



**CARBON**  
c o n n e c t

## Methodik CO<sub>2</sub>-Bilanz: MED-COMFORT blue

powered by:  
carbon-connect AG  
Industriestrasse 4  
CH-8604 Volketswil  
Moritz Leutenegger

15. Januar 2018

# 1 Methodik

## 1.1 Produktion

Um die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Einweghandschuhe zu berechnen, wurden die relevanten Inputs und Emissionen für die Produktion von Nitril und beschrifteten Karton (für die Verpackung) berücksichtigt.

Für die Produktion und Verarbeitung von Nitril werden verschiedene Chemikalien verwendet. Für die Bilanzierung der Einweghandschuhe relevant ist die Verwendung von 7.5 MJ (2.08 kWh) Strom pro Kilogramm Nitril. Gemäss dem Bericht "Key Energy Statistics 2017" der International Agency of Energy beträgt die durchschnittliche Strom-Emission in Sri Lanka 0.44kg CO<sub>2</sub>/MJ. Es wird angenommen, dass für die Verarbeitung des Nitrils Strom mit der Zusammensetzung des durchschnittlichen Sri-Lankesischen Strommix verwendet wurde. In Abbildung 1 sind die Luft-Emissionen der aufgrund der Herstellung von Nitril anfallenden Nebenprodukte aufgelistet. Da abgesehen von CO<sub>2</sub> und Phenol keine Treibhausgase emittiert werden, sind die restlichen Emissionen im Folgenden vernachlässigt.

Abbildung 1: Emissionen bei der Produktion von 1 kg Nitril

Ammonia	0.000487 kg
Carbon dioxide, fossil	0.317 kg
Chlorine	0.00152 kg
Chloroform	0.000196 kg
Nitrogen	0.019 kg
Nitrogen oxides	0.000466 kg
Phenol	0.000365 kg
Sulfur dioxide	0.00101 kg
Toluene	0.000317 kg
Water	0.35 m3
m-Xylene	0.000234 kg

Die durchschnittliche Nitrilproduktion für eine Box Einweghandschuhe beträgt 607g gemittelt über alle Grössen (XS, S, M, L, XL, XXL). Abgesehen von dem Nitril muss noch die Verpackung produziert werden. Hier wird angenommen, dass diese aus handelsüblichem Verpackungskarton, welcher beschriftet wurde, besteht. Im Gegensatz zum Nitril ist hier nur der Inputparameter relevant, die direkten Luft-Emissionen können bei der Herstellung von Karton vernachlässigt werden, da bei dem chemischen Prozess keine Treibhausgase emittiert werden. Als Inputparameter ist auch hier der Strombedarf massgebend. Für die Produktion von 1 kg Karton werden 2.3 MJ benötigt. Für eine Packung MED-COMFORT blue werden 60 g Karton benötigt. Die aus der Produktion entstehenden Emissionen sind in Tabelle 2 ersichtlich.

## 1.2 Transport

Die Einweghandschuhe werden in Avissawella (Sri Lanka) produziert. Von da aus werden Sie per LKW in die Hauptstadt Colombo (Distanz: 48km) gefahren, um danach via Containerschiff nach Hamburg (Meeresdistanz: 12157 km) verfrachtet zu werden. Vom Norden Deutschland werden Sie wiederum per LKW nach Baar gefahren (Distanz: 917 km). Es wird angenommen, dass sowohl die LKW's als auch das Containerschiff keine Zwischenhalte einlegen und die Ware direkt zum nächsten Zwischenziel gebracht wird. In der folgenden Abbildung sind die für die Bilanzierung verwendeten Emissionen der LKW und des Schiffes abgebildet.<sup>1</sup> Es ist angegeben, welches Treibhausgas wieviel emittiert wird, um eine Tonne einen Kilometer weit zu verfrachten (Tonnenkilometer).

Tabelle 1: Emissionen der LKW's und des Containerschiffs

	Einheit	kg CO <sub>2</sub>	kg CH <sub>4</sub>	kg N <sub>2</sub> O	kg CO <sub>2</sub> -eq
LKW	tonne.km	0.542	3E-05	0.004	0.546
Schiff	tonne.km	0.009	3E-6	7E-05	0.009

Die aus dem Transport resultierenden Emissionen sind ebenfalls in der Tabelle 2 aufgelistet.

## 1.3 Entsorgung

Um auch die Entsorgung der Einweghandschuhe in die Bilanzierung miteinzubeziehen, wird angenommen, dass die bei der Produktion von Nitril entstehende Wasser (350 l)(siehe Abbildung 1) entsorgt/gereinigt werden muss.

Die Emissionen bei der Entsorgung der MED-COMFORT blue entstehen bei der Verbrennung in einer Schweizer Kehricht-Verbrennungs-Anlage. Dabei wird berücksichtigt, dass die durch die freigesetzte Energie beispielsweise als Fernwärme weiterverwendet wird (gemäss Gutschriftenverfahren)

## 2 Bilanz

Die folgende Abbildung zeigt die auftretenden Emissionen einer durchschnittlichen Box gefüllt mit 100 Einweghandschuhen MED-COMFORT blue. Insgesamt fallen pro Packung über die gesamte Lebensdauer knapp mehr als 3 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente an. 66.4 % der Emissionen fallen dabei bei der chemischen Produktion von Nitril an, da die Herstellung von Nitril viel Strom benötigt.

Tabelle 2: Bilanz einer Box MED-COMFORT blue Einweghandschuhe

Kategorie	Subkategorie	Emission [kg CO <sub>2</sub> -eq]	Prozentualer Anteil [%]
Produktion			
	<i>Nitril</i>	<i>2.14</i>	<i>66.4</i>
	<i>Karton</i>	<i>0.06</i>	<i>1.9</i>
Transport			
	<i>Schifffahrt</i>	<i>0.11</i>	<i>3.4</i>
	<i>Strassenverkehr</i>	<i>0.53</i>	<i>16.3</i>
Entsorgung			
	<i>Nitril</i>	<i>0.30</i>	<i>9.4</i>
	<i>Wasser</i>	<i>0.08</i>	<i>2.6</i>
<b>Total</b>		<b>3.23</b>	<b>100</b>