

Zusammenfassung

Product Carbon Footprint (PCF) der MOECK & MOECK GmbH Wiederverwendbaren Unterkörper-Wärmedecke und einer konventionellen Einweg-Unterkörper-Wärmedecke

Product Carbon Footprint (PCF) der wiederverwendbaren Unterkörper-Wärmedecke der MOECK & MOECK GmbH

und einer konventionellen Einweg-Unterkörper-Wärmedecke

Die Autoren:

Dr. Marco Muhl, LCA & Sustainability Consultant Dr.
Nikolay Minkov, LCA & Sustainability Consultant

Kunde:

MOECK & MOECK GmbH

26.11.2024

Zusammenfassung

1.1. Hintergrund und Zielsetzung

Diese im Auftrag der MOECK & MOECK GmbH erstellte Umweltstudie bewertet die Treibhausgasemissionen (THG) sowie andere Umweltauswirkungen von zwei Arten von Unterkörper-Wärmedecken: die wiederverwendbare MOECK WARMING SYSTEM Decke und eine herkömmliche Einwegdecke. Ziel der Studie ist es, die Umweltauswirkungen dieser Decken zu bewerten und zu vergleichen, wobei der Schwerpunkt auf dem globalen Treibhauspotenzial (GWP) liegt. Diese PCF wird in Übereinstimmung mit der ISO 14067¹ Norm durchgeführt, um einen robusten und standardisierten Ansatz zu gewährleisten.

PCF ist ein etablierter Rahmen für die Bewertung der Umweltauswirkungen, die mit allen Phasen des Lebenszyklus eines Produkts verbunden sind, von der Rohstoffgewinnung (cradle) bis zur Entsorgung am Ende des Lebenszyklus (grave). In diesem Fall verfolgt die Studie einen Cradle-to-Grave-Ansatz sowohl für die wiederverwendbaren als auch für die Einwegdecken, der die Phasen Produktion, Nutzung und Entsorgung abdeckt.

Der Hauptzweck dieses PCF ist die Beantwortung der folgenden Frage: Welche Umweltauswirkungen hat die wiederverwendbare MOECK WARMING SYSTEM Decke im Vergleich zu einer konventionellen Einwegdecke, insbesondere in Bezug auf das Treibhauspotenzial? Diese Untersuchung umfasst:

- Quantifizierung der Treibhausgasemissionen, die mit jeder Decke während ihres Lebenszyklus verbunden sind.
- Identifizierung der wichtigsten Unterschiede bei anderen Umweltauswirkungen

Das sekundäre Ziel dieser Studie ist es, Hotspots in der Produktions-, Nutzungs- und Entsorgungsphase beider Wärmedecken Typen zu identifizieren. Diese Informationen sind für die MOECK & MOECK GmbH und andere Interessengruppen von entscheidender Bedeutung, um fundierte Entscheidungen über das Produktdesign, die Verwendung und das End-of-Life-Management zu treffen und so die Umweltauswirkungen zu minimieren.

Dieses PCF dient als wertvolle Ressource für Gesundheitsdienstleister, politische Entscheidungsträger und andere Interessengruppen, indem es die Umweltauswirkungen medizinischer Wärmedecken aufzeigt und nachhaltige Praktiken im Gesundheitswesen fördert.

1.2. Umfang der Studie und Funktionseinheit

Der Umfang der Studie umfasst die folgenden Lebenszyklusstadien sowohl für die wiederverwendbaren als auch für die Einwegdecken:

- Herstellung von Komponenten: Analyse der Umweltauswirkungen von Rohstoffgewinnung und Komponentenherstellung.
- Herstellung von Verpackungen: Bewertung der Materialien und Verfahren, die zur Herstellung von Verpackungen für die Wärmedecken verwendet werden.
- Inbound-Logistik: Bewertung der Umweltauswirkungen des Transports von Rohstoffen zur Produktionsstätte.

¹ ISO 14067:2018. Treibhausgase - Kohlenstoff-Fußabdruck von Produkten - Anforderungen und Leitlinien für die Quantifizierung

- Herstellungsprozesse: Analyse der mit der Herstellung von Wärmedecken verbundenen Umweltbelastungen.
- Ausgehende Logistik: Bewertung der Auswirkungen des Transports von Fertigprodukten zu den Kunden.
- Nutzungsphase: Untersuchung der Umweltauswirkungen während der Nutzung der Decken, einschließlich der Waschverfahren für die wiederverwendbaren Decken.
- Entsorgung am Ende des Lebenszyklus (EoL): Bewertung der Auswirkungen, die mit der Entsorgung der Wärmedecken nach Ablauf ihrer Nutzungsdauer verbunden sind.

Die funktionelle Einheit ist definiert als "200 Anwendungen (chirurgische Eingriffe) zur konstanten Temperaturkontrolle bei 37°C pro chirurgische Einheit". Diese Einheit ermöglicht einen direkten Vergleich zwischen der wiederverwendbaren MOECK WARMING SYSTEM Decke und der konventionellen Einwegdecke.

1.3. Datenquellen und Datenerhebung

Die Primärdaten für die wiederverwendbare MOECK WARMING SYSTEM Decke wurden direkt von der MOECK & MOECK GmbH bezogen, was eine hohe Genauigkeit und Relevanz gewährleistet. Diese Daten umfassen alle Phasen des Lebenszyklus der Decke, einschließlich Rohstoffgewinnung, Herstellung, Vertrieb, Verwendung und Entsorgung am Ende des Lebenszyklus. Für das konventionelle Einweg-Wärmedecke wurde ein theoretisches Modell erstellt, das auf Primärdaten für das Gewicht der Komponenten und die Spezifikation der Materialien (sofern verfügbar) sowie auf Durchschnittsdaten der Branche (Sekundärdaten) basiert.

Wo keine Primärdaten verfügbar waren, wurden Annahmen getroffen, insbesondere für das Modell der Einweg-Wärmedecke. Für beide Wärmedecken wurden Sekundärdaten aus etablierten Lebenszyklusinventar-Datenbanken (LCI) bezogen, die robusten und verlässlichen Inputs wie ecoinvent (Version 3.9) gewährleisten.

1.4. Ergebnisse

Die Bewertung konzentriert sich auf acht Umweltauswirkungskategorien gemäß der ReCiPe 2016-Methode (Version 1.08), wobei der Schwerpunkt auf dem Treibhauspotenzial (GWP) liegt.

1.4.1. Wiederverwendbare Unterkörper-Wärmedecke (MOECK WARMING SYSTEM)

Das GWP für ein Basisszenario beträgt etwa 54 kg CO₂-Äquivalente. Die Nutzungsphase trägt aufgrund des Energie- und Wasserbedarfs für den Waschprozess (etwa 90 % der CO₂-Äquivalente) am stärksten zum GWP bei. Ein weiterer wichtiger Faktor ist der Prozess der Materialherstellung (etwa 7 % der CO₂-Äquivalente).

1.4.2. Konventionelle Unterkörper-Wärmedecke zur einmaligen Verwendung

Der GWP für konventionellen Einweg-Unterkörper-Wärmedecke beträgt etwa 212 kg CO₂-Äquivalente. Die Produktionsphase dominiert das GWP aufgrund der Rohstoffe und der Energie, die für die Herstellung jeder Decke benötigt werden (etwa 64 % der CO₂-Äquivalente). Diese Phase umfasst die Emissionen aus der Materialgewinnung, der Verarbeitung und der Deckenproduktion (etwa 30 % der CO₂-Äquivalente). Die Auswirkungen auf die Entsorgung sind beträchtlich, da jede Wärmedecke nur einmal verwendet wird, bevor Sie verbrannt wird.

1.4.3. Vergleichende Analyse

Am Beispiel des Treibhauspotenzials (GWP) zeigt sich, dass die Einwegdecken 3,9-mal höhere Treibhausgasemissionen aufweisen als die 200 Anwendungen der wiederverwendbaren Decken von MOECK WARMING SYSTEM (definiert durch die Funktionseinheit). Das Treibhausgaspotenzial der wiederverwendbaren Decken konzentriert sich auf die Nutzungsphase, insbesondere aufgrund des Energieverbrauchs für das Waschen.

Dennoch liegt das Gesamt-GWP bei über 200 Verwendungen deutlich unter dem der Einweg-Wärmedecke (siehe Abbildung 1 und Tabelle 1). Die Einwegdecke hat ein höheres Gesamt-GWP aufgrund der kombinierten Auswirkungen von Produktion und Entsorgung bei jeder Verwendung. Das Treibhauspotenzial jeder Decke akkumuliert sich bei wiederholter Verwendung schnell, wodurch sie mit der Zeit weniger nachhaltig wird.

Beim Vergleich der wiederverwendbaren und der Einweg-Decken über eine funktionale Einheit von 200 Verwendungen zeigt die wiederverwendbare Decke ein niedrigeres Gesamt-GWP. Zu den wichtigsten Ergebnissen gehören:

- Das GWP der wiederverwendbaren Decke ist anfangs aufgrund der Produktionsauswirkungen höher, wird aber nach mehrfacher Verwendung vorteilhafter.
- Die Einwegdecke hat zwar anfangs geringere Auswirkungen, akkumuliert aber im Laufe der Zeit ein höheres Treibhauspotenzial, da sie ständig produziert und entsorgt werden muss.

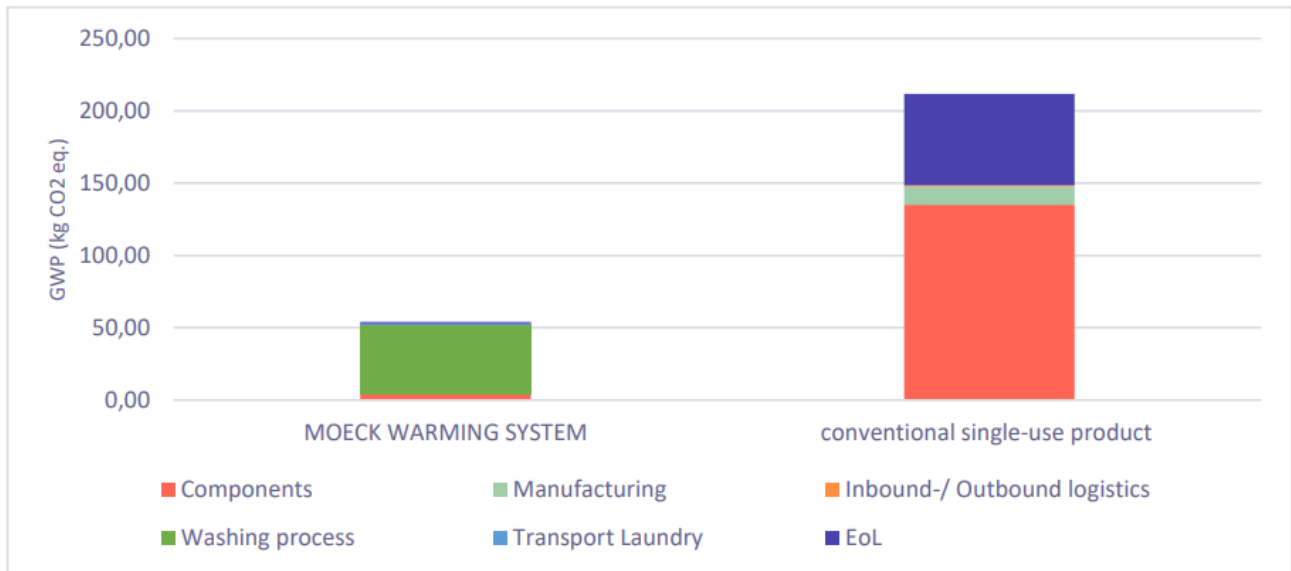


Abbildung 1 GWP-Ergebnisse: MOECK WARMING SYSTEM und herkömmliches Einwegprodukt für 200 Anwendungen (funktionelle Einheit)

Tabelle 1 Überblick über die absoluten Ergebnisse: MOECK WARMING SYSTEM und herkömmliches Einwegprodukt für 200 Anwendungen (Funktionseinheit)

Kategorie	Einheit	MOECK WARMING SYSTEM	Konventionell Einwegprodukt
GWP	kg CO2-Äq.	54,01	211,57
AP	kg SO2 eq.	0,11	0,46
FEP	kg P eq.	0,05	0,09
MEP	kg N-Äq.	0,010	0,008
POCP	kg NOx eq.	0,08	0,34
ODP	kg CFC11-Äq.	3,60E-05	1,57E-04
LU	m2a Ernteäquivalent	2,00	2,48
WU	m3	0,42	1,59

1.4.4. Sensitivitätsanalyse

Es wurde eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, um die Umweltauswirkungen der wiederverwendbaren Unterkörper-Wärmedecke (MOECK WARMING SYSTEM) zu bewerten, indem verschiedene Szenarien mit unterschiedlichen Strommischen und Transportentfernungen berücksichtigt wurden. Angesichts der Tatsache, dass Elektrizität zu 63 % der GWP-Auswirkungen des Waschprozesses beiträgt, der selbst der Hauptverursacher entlang des Lebenszyklus ist, wurden mehrere Szenarien untersucht.

Die Analyse zeigt eine erhebliche Verringerung der Umweltauswirkungen, insbesondere im Szenario "Grüne Energie", das einen erheblichen Rückgang des Treibhauspotenzials (GWP) und anderer Auswirkungskategorien aufweist (siehe Tabelle 2 und Abbildung 2). Der französische und der österreichische Strommix weisen ebenfalls bemerkenswerte Verbesserungen auf, was den Einfluss eines kohlenstoffarmen Energieprofils verdeutlicht. Im Gegensatz dazu haben Variationen bei den Transportentfernungen (Vergleich von Null-, 30 km- und 200 km-Szenarien) eine relativ geringe Auswirkung auf die gesamten Umweltauswirkungen. Dies deutet darauf hin, dass die Optimierung des Strommises, der für das Waschen verwendet wird, eine tiefgreifendere Auswirkung auf die Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks der wiederverwendbaren Wärmedecke hat als Änderungen der Transportentfernungen.

Tabelle 2 Absolute Ergebnisse für Szenarien zum Verkehrs- und Strommix

Katze - blutig	Einheit	1. Basislinie (30km)	2. Szenario (0km)	3. Szenario (200km)	4. Szenario (100% Grün Energie)	5. Szenario (FRs Strom mix)	6. Szenario (AUs Strom mix)	7. Szenario (NLs Strom mix)
GWP	kg CO2 eq.	54,01	53,54	56,68	27,93	28,86	41,48	58,49
AP	kg SO2 eq.	0,11	0,11	0,12	0,08	0,07	0,09	0,09
FEP	kg P eq.	0,05	0,05	0,05	0,01	0,01	0,03	0,02
MEP	kg N-Äq.	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
POCP	kg NOx eq.	0,08	0,07	0,08	0,06	0,05	0,06	0,08
ODP	kg CFC11-Äq.	3,60E-05	3,58E-05	3,73E-05	2,78E-05	2,59E-05	3,11E-05	3,65E-05
LU	m2a Ernteäquivalent	2,00	1,98	2,10	4,43	1,54	2,05	2,21
WU	m3	0,42	0,42	0,43	0,39	0,42	0,57	0,44

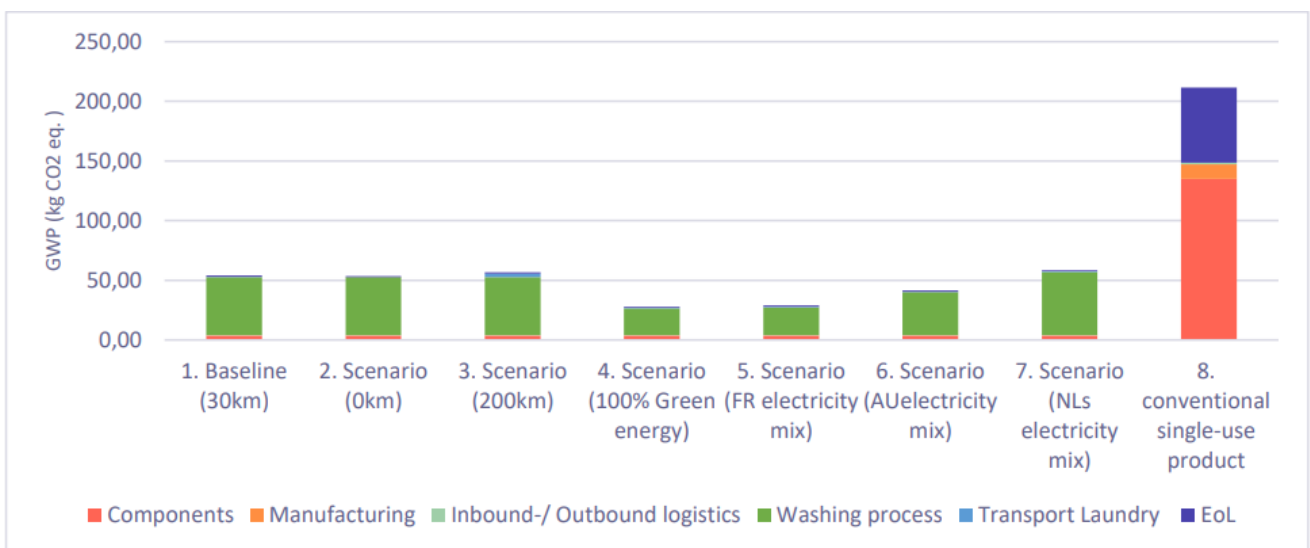


Abbildung 2: GWP-Ergebnisse für Szenarien in Bezug auf den Verkehrs- und Strommix und konventionelle Einwegprodukte

1.5. Schlussfolgerung

In der umfassenden Ökobilanz, in der die wiederverwendbare Unterkörper-Wärmedecke (MOECK WARMING SYSTEM) mit konventionellen Einweg-Unterkörper-Wärmedecken über 200 Anwendungen (chirurgische Eingriffe) verglichen wurde, zeigt die wiederverwendbare MOECK WARMING SYSTEM Decke in 7 von 8 Wirkungskategorien eine überlegene Umweltleistung. Das Treibhausgaspotenzial (GWP) für die wiederverwendbare Decke liegt bei etwa 54 kg CO₂-Äquivalenten.

Die wichtigsten Ergebnisse:

- Treibhausgaspotenzial (GWP): Die wiederverwendbare Decke weist eine erhebliche Reduzierung der Treibhausgasemissionen auf, mit einem mindestens 3,9-mal niedrigeren GWP im Vergleich zu konventionellen Einwegdecken. Insbesondere erweist sich die Decke von MOECK & MOECK im Hinblick auf das GWP als vorteilhafter als 53 Einwegdecken.
- Hotspots im Lebenszyklus: Die Hauptumweltauswirkungen für die wiederverwendbare Decke werden dem Waschprozess (etwa 90 % der CO₂-Äquivalente) und der Materialherstellung (etwa 7 % der CO₂-Äquivalente) zugeschrieben.
- Optimierungspotenzial: Die Wahl des Strommixes für den Waschprozess bietet erhebliches Optimierungspotenzial. So kann beispielsweise der Einsatz von 100% Ökostrom anstelle des durchschnittlichen deutschen Strommixes die CO₂-Äquivalente um bis zu 47% reduzieren

1.6. Kritische Überprüfung und Anhänge

Der vorliegende Bericht wurde einer kritischen Prüfung durch einen externen Sachverständigen unterzogen, um die Methodik und die Ergebnisse zu validieren. Dies gewährleistet die Robustheit und Glaubwürdigkeit der Ergebnisse. Eine detaillierte Aufschlüsselung der PCF-Ergebnisse, Annahmen und methodischen Besonderheiten finden Sie in dem vollständigen Bericht. Die Anhänge bieten umfassende Datentabellen, Ergebnisse von Sensitivitätsanalysen und zusätzlichen Kontext für die Ergebnisse der Studie. Diese detaillierten Informationen unterstützen die gezogenen Schlussfolgerungen und bieten ein tieferes Verständnis des in dieser Studie bewerteten GWP.