: Global Warming Potential) wurde auf Grund der Popularität und der damit einhergehenden Akzeptanz dieser Umweltwirkung ausgewählt. Innerhalb dieser Umweltwirkungskategorie werden Treibhausgase, mit jeweiligem relativem Beitrag zur Erwärmung der Erdatmosphäre zusammengefasst.
Als zweite Umweltwirkungskategorie wird das abiotische Abbaupotenzial (engl.: Abiotic Depletion Potential) aufgeführt, welches fossile Energieaufwendungen über den gesamten Lebenszyklus des Produktes zusammenfasst, Dies stellt einen zentralen Indikator bei energieintensiven Produkten dar.
Als dritte Umweltwirkungskategorie wird innerhalb dieses Projektes das Versauerungspotenzial der Wegebauweisen verglichen. Dieses fasst Gase, die in Verbindung mit Wasser zur Versauerung von Böden und Gewässern beitragen, durch die SO_2-Äquivalente zusammen.

3.3. Auswertung

Das nachfolgende Kapitel fasst die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung der jeweiligen Lebenszyklusabschnitte zusammen. Funktionelle Einheit ist 1m² und Bilanzierungszeitraum sind 30 Jahre. Die jeweiligen Schichtdicken der Wegebauweisen sind den Datenblättern des Kapitels 4 zu entnehmen.

Gesamtbilanz *AUSWERTUNG*

Projekt:	HG 2-Schichtbauweise
Projektvariante:	Ausführungsplanung
Bearbeiter:	Sebastian Fischer
Stand:	19.11.2018
Bilanzierungszeitraum:	30 Jahre
Bezugsfläche (NGF):	1 m²
Masse gesamt:	0,490 t
Masse NGF:	490,00 kg/ m^2_{NGF}
Masse BGF:	490,00 kg/ m^2_{BGF}
Datensätze:	Diese Projektvariante verwendet **3** - davon **3** verschiedene - Herstellungsdatensätze, die sich wie folgt gliedern:
	Generische Datensätze: 3

Gesamt *INKL. A1-3, B6, C3, C4*

Indikator	*Einheit*	*Gesamt / $m^2_{NGF}a$*
GWP	kg CO2-Äqv.	0,2409160419
ODP	kg R11-Äqv.	1,6436431286E-11
POCP	kg Ethen-Äqv.	6,4428752609E-5
AP	kg SO2-Äqv.	7,1249420512E-4
EP	kg PO4-Äqv.	1,5004463289E-4
PE Ges.	MJ	4,2110205872
PENRT	MJ	3,5302537961
PENRM	MJ	0,0000000000
PENRE	MJ	3,5302537961
PERT	MJ	0,6807667911
PERM	MJ	0,0000000000
PERE	MJ	0,6807667911
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	1,1694343797E-7
ADP fossil	MJ	2,9533279316

A1 - A3

Indikator	*Einheit*	*Gesamt / $m^2_{NGF}a$*	*%*
GWP	kg CO2-Äqv.	0,1963565331	81,5
ODP	kg R11-Äqv.	1,5744798598E-11	95,8
POCP	kg Ethen-Äqv.	1,9596904535E-5	30,4
AP	kg SO2-Äqv.	3,9756474941E-4	55,8
EP	kg PO4-Äqv.	7,1485394653E-5	47,6
PE Ges.	MJ	3,2840789631	78,0
PENRT	MJ	2,6641271286	75,5
PENRM	MJ	0,0000000000	
PENRE	MJ	2,6641271286	75,5
PERT	MJ	0,6199518345	91,1
PERM	MJ	0,0000000000	
PERE	MJ	0,6199518345	91,1
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	4,0860002454E-8	34,9
ADP fossil	MJ	2,1115707324	71,5

C3

Indikator	Einheit	Gesamt / $m^2_{NGF}a$	%
GWP	kg CO2-Äqv.	0,0445595088	18,5
ODP	kg R11-Äqv.	6,9163268808E-13	4,2
POCP	kg Ethen-Äqv.	4,4831848074E-5	69,6
AP	kg SO2-Äqv.	3,1492945571E-4	44,2
EP	kg PO4-Äqv.	7,8559238240E-5	52,4
PE Ges.	MJ	0,9269416241	22,0
PENRT	MJ	0,8661266675	24,5
PENRM	MJ	0,0000000000	
PENRE	MJ	0,8661266675	24,5
PERT	MJ	0,0608149566	8,9
PERM	MJ	0,0000000000	
PERE	MJ	0,0608149566	8,9
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	7,6083435520E-8	65,1
ADP fossil	MJ	0,8417571991	28,5

Instandhaltung *INKL. A1-3, C3, C4*

Indikator	Einheit	Gesamt / $m^2_{NGF}a$	%
GWP	kg CO2-Äqv.	0,0000000000	0,0
ODP	kg R11-Äqv.	0,0000000000	0,0
POCP	kg Ethen-Äqv.	0,0000000000	0,0
AP	kg SO2-Äqv.	0,0000000000	0,0
EP	kg PO4-Äqv.	0,0000000000	0,0
PE Ges.	MJ	0,0000000000	0,0
PENRT	MJ	0,0000000000	0,0
PENRM	MJ	0,0000000000	
PENRE	MJ	0,0000000000	0,0
PERT	MJ	0,0000000000	0,0
PERM	MJ	0,0000000000	
PERE	MJ	0,0000000000	0,0
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	0,0000000000	0,0
ADP fossil	MJ	0,0000000000	0,0

Gesamtbilanz *AUSWERTUNG*

Projekt:	HG 3-Schichtbauweise
Projektvariante:	Ausführungsplanung
Bearbeiter:	Sebastian Fischer
Stand:	19.11.2018
Bilanzierungszeitraum:	30 Jahre
Bezugsfläche (NGF):	1 m²
Masse gesamt:	0,574 t
Masse NGF:	574,00 kg/ m^2_{NGF}
Masse BGF:	574,00 kg/ m^2_{BGF}
Datensätze:	Diese Projektvariante verwendet **4** - davon **4** verschiedene - Herstellungsdatensätze, die sich wie folgt gliedern:
	Generische Datensätze: 4

Gesamt *INKL. A1-3, B6, C3, C4*

Indikator	*Einheit*	*Gesamt / $m^2_{NGF}a$*
GWP	kg CO2-Äqv.	0,2568283436
ODP	kg R11-Äqv.	1,6975684795E-11
POCP	kg Ethen-Äqv.	7,1818880379E-5
AP	kg SO2-Äqv.	7,9158518004E-4
EP	kg PO4-Äqv.	1,6843243618E-4
PE Ges.	MJ	4,5032393146
PENRT	MJ	3,7923235085
PENRM	MJ	0,0000000000
PENRE	MJ	3,7923235085
PERT	MJ	0,7109158061
PERM	MJ	0,0000000000
PERE	MJ	0,7109158061
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	1,3155263248E-7
ADP fossil	MJ	3,1963298448

A1 - A3

Indikator	*Einheit*	*Gesamt / $m^2_{NGF}a$*	*%*
GWP	kg CO2-Äqv.	0,2046300619	79,7
ODP	kg R11-Äqv.	1,6165486504E-11	95,2
POCP	kg Ethen-Äqv.	1,9301572635E-5	26,9
AP	kg SO2-Äqv.	4,2266781763E-4	53,4
EP	kg PO4-Äqv.	7,6405899951E-5	45,4
PE Ges.	MJ	3,4173934122	75,9
PENRT	MJ	2,7777179837	73,2
PENRM	MJ	0,0000000000	
PENRE	MJ	2,7777179837	73,2
PERT	MJ	0,6396754284	90,0
PERM	MJ	0,0000000000	
PERE	MJ	0,6396754284	90,0
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	4,2426322299E-8	32,3
ADP fossil	MJ	2,2102714115	69,2

C3

Indikator	Einheit	Gesamt / $m^2_{NGF}a$	%
GWP	kg CO2-Äqv.	0,0521982817	20,3
ODP	kg R11-Äqv.	8,1019829176E-13	4,8
POCP	kg Ethen-Äqv.	5,2517307744E-5	73,1
AP	kg SO2-Äqv.	3,6891736241E-4	46,6
EP	kg PO4-Äqv.	9,2026536225E-5	54,6
PE Ges.	MJ	1,0858459025	24,1
PENRT	MJ	1,0146055248	26,8
PENRM	MJ	0,0000000000	
PENRE	MJ	1,0146055248	26,8
PERT	MJ	0,0712403777	10,0
PERM	MJ	0,0000000000	
PERE	MJ	0,0712403777	10,0
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	8,9126310180E-8	67,7
ADP fossil	MJ	0,9860584333	30,8

Instandhaltung *INKL. A1-3, C3, C4*

Indikator	Einheit	Gesamt / $m^2_{NGF}a$	%
GWP	kg CO2-Äqv.	0,0000000000	0,0
ODP	kg R11-Äqv.	0,0000000000	0,0
POCP	kg Ethen-Äqv.	0,0000000000	0,0
AP	kg SO2-Äqv.	0,0000000000	0,0
EP	kg PO4-Äqv.	0,0000000000	0,0
PE Ges.	MJ	0,0000000000	0,0
PENRT	MJ	0,0000000000	0,0
PENRM	MJ	0,0000000000	
PENRE	MJ	0,0000000000	0,0
PERT	MJ	0,0000000000	0,0
PERM	MJ	0,0000000000	
PERE	MJ	0,0000000000	0,0
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	0,0000000000	0,0
ADP fossil	MJ	0,0000000000	0,0

Gesamtbilanz *AUSWERTUNG*

Projekt:	Geh- Radweg Asphaltdecke
Projektvariante:	Ausführungsplanung
Bearbeiter:	Sebastian Fischer
Stand:	19.11.2018
Bilanzierungszeitraum:	30 Jahre
Bezugsfläche (NGF):	1 m²
Masse gesamt:	0,720 t
Masse NGF:	720,00 kg/ m^2_{NGF}
Masse BGF:	720,00 kg/ m^2_{BGF}
Datensätze:	Diese Projektvariante verwendet **3** - davon **3** verschiedene - Herstellungsdatensätze, die sich wie folgt gliedern:
	Generische Datensätze: 3

Gesamt *INKL. A1-3, B6, C3, C4*

Indikator	*Einheit*	*Gesamt / $m^2_{NGF}a$*
GWP	kg CO2-Äqv.	0,8684016920
ODP	kg R11-Äqv.	2,2868292092E-11
POCP	kg Ethen-Äqv.	1,6084802567E-4
AP	kg SO2-Äqv.	2,5237225074E-3
EP	kg PO4-Äqv.	4,0473963405E-4
PE Ges.	MJ	37,5780457201
PENRT	MJ	36,5698245098
PENRM	MJ	0,0000000000
PENRE	MJ	36,5698245098
PERT	MJ	1,0082212103
PERM	MJ	0,0000000000
PERE	MJ	1,0082212103
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	2,5062250989E-7
ADP fossil	MJ	35,7618830755

A1 - A3

Indikator	*Einheit*	*Gesamt / $m^2_{NGF}a$*	*%*
GWP	kg CO2-Äqv.	0,8029264955	92,5
ODP	kg R11-Äqv.	2,1852015489E-11	95,6
POCP	kg Ethen-Äqv.	9,4972657067E-5	59,0
AP	kg SO2-Äqv.	2,0609690214E-3	81,7
EP	kg PO4-Äqv.	2,8930565133E-4	71,5
PE Ges.	MJ	36,2160090480	96,4
PENRT	MJ	35,2971485902	96,5
PENRM	MJ	0,0000000000	
PENRE	MJ	35,2971485902	96,5
PERT	MJ	0,9188604579	91,1
PERM	MJ	0,0000000000	
PERE	MJ	0,9188604579	91,1
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	1,3882644138E-7	55,4
ADP fossil	MJ	34,5250153543	96,5

C3

Indikator	Einheit	Gesamt / $m^2_{NGF}a$	%
GWP	kg CO2-Äqv.	0,0654751965	7,5
ODP	kg R11-Äqv.	1,0162766029E-12	4,4
POCP	kg Ethen-Äqv.	6,5875368599E-5	41,0
AP	kg SO2-Äqv.	4,6275348595E-4	18,3
EP	kg PO4-Äqv.	1,1543398272E-4	28,5
PE Ges.	MJ	1,3620366721	3,6
PENRT	MJ	1,2726759196	3,5
PENRM	MJ	0,0000000000	
PENRE	MJ	1,2726759196	3,5
PERT	MJ	0,0893607525	8,9
PERM	MJ	0,0000000000	
PERE	MJ	0,0893607525	8,9
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	1,1179606852E-7	44,6
ADP fossil	MJ	1,2368677212	3,5

D GESAMT (ENERGETISCH UND STOFFLICH)

Indikator	Einheit	Gesamt / $m^2_{NGF}a$	%
GWP	kg CO2-Äqv.	-2,6107750615	
ODP	kg R11-Äqv.	-1,2712803501E-10	
POCP	kg Ethen-Äqv.	-3,2281967071E-4	
AP	kg SO2-Äqv.	-3,0664786024E-3	
EP	kg PO4-Äqv.	-4,2060712769E-4	
PE Ges.	MJ	-43,9160399754	
PENRT	MJ	-39,1375002480	
PENRM	MJ	0,0000000000	
PENRE	MJ	-39,1375002480	
PERT	MJ	-4,7785397274	
PERM	MJ	0,0000000000	
PERE	MJ	-4,7785397274	
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	-3,7045388440E-7	
ADP fossil	MJ	-34,6198490193	

D ENERGETISCH (GEMÄSS DIN EN 15978)

Indikator	Einheit	Gesamt / $m^2_{NGF}a$	%	
GWP	kg CO2-Äqv.	0,0000000000		
ODP	kg R11-Äqv.	0,0000000000		
POCP	kg Ethen-Äqv.	0,0000000000		
AP	kg SO2-Äqv.	0,0000000000		
EP	kg PO4-Äqv.	0,0000000000		
PE Ges.	MJ	0,0000000000		
PENRT	MJ	0,0000000000		
PENRM	MJ	0,0000000000		
PENRE	MJ	0,0000000000		
PERT	MJ	0,0000000000		
PERM	MJ	0,0000000000		
PERE	MJ	0,0000000000		
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	0,0000000000		
ADP fossil	MJ	0,0000000000		

D STOFFLICH (GEMÄSS DIN EN 15804)

Indikator	Einheit	Gesamt / $m^2_{NGF}a$	%	
GWP	kg CO2-Äqv.	-2,6107750615		
ODP	kg R11-Äqv.	-1,2712803501E-10		
POCP	kg Ethen-Äqv.	-3,2281967071E-4		
AP	kg SO2-Äqv.	-3,0664786024E-3		
EP	kg PO4-Äqv.	-4,2060712769E-4		
PE Ges.	MJ	-43,9160399754		
PENRT	MJ	-39,1375002480		
PENRM	MJ	0,0000000000		
PENRE	MJ	-39,1375002480		
PERT	MJ	-4,7785397274		
PERM	MJ	0,0000000000		
PERE	MJ	-4,7785397274		
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	-3,7045388440E-7		
ADP fossil	MJ	-34,6198490193		

Instandhaltung *INKL. A1-3, C3, C4*

Indikator	*Einheit*	*Gesamt / m^2_{NGFa}*	*%*	
GWP	kg CO2-Äqv.	0,0000000000	0,0	
ODP	kg R11-Äqv.	0,0000000000	0,0	
POCP	kg Ethen-Äqv.	0,0000000000	0,0	
AP	kg SO2-Äqv.	0,0000000000	0,0	
EP	kg PO4-Äqv.	0,0000000000	0,0	
PE Ges.	MJ	0,0000000000	0,0	
PENRT	MJ	0,0000000000	0,0	
PENRM	MJ	0,0000000000		
PENRE	MJ	0,0000000000	0,0	
PERT	MJ	0,0000000000	0,0	
PERM	MJ	0,0000000000		
PERE	MJ	0,0000000000	0,0	
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	0,0000000000	0,0	
ADP fossil	MJ	0,0000000000	0,0	

Gesamtbilanz *AUSWERTUNG*

Projekt:	Geh- Radweg Betondecke
Projektvariante:	Ausführungsplanung
Bearbeiter:	Sebastian Fischer
Stand:	21.11.2018
Bilanzierungszeitraum:	30 Jahre
Bezugsfläche (NGF):	1 m²
Masse gesamt:	0,732 t
Masse NGF:	731,80 kg/ m^2_{NGF}
Masse BGF:	731,80 kg/ m^2_{BGF}
Datensätze:	Diese Projektvariante verwendet **2** - davon **2** verschiedene - Herstellungsdatensätze, die sich wie folgt gliedern:
	Generische Datensätze: 2

Gesamt *INKL. A1-3, B6, C3, C4*

Indikator	*Einheit*	*Gesamt / $m^2_{NGF}a$*
GWP	kg CO2-Äqv.	1,2994862356
ODP	kg R11-Äqv.	3,1378483605E-11
POCP	kg Ethen-Äqv.	1,5694598424E-4
AP	kg SO2-Äqv.	2,5236081147E-3
EP	kg PO4-Äqv.	4,3181440046E-4
PE Ges.	MJ	9,8786084786
PENRT	MJ	8,5486500366
PENRM	MJ	0,0000000000
PENRE	MJ	8,5486500366
PERT	MJ	1,3299584420
PERM	MJ	0,0000000000
PERE	MJ	1,3299584420
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	1,5832703224E-6
ADP fossil	MJ	7,4452737449

A1 - A3

Indikator	*Einheit*	*Gesamt / $m^2_{NGF}a$*	*%*
GWP	kg CO2-Äqv.	1,2329379733	94,9
ODP	kg R11-Äqv.	3,0345551358E-11	96,7
POCP	kg Ethen-Äqv.	8,9990991542E-5	57,3
AP	kg SO2-Äqv.	2,0532706133E-3	81,4
EP	kg PO4-Äqv.	3,1448858302E-4	72,8
PE Ges.	MJ	8,4942495388	86,0
PENRT	MJ	7,2551163727	84,9
PENRM	MJ	0,0000000000	
PENRE	MJ	7,2551163727	84,9
PERT	MJ	1,2391331661	93,2
PERM	MJ	0,0000000000	
PERE	MJ	1,2391331661	93,2
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	1,4696420405E-6	92,8
ADP fossil	MJ	6,1881351361	83,1

C3

Indikator	Einheit	Gesamt / $m^2_{NGF}a$	%
GWP	kg CO2-Äqv.	0,0665482623	5,1
ODP	kg R11-Äqv.	1,0329322472E-12	3,3
POCP	kg Ethen-Äqv.	6,6954992695E-5	42,7
AP	kg SO2-Äqv.	4,7033750141E-4	18,6
EP	kg PO4-Äqv.	1,1732581744E-4	27,2
PE Ges.	MJ	1,3843589398	14,0
PENRT	MJ	1,2935336638	15,1
PENRM	MJ	0,0000000000	
PENRE	MJ	1,2935336638	15,1
PERT	MJ	0,0908252759	6,8
PERM	MJ	0,0000000000	
PERE	MJ	0,0908252759	6,8
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	1,1362828186E-7	7,2
ADP fossil	MJ	1,2571386088	16,9

Instandhaltung *INKL. A1-3, C3, C4*

Indikator	Einheit	Gesamt / $m^2_{NGF}a$	%
GWP	kg CO2-Äqv.	0,0000000000	0,0
ODP	kg R11-Äqv.	0,0000000000	0,0
POCP	kg Ethen-Äqv.	0,0000000000	0,0
AP	kg SO2-Äqv.	0,0000000000	0,0
EP	kg PO4-Äqv.	0,0000000000	0,0
PE Ges.	MJ	0,0000000000	0,0
PENRT	MJ	0,0000000000	0,0
PENRM	MJ	0,0000000000	
PENRE	MJ	0,0000000000	0,0
PERT	MJ	0,0000000000	0,0
PERM	MJ	0,0000000000	
PERE	MJ	0,0000000000	0,0
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	0,0000000000	0,0
ADP fossil	MJ	0,0000000000	0,0

Gesamtbilanz *AUSWERTUNG*

Projekt:	Geh- Radweg Pflasterdecke
Projektvariante:	Ausführungsplanung
Bearbeiter:	Sebastian Fischer
Stand:	21.11.2018
Bilanzierungszeitraum:	30 Jahre
Bezugsfläche (NGF):	1 m²
Masse gesamt:	0,669 t
Masse NGF:	669,00 kg/ m^2_{NGF}
Masse BGF:	669,00 kg/ m^2_{BGF}
Datensätze:	Diese Projektvariante verwendet **3** - davon **3** verschiedene - Herstellungsdatensätze, die sich wie folgt gliedern:
	Generische Datensätze: 2
	Durchschnitt Datensätze: 1

Gesamt *INKL. A1-3, B6, C3, C4*

Indikator	*Einheit*	*Gesamt / $m^2_{NGF}a$*
GWP	kg CO2-Äqv.	1,1629775699
ODP	kg R11-Äqv.	6,9890845227E-11
POCP	kg Ethen-Äqv.	1,6531271210E-4
AP	kg SO2-Äqv.	2,5130619542E-3
EP	kg PO4-Äqv.	4,4528066763E-4
PE Ges.	MJ	11,1160416728
PENRT	MJ	9,3570754780
PENRM	MJ	0,0000000000
PENRE	MJ	9,0495754780
PERT	MJ	1,7589661947
PERM	MJ	0,0000000000
PERE	MJ	1,7361661947
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	1,3144386640E-6
ADP fossil	MJ	8,0533375877

A1 - A3

Indikator	*Einheit*	*Gesamt / $m^2_{NGF}a$*	*%*
GWP	kg CO2-Äqv.	1,0841823996	93,2
ODP	kg R11-Äqv.	5,2210072172E-11	74,7
POCP	kg Ethen-Äqv.	9,4225725981E-5	57,0
AP	kg SO2-Äqv.	1,9782089331E-3	78,7
EP	kg PO4-Äqv.	3,2693788261E-4	73,4
PE Ges.	MJ	9,6053098903	86,4
PENRT	MJ	7,9465896810	84,9
PENRM	MJ	0,0000000000	
PENRE	MJ	7,9465896810	87,8
PERT	MJ	1,6587202093	94,3
PERM	MJ	0,0000000000	
PERE	MJ	1,6587202093	95,5
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	1,2096587380E-6	92,0
ADP fossil	MJ	6,6873855627	83,0

C3

Indikator	Einheit	Gesamt / $m^2_{NGF}a$	%
GWP	kg CO2-Äqv.	0,0567451703	4,9
ODP	kg R11-Äqv.	8,8077305585E-13	1,3
POCP	kg Ethen-Äqv.	5,7091986119E-5	34,5
AP	kg SO2-Äqv.	4,0105302115E-4	16,0
EP	kg PO4-Äqv.	1,0004278502E-4	22,5
PE Ges.	MJ	1,1804317825	10,6
PENRT	MJ	1,1029857970	11,8
PENRM	MJ	0,0000000000	
PENRE	MJ	1,1029857970	12,2
PERT	MJ	0,0774459855	4,4
PERM	MJ	0,0000000000	
PERE	MJ	0,0774459855	4,5
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	9,6889926050E-8	7,4
ADP fossil	MJ	1,0719520250	13,3

C4

Indikator	Einheit	Gesamt / $m^2_{NGF}a$	%
GWP	kg CO2-Äqv.	0,0220500000	1,9
ODP	kg R11-Äqv.	1,6800000000E-11	24,0
POCP	kg Ethen-Äqv.	1,3995000000E-5	8,5
AP	kg SO2-Äqv.	1,3380000000E-4	5,3
EP	kg PO4-Äqv.	1,8300000000E-5	4,1
PE Ges.	MJ	0,3303000000	3,0
PENRT	MJ	0,3075000000	3,3
PERT	MJ	0,0228000000	1,3
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	7,8900000000E-9	0,6
ADP fossil	MJ	0,2940000000	3,7

D GESAMT (ENERGETISCH UND STOFFLICH)

Indikator	Einheit	Gesamt / $m^2_{NGF}a$	%	
GWP	kg CO2-Äqv.	-0,0207000000		
ODP	kg R11-Äqv.	-6,0600000000E-12		
POCP	kg Ethen-Äqv.	-2,6850000000E-6		
AP	kg SO2-Äqv.	-2,8800000000E-5		
EP	kg PO4-Äqv.	-3,2250000000E-6		
PE Ges.	MJ	-0,3457500000		
PENRT	MJ	-0,3165000000		
PERT	MJ	-0,0292500000		
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	-1,4070000000E-8		
ADP fossil	MJ	-0,2745000000		

D ENERGETISCH (GEMÄSS DIN EN 15978)

Indikator	Einheit	Gesamt / $m^2_{NGF}a$	%	
GWP	kg CO2-Äqv.	0,0000000000		
ODP	kg R11-Äqv.	0,0000000000		
POCP	kg Ethen-Äqv.	0,0000000000		
AP	kg SO2-Äqv.	0,0000000000		
EP	kg PO4-Äqv.	0,0000000000		
PE Ges.	MJ	0,0000000000		
PENRT	MJ	0,0000000000		
PERT	MJ	0,0000000000		
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	0,0000000000		
ADP fossil	MJ	0,0000000000		

D STOFFLICH (GEMÄSS DIN EN 15804)

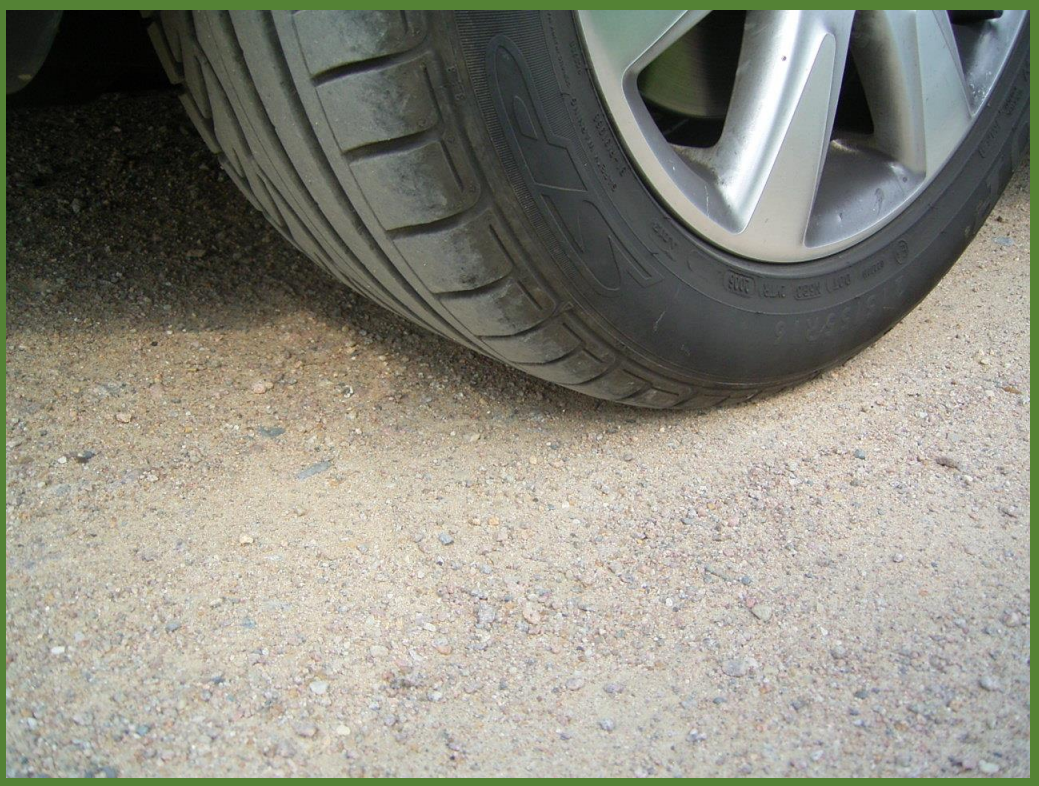
Indikator	Einheit	Gesamt / $m^2_{NGF}a$	%	
GWP	kg CO2-Äqv.	-0,0207000000		
ODP	kg R11-Äqv.	-6,0600000000E-12		
POCP	kg Ethen-Äqv.	-2,6850000000E-6		
AP	kg SO2-Äqv.	-2,8800000000E-5		
EP	kg PO4-Äqv.	-3,2250000000E-6		
PE Ges.	MJ	-0,3457500000		
PENRT	MJ	-0,3165000000		
PERT	MJ	-0,0292500000		
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	-1,4070000000E-8		
ADP fossil	MJ	-0,2745000000		

Instandhaltung *INKL. A1-3, C3, C4*

Indikator	*Einheit*	*Gesamt / m^2_{NGFa}*	*%*	
GWP	kg CO2-Äqv.	0,0000000000	0,0	
ODP	kg R11-Äqv.	0,0000000000	0,0	
POCP	kg Ethen-Äqv.	0,0000000000	0,0	
AP	kg SO2-Äqv.	0,0000000000	0,0	
EP	kg PO4-Äqv.	0,0000000000	0,0	
PE Ges.	MJ	0,0000000000	0,0	
PENRT	MJ	0,0000000000	0,0	
PENRM	MJ	0,0000000000		
PENRE	MJ	0,0000000000	0,0	
PERT	MJ	0,0000000000	0,0	
PERM	MJ	0,0000000000		
PERE	MJ	0,0000000000	0,0	
ADP elem.	kg Sb-Äqv.	0,0000000000	0,0	
ADP fossil	MJ	0,0000000000	0,0	

Ökobilanzierung ausgewählter HanseGrand Klimabaustoffe®

4. Datenblätter Produkte



Herausgeber: Sebastian Fischer (M.Sc.)

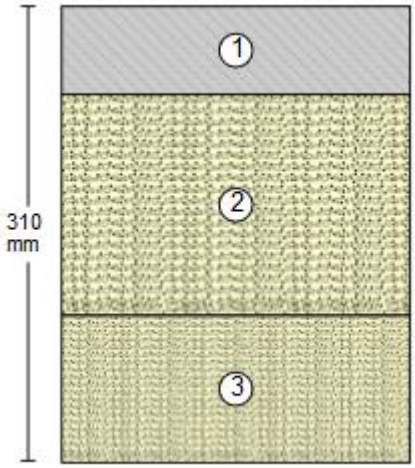
Ausstellungsdatum: 24.01.2019

Im Auftrag von: HanseGrand®

Ökobilanzierung ausgewählter HanseGrand Klimabaustoffe®

Datenblatt: HanseGrand® 2-Schichtbauweise

Schichtaufbau:



① HanseGrand Robust® 60,00mm

② Ungebundene Tragschicht 150,00mm

③ Kies 100,00mm

Ökobilanzierung:

Umweltwirkung	Wert	Einheit
GWP	0,241	kg CO_2-Äqv/m²
ADP_{fossil}	2,953	MJ/m²
AP	7,125 E-04	kg SO_2-Äqv./m²

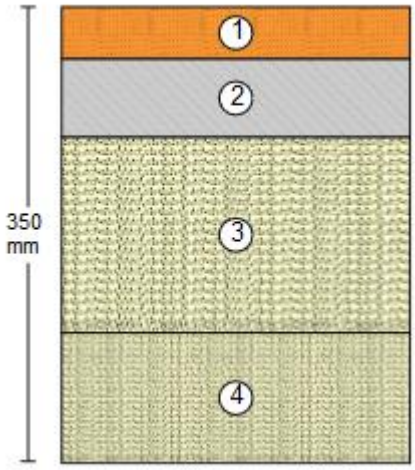
Albedowert ≈ 0,3

Mittlerer Abflussbeiwert ≈ 0,2

HANSEGRAND®
KLIMABAUSTOFFE

Datenblatt: HanseGrand® 3-Schichtbauweise

Schichtaufbau:



① HanseGrand Original® 40,00mm

② HanseMineral® 60,00mm

③ Ungebundene Tragschicht 150,00mm

④ Kies 100,00mm

Ökobilanzierung:

Umweltwirkung	Wert	Einheit
GWP	0,257	kg CO_2-Äqv/m²
ADP_{fossil}	3,196	MJ/m²
AP	7,916 E-04	kg SO_2-Äqv./m²

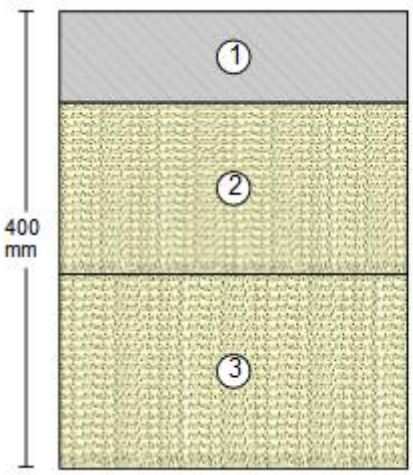
Albedowert ≈ 0,3

Mittlerer Abflussbeiwert ≈ 0,2

HANSEGRAND®
KLIMABAUSTOFFE

Datenblatt: Geh- Radweg Asphaltdecke

Schichtaufbau:



① Asphalt-Tragdeckschicht 80,00mm

② Kiestragschicht 150,00mm

③ Ungebundene Tragschicht 170,00mm

Ökobilanzierung:

Umweltwirkung	Wert	Einheit
GWP	0,566	kg CO_2-Äqv/m²
ADP_{fossil}	22,014	MJ/m²
AP	1,650 E-03	kg SO_2-Äqv./m²

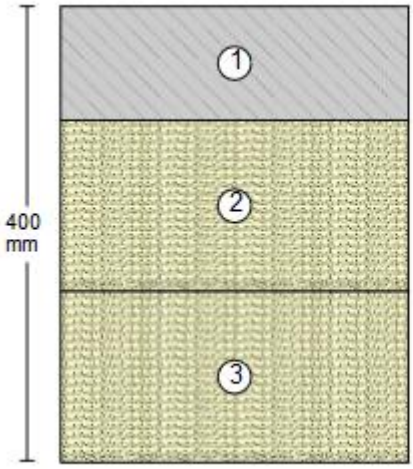
Albedowert ≈ 0,15

Mittlerer Abflussbeiwert ≥ 0,9

HANSEGRAND®
KLIMABAUSTOFFE

Datenblatt: Geh- Radweg Asphaltdecke (DAV)

Schichtaufbau:



① Asphalt-Tragdeckschicht 100,00mm

② Kiestragschicht 150,00mm

③ Ungebundene Tragschicht 150,00mm

Ökobilanzierung:

Umweltwirkung	Wert	Einheit
GWP	0,868	kg CO_2-Äqv/m²
ADP_{fossil}	35,762	MJ/m²
AP	2,524 E-03	kg SO_2-Äqv./m²

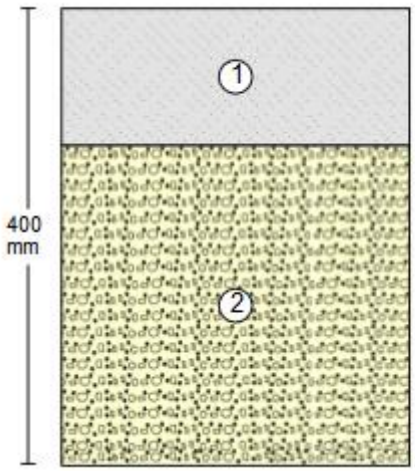
Albedowert ≈ 0,15

Mittlerer Abflussbeiwert ≥ 0,9

HANSEGRAND®
KLIMABAUSTOFFE

Datenblatt: Geh- Radweg Betondecke

Schichtaufbau:



① Transportbeton C20/25 120,00mm

② Ungebundene Tragschicht 280,00mm

Ökobilanzierung:

Umweltwirkung	Wert	Einheit
GWP	1,299	kg CO_2-Äqv/m²
ADP_{fossil}	7,445	MJ/m²
AP	2,524 E-03	kg SO_2-Äqv./m²

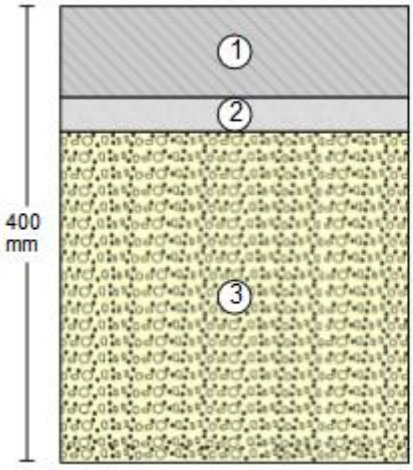
Albedowert ≈ 0,15

Mittlerer Abflussbeiwert ≥ 0,9

HANSEGRAND®
KLIMABAUSTOFFE

Datenblatt: Geh- Radweg Pflasterdecke

Schichtaufbau:



① Beton-Mauernsteine 80,00mm

② Normalmörtel - IWM 30,00mm

③ Ungebundene Tragschicht 290,00mm

Ökobilanzierung:

Umweltwirkung	Wert	Einheit
GWP	1,163	kg CO_2-Äqv/m²
ADP_{fossil}	8,053	MJ/m²
AP	2,513 E-03	kg SO_2-Äqv./m²

Albedowert ≈ 0,15

Mittlerer Abflussbeiwert ≥ 0,9

HANSEGRAND®
KLIMABAUSTOFFE

Umweltwirkungskategorie	Erläuterung
Treibhausgaspotenzial **Engl.: Global warming potential (GWP)**	Das Treibhausgaspotenzial ist eine Maßzahl, die den relativen Beitrag zum Treibhauseffekt über einen bestimmten Zeitraum angibt. Dies stellt die mittlere Erwärmungswirkung der Erdatmosphäre dar. Angegeben wird die Summe der Massen der Treibhausgases, verglichen zur äquivalenten Menge CO_2
Abiotisches Abbaupotenzial **Engl.: Abiotic Depletion Potential (ADP_{fossil})**	Das abiotische Abbaupotenzial beschreibt die Summe der fossilen Energieaufwendungen (Braunkohle, Steinkohle, Erdgas & Erdöl) über den gesamten Lebenszyklus eines ausgewählten Produktes
Versauerungspotenzial **Engl.: Acification Potential (AP)**	Das Versauerungspotential beschreibt die Summe aller Gase eines Herstellungsprozesses, die in Verbindung mit Wasser zur Versauerung von Gewässern und Böden beitragen können. Angegeben wird das Versauerungspotenzial durch die SO_2-Äquivalente
Albedowert	Der Albedowert ist eine dimensionslose Kennzahl, die das Verhältnis von rückgestrahltem Licht zu einfallendem Licht angibt. Ein Albedowert von 0,9 entspricht 90% Rückstrahlung und 10% Absorption durch den Boden. Je geringer der Albedowert, desto höher ist folglich an jener Stelle die Erwärmung des Bodens
Mittlerer Abflussbeiwert Ψ	Der Mittlere Abflussbeiwert ist eine dimensionslose Kennzahl, welche das Verhältnis des abfließenden Niederschlages zum Gesamtniederschlag bezeichnet. Ein mittlerer Abflussbeiwert von 0,9 entspricht 90% Niederschlag, welcher über die Oberfläche abfließt und 10% welcher zum Grundwasser gelangt

Ökobilanzierung ausgewählter HanseGrand Klimabaustoffe®

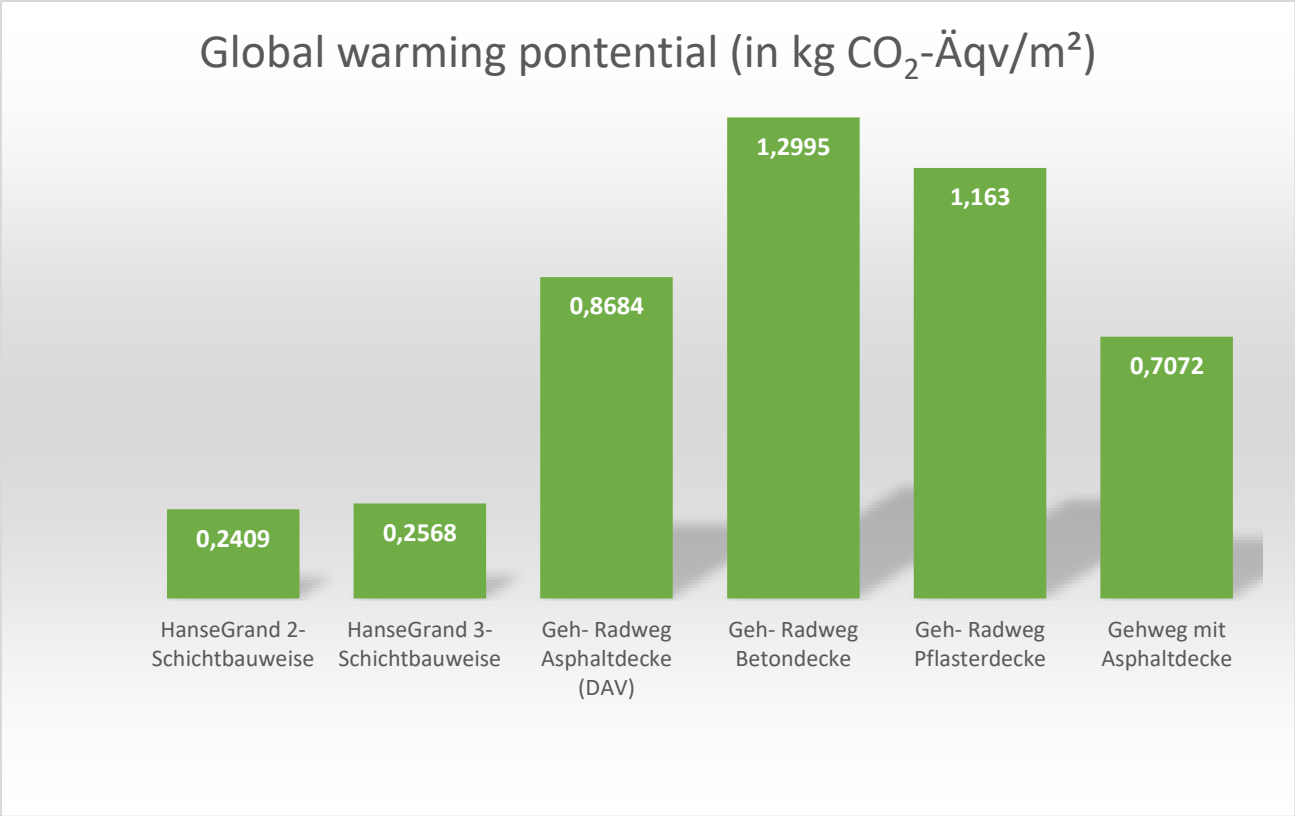
5. Fazit

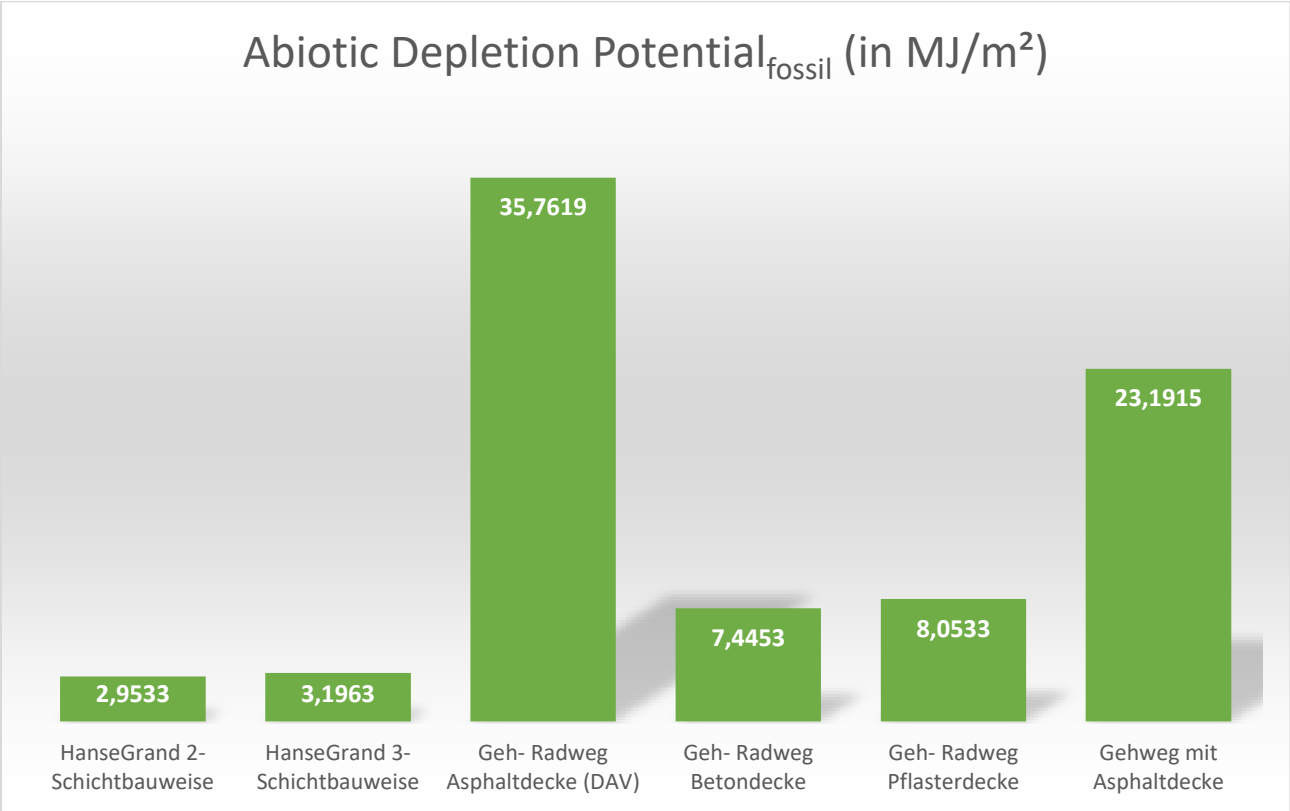
Herausgeber: Sebastian Fischer (M.Sc.)

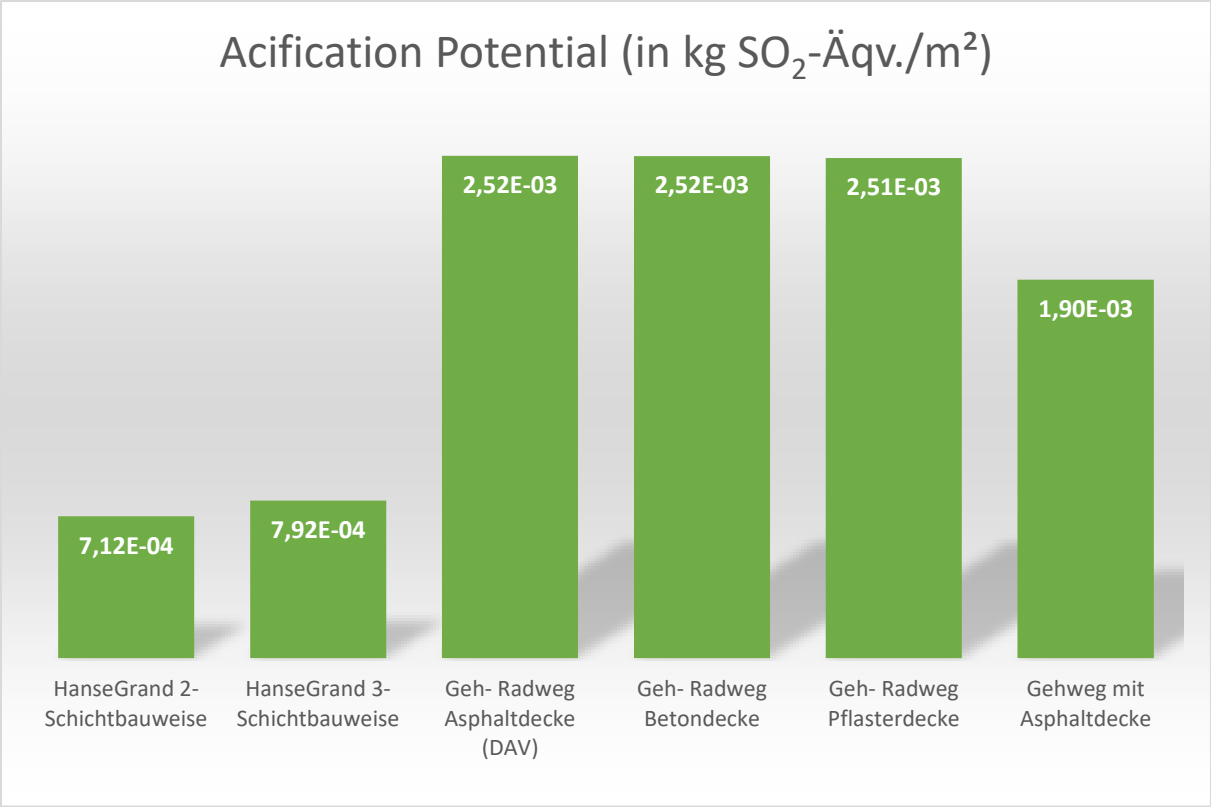
Ausstellungsdatum: 24.01.2019

Im Auftrag von: HanseGrand®

Ökobilanzierung ausgewählter HanseGrand Klimabaustoffe®


Global warming pontential (in kg CO_2-Äqv/m²)
0,2409
0,2568
0,8684
1,2995
1,163
0,7072
HanseGrand 2-Schichtbauweise
HanseGrand 3-Schichtbauweise
Geh- Radweg Asphaltdecke (DAV)
Geh- Radweg Betondecke
Geh- Radweg Pflasterdecke
Gehweg mit Asphaltdecke


Abiotic Depletion Potential$_{fossil}$ (in MJ/m²)
2,9533
3,1963
35,7619
7,4453
8,0533
23,1915
HanseGrand 2-Schichtbauweise
HanseGrand 3-Schichtbauweise
Geh- Radweg Asphaltdecke (DAV)
Geh- Radweg Betondecke
Geh- Radweg Pflasterdecke
Gehweg mit Asphaltdecke



Die Baustoffe der Firma HanseGrand® beanspruchen als Eigenschaften, neben der Wasserdurchlässigkeit und der Langlebigkeit, die Eigenschaft „klimaschonend“ zu sein. Die Ergebnisse veranschaulichen deutlich, dass die HanseGrand® 2-Schichtbauweise und 3-Schichtbauweise in den drei ausgewählten Umweltwirkungskategorien, gegenüber den Referenz Bauweisen als umweltschonender bzw. klimaschonender zu bewerten sind.

Dabei konnte durch die Ökobilanzierung ermittelt werden, dass der relative Beitrag zum Treibhausgaspotenzial der Wegebauweisen gegenüber der HanseGrand® 2-Schichtbauweise bei dem Geh- und Radweg mit Asphaltdecke etwa 360%, bei dem Geh- und Radweg mit Betondecke etwa 539% und bei dem Geh- und Radweg mit Pflasterdecke etwa 483% höher liegt.

Die kumulierten fossilen Energieaufwendungen der Wegebauweisen über den gesamten Lebenszyklus verglichen zur HanseGrand® 2-Schichtbauweise ist bei dem Geh- und Radweg mit Asphaltdecke etwa 1211% höher, bei dem Geh- und Radweg mit Betondecke 252% und bei dem Geh- und Radweg mit Pflasterdecke etwa 273% höher.

Das Versauerungspotenzial der Wegebauweisen ist gegenüber der HanseGrand® 2-Schichtbauweise bei dem Geh- und Radweg mit Asphaltdecke etwa 354% höher, bei dem Geh- und Radweg mit Betondecke 354% und bei dem Geh- und Radweg mit Pflasterdecke etwa 353% höher.

Auf Grundlage der ökobilanziellen Bewertung, mit den ausgewählten Umweltwirkungskategorien, ist die HanseGrand® 2-Schichtbauweise mit HanseGrand Robust® und die 3-Schichtbauweise mit HanseGrand Original® und Hanse Mineral® in Hinblick auf deren klimaschonenden Eigenschaften den Geh- und Radwegen mit Asphaltdecke, Betondecke und Pflasterdecke vorzuziehen.