



Münster, 01.07.2020

**Bericht zu
„CO2-Bilanz bezüglich des Produktsystems „floor
remake“ und dem Austausch, der Produktion und dem
Neueinbau eines Bodens“**

gemäß

di-no. – Verfahrensverordnung D-20/400780

für das Unternehmen

**Dr. Schutz GmbH
Holbeinstraße 17**

D – 53175 Bonn



Bericht
Deutsches Institut für
Nachhaltigkeit & Ökonomie

Kunde	Standard(s)	Verfahrens-Nr.	Auditart
Dr. Schutz GmbH Holbeinstraße 17 D – 53175 Bonn	di-no.-Verfahrens- Ordnung D-20/400780	2020/06-12227	Analyseverfahren

Inhaltsverzeichnis

1.	Art und Grund des Berichts	Seite 3
1.01	Aufgabenstellung	Seite 3
2.	Analytische Vorgehensweise	Seite 4-5
2.01	Ermittlung von Daten / Logistik	Seite 5-8
2.11	Fazit	Seite 9



Bericht
Deutsches Institut für
Nachhaltigkeit & Ökonomie

Kunde	Standard(s)	Verfahrens-Nr.	Auditart
Dr. Schutz GmbH Holbeinstraße 17 D – 53175 Bonn	di-no.-Verfahrens- Ordnung D-20/400780	2020/06-12227	Analyseverfahren

1.

Dieser Bericht soll die nachfolgend beschriebene Aufgabenstellung sowie deren Erarbeitung und Ergebnisfindung dokumentieren.

Im Bericht werden die Aufgabenstellung, die Vorgehensweisen und Ergebnisse zusammenfassend beschrieben.

Diesen Arbeiten liegen umfassende Recherchen, Analysen, Ausarbeitungen und in Anlehnung an Hochschultätigkeiten durchgeführte Ermittlungen und Auswertungen zugrunde.

1.01

Aufgabenstellung:

Leistungsvergleich der CO2-Bilanz bezüglich des Produktsystems „floor remake“ und dem Austausch, der Produktion und dem Neueinbau eines Bodens

1.011

Umweltfreundlichkeit in Bezug auf: CO2-Bilanz, optimierte Logistik und Einsparung bzw. Vermeidung von Produktions- und Recycling-Zyklen.



Bericht

Deutsches Institut für Nachhaltigkeit & Ökonomie

Kunde	Standard(s)	Verfahrens-Nr.	Auditart
Dr. Schutz GmbH Holbeinstraße 17 D – 53175 Bonn	di-no.-Verfahrens- Ordnung D-20/400780	2020/06-12227	Analyseverfahren

2.

Analytische Vorgehensweise:

Zunächst wurden dem Institut vom Auftraggeber diverse Kennzahlen, Prozessbeschreibungen und ein ausgefüllter Fragebogen übermittelt. Diese und durch das Institut ermittelte Daten sind mit ihren Parametern nachfolgend aufgeführt:

Artikel: Produktsystem „floor remake“
Abmessungen: Die Umrechnungen erfolgten auf 10 m² Fläche / 70 µ Stärke
Gewicht: 0,07 kg / m² = 0,70 kg / 10 m²

Artikel-Herkunft: Deutschland
Recycling: entfällt
LKW-Logistik: Innerdeutsche Logistik vom Rohstoff-Lieferanten bis zum Fertigprodukt beim verarbeitenden Dienstleister
Kleintransporter-Logistik: Lieferung vom Dienstleister zum Endkunden. Im Durchschnitt rund 80 km.

CO2-Emissionen

Recycling: CO2 je Kilometer und Tonne entfällt
Herstellung: 114kg CO2 je Tonne
LKW: 238,3g CO2 je Kilometer und Tonne Produktgewicht
Kleintransporter: 194g CO2 je Kilometer und Gesamtgewicht
Dienstleister KFZ: 160g CO2 je Kilometer und Gesamtgewicht

Vergleichsartikel: Einbau eines neuen Bodens inkl. Ausbau, Entsorgung und Recycling des Altbodens – hier elastischer Boden /PVC u.a.) mit Kleberesten.



Bericht
Deutsches Institut für
Nachhaltigkeit & Ökonomie

Kunde	Standard(s)	Verfahrens-Nr.	Auditart
Dr. Schutz GmbH Holbeinstraße 17 D – 53175 Bonn	di-no.-Verfahrens- Ordnung D-20/400780	2020/06-12227	Analyseverfahren

Artikel: Elastischer Boden mit Kleber und zementärer Spachtelmasse
2 mm)

Abmessungen: 10 m² Fläche / 4 mm elastischer Boden + Kleber

Gewicht: 4 kg / m² = 40 kg / 10m²

Artikel-Herkunft: Circa 90 % Anteil aus Europa per LKW und Bahn

Seeweg-Strecke: Circa 10% Anteil aus Übersee

LKW-Logistik: Rohware bis zum Herstellungsort ca. 320 km
durchschnittlich.

Lieferung der Rohwaren zur Weiterverarbeitung.
Durchschnittlich 80 km.

Kleintransporter-
Logistik: Lieferung vom Hersteller zum Endkunden. Im Durchschnitt
rund 80 km.

CO2-Emissionen der Neuware aus Europa

Containerschiff: entfällt

LKW: 238,3g CO2 je Kilometer und Tonne

Produktion: 195kg CO2 je Tonne elastischem Boden

Kleintransporter: 194g CO2 je Kilometer und Gesamtgewicht

Dienstleister KFZ: 160g CO2 je Kilometer und Gesamtgewicht

CO2-Emission des Recyclingaufwands
und der Entsorgung der Altwaren:

Ausbauaufwand: 121g CO2 je Tonne Altware

Logistikaufwand: 238,3g CO2 je Kilometer und Tonne

Recycling: 8,1kg CO2 je Tonne elastischem Boden und begleitenden
Materialien

**EPD-Daten der elastischen Böden nach ERFMI (European Resilient Flooring
Manufacturers' Institute)**



Bericht

Deutsches Institut für Nachhaltigkeit & Ökonomie

Kunde	Standard(s)	Verfahrens-Nr.	Auditart
Dr. Schutz GmbH Holbeinstraße 17 D – 53175 Bonn	di-no.-Verfahrens- Ordnung D-20/400780	2020/06-12227	Analyseverfahren

Die ermittelten Daten und Werte von Seite 4 und 5 wurden dann für die weiteren Analysen herangezogen. Dabei wurde auch beachtet, dass die zum Tausch gegen ein Neuprodukt ausgebauten defekten Böden der Entsorgung oder diversen Recyclingprozessen zugeführt werden. Dabei ist zu beachten, dass beim Recycling der Altböden ein Auftrennen in diverse verwertbare und nicht verwertbare Fraktionen stattfindet. Die nicht verwertbaren müssen aufwendig entsorgt werden.

2.01

Ermittlung der CO₂ Werte pro 10 m² „floor remake“ in Gegenüberstellung der Logistik, Produktion und Einbau eines Neuprodukts, so wie der Entsorgung der Altwaren.

Zur weiteren Umrechnung wurden sodann entsprechende Werte ermittelt:

Ein LKW emittiert pro Tonne und Kilometer bis zu 238,3 Gramm.

Rechnet man dies auf die zu fahrende Strecke um, so ergibt sich wie folgt:

LKW: 238,3 g CO₂/ km je Tonne = 76,256 kg CO₂ / t bei 320 km

 238,3 g CO₂/ km je Tonne = 19,064 kg CO₂ / t bei 80 km

Kleintransporter

Und PKW-Logistik: 194,0 g CO₂ / km je Tonne = 15,520 kg CO₂ / t bei 80 km

Gesamtemission: 110,840 kg CO₂ je Tonne. Transportiert vom Gewinnungsort der Rohstoffe über die Produktion der Fertigwaren bis zum deutschen Verwendungsort.

Kunde	Standard(s)	Verfahrens-Nr.	Auditart
Dr. Schutz GmbH Holbeinstraße 17 D – 53175 Bonn	di-no.-Verfahrens- Ordnung D-20/400780	2020/06-12227	Analyseverfahren

Betrachtung des logistischen Aufwands in Bezug auf Fertigware von elastischen Böden aus Fernost.

Berechnung der reinen CO₂ – Emissionen für den Seewegtransport:

Transportstrecke:	Shanghai nach Hamburg
Entfernung:	10.778 Seemeilen = 19.961 km
Transportmittel:	Containerschiff 8.000 Container und mehr
Geschwindigkeit:	Durchschnitt V_{md} 22 Knoten = 40,74 km/h $\Rightarrow EV_{md} = 5,3g / tkm$ (Tonnenkilometer) Normal V_{nor} 23,3 Knoten = 43,15 km/h
Treibstoff:	Schweröl: CO ₂ -Faktor von 3,114g/g (CO ₂ /Schweröl)
Ladungsgewicht:	7 t in einem 20-Fuß-Container

Formel 1: $EV_{md} = 5,3 \times (22/23,3)^2 = 4,7 \text{ g Schweröl je tkm}$ (Tonnenkilometer)

Formel 2: $CO_2\text{-Emission} = 4,7 \times 3,114 = 14,6 \text{ g CO}_2 \text{ je tkm}$

Das Multiplizieren der 14,6 Gramm CO₂ je Tonnenkilometer (tkm) mit den 19.961 km und den 7t ergibt eine CO₂-Emission für den Transport des Containers von Shanghai nach Hamburg bei 22 Knoten Durchschnittsgeschwindigkeit von 2.040,0 kg. Daraus ergibt sich ein Wert von 291,4 kg CO₂-Emission je Produkt-Tonne für elastische Böden.

Hierbei handelt es sich rein um anfallende Zusatzemissionen nur durch den Seeweg bedingt. Alle anderen Emissionen durch Rohstoffgewinnung, Verarbeitung und Landweg-Logistik kommen noch hinzu.



Bericht
Deutsches Institut für
Nachhaltigkeit & Ökonomie

Kunde	Standard(s)	Verfahrens-Nr.	Auditart
Dr. Schutz GmbH Holbeinstraße 17 D – 53175 Bonn	di-no.-Verfahrens- Ordnung D-20/400780	2020/06-12227	Analyseverfahren

Die energetischen und logistischen Emissionsaufwände des „floor remake“ bei seiner Herstellung und Anwendung zum Einbau werden zusammen betrachtet. Daraus ergibt sich wie folgt:

Floor remake CO2-Emission: 346,40 kg CO2 / t Produkt

Daraus folgt, dass zur Reparatur-Instandsetzung von **10 m² Boden** durch floor remake **0,242 kg CO2** Emissionen anfallen.

Berechnung der CO2-Emission für Ausbau, Beseitigung und Recycling des Altbodens und Herstellung, Logistik und Einbau eines neuen Bodens. Daraus ergibt sich wie folgt:

Neuboden-Erstellung CO2-Emission: 314,06 kg CO2 / t Produkt

Daraus folgt, dass bei der kompletten Neuerstellung von **10 m² eines alten Bodens** rund **12,65 kg CO2 Emissionen** anfallen.

Dies entspricht einem Faktor von 52,3 in Bezug zu „floor remake“ und bedeutet, dass mit einer floor remake Sanierung gegenüber einem Neuboden aus Europa 98,08 % CO2 Emissionen eingespart werden.

Kommt der Neuboden aus Übersee, so müssen noch 291,4kg CO2-Emissionen pro Tonne Neuboden hinzugerechnet werden. Die Gesamtbelastung pro t Neuboden steigt auf 605,46kg CO2/t Produkt. Auf 10m² eines alten Bodens fallen dann 24,22kg CO2-Emissionen an.

Das entspricht dann einem Faktor con 100,1 in Bezug auf floor remake und bedeutet, dass mit einer floor remake Sanierung gegenüber einem Neuboden aus Übersee sogar 99,00% CO2-Emissionen eingespart werden können.

Bericht
Deutsches Institut für
Nachhaltigkeit & Ökonomie

Kunde	Standard(s)	Verfahrens-Nr.	Auditart
Dr. Schutz GmbH Holbeinstraße 17 D – 53175 Bonn	di-no.-Verfahrens- Ordnung D-20/400780	2020/06-12227	Analyseverfahren

2.11

Fazit:

Betrachtet man die CO₂-Vergleichsberechnungen, so spart der Auftraggeber durch die Sanierung des Altbodens mit dem floor remake System erhebliche CO₂-Emissionen ein. Allein die Emissionen der innerdeutschen Logistikwege eines Neubodens liegen schon über den Gesamtemissionen einer Instandsetzung!

Die CO₂-Emissionen im Überblick:

Neuboden aus Europa: 12,65kg CO₂
Neuboden aus Übersee: 24,22kg CO₂
Sanierung mit floor remake: 0,242kg CO₂

Die CO₂ Emission-Ersparnis von floor remake gegenüber einem Neuboden...

Aus Europa: 98,08%
Aus Übersee: 99,00 %

Wir sind bei der Berechnung der CO₂-Emission für die Entsorgung von 4kg/m² ausgegangen.

Altbodenmaterialien verschiedener Fraktionen sind für die Recyclingbranche eher unattraktiv. Eine Vielzahl von Vorgängen muss stattfinden, Rückstände (Kleber, Lacke) müssen als Sondermüll behandelt werden und der Ertrag aus recyceltem Estrichbeton ist gering.

Münster, 01.07.2020
 Stefan Dissel, Institutsleitung