

**Bericht zum
Carbon-Footprint (Klimabilanz)
für Mineralwasser**

gemäß Prüfprogramm „Premiummineralwasser mit Bio-
Qualität“ des SGS INSTITUT FRESENIUS



Teutoburger Mineralbrunnen GmbH & Co. KG
Brockhagener Str. 200, 33649 Bielefeld

Erstellt durch:

B. Eng. Sven Lorenz
SVEN LORENZ MANagementsysteme
Von-Eichendorff-Str. 2a
33106 Paderborn



Paderborn, 22. Juli 2019



Inhaltsverzeichnis

1	Hintergrund	2
1.1	Prüfprogramm „Premiummineralwasser mit Bio-Qualität“ des SGS INSTITUT FRESENIUS	2
2	Carbon-Footprint (CF)	2
2.1	Systemgrenzen und Methodik.....	2
2.2	Datensammlung.....	3
2.3	Berechnung des CF.....	4
2.4	Vorstellung und Interpretation der Ergebnisse.....	6
2.5	Gegenüberstellung mit den Ergebnissen der CF-Bilanzierung aus 2016	7
3	Reduktions- und Kompensationsmaßnahmen	8
3.1	Anteil Heizöl verringern	8
3.2	Öko-Strom	9
3.3	CO ₂ -Kompensationsprogramme	9
4	Tabellenverzeichnis.....	10
5	Anlagen	10



1 Hintergrund

1.1 Prüfprogramm „Premiummineralwasser mit Bio-Qualität“ des SGS INSTITUT FRESENIUS

„SGS INSTITUT FRESENIUS definiert ‚Bio-Qualität‘ als ganzheitlichen Anspruch des Herstellers. Parameter wie Produktqualität, Produktsicherheit, Produktherkunft sowie ökologische und soziale Nachhaltigkeit werden in einem System vereint und dem Verbraucher nachvollziehbar vermittelt.“¹

Zur Deklaration eines Wassers als „Premiummineralwasser mit Bio-Qualität“ sind daher unter anderem die Kriterien des Prüfprogramms „soziale und ökologische Nachhaltigkeit“ zu erfüllen, welches insgesamt 97 Nachhaltigkeitskriterien aus vier Bereichen enthält, die folgend aufgelistet werden.²

- Nachhaltige Unternehmensstrategie
- Nachhaltigkeit in den Unternehmensbereichen
- Soziale Nachhaltigkeitskriterien
- Ökologische Nachhaltigkeitskriterien

Unter den ökologischen Nachhaltigkeitskriterien findet sich unter anderem die Forderung einer Klimabilanz des Unternehmens, der mit diesem Bericht Sorge getragen wird.

Die Treibhausgasbilanz wurde für das Unternehmen Teutoburger Mineralbrunnen GmbH & Co. KG am Standort in Bielefeld errechnet.

2 Carbon-Footprint (CF)

2.1 Systemgrenzen und Methodik

Prozesskette

¹ Quelle: https://www.qualitaetssiegel.net/de/qualitaetssiegel/was_wir_pruefen/premiummineralwasser_mit_bio-qualitaet, abgerufen am 20.07.2019

² Quelle: https://www.qualitaetssiegel.net/de/qualitaetssiegel/soziale_und_oekologische_nachhaltigkeit, abgerufen am 20.07.2019



Zur Berechnung der Klimabilanz des Mineralwassers wird die Prozesskette von der Quelle des Wassers bis zur 1. Handelsstufe (hier: Zentrallager Handel) herangezogen und die entstehenden klima-relevanten Emissionen in CO₂-Äquivalente (CO₂e) ausgedrückt.

Die Prozesskette beginnt bei der Brunnenförderung, geht über die Enteisung sowie Kiesfilter in Lagertanks und der Abfüllung des Mineralwassers. Das Mineralwasser wird sowohl durch eigene Transporter als auch durch Spediteure zum jeweiligen Zentrallager gebracht.

Berechnung

Zur Berechnung der CO₂-Äquivalente werden zunächst alle Energieträger und Verbräuche ermittelt und die CO₂-Äquivalente errechnet. Im nächsten Schritt wird der Energieverbrauch den jeweils abfüllenden Anlagen zugeordnet und in CO₂-Äquivalente pro 1.000 Liter umgerechnet. Abschließend werden die Treibhausgasemissionen der Gebinde-Arten Glas, PET und Tetra berechnet. Das Ergebnis ergibt einen Wert der CO₂-Äquivalente in Kilogramm pro 1.000 Liter abgefülltes Mineralwasser.

Zugekaufte Stoffe wie Natronlauge, CO₂ und Stickstoff werden in der Bilanzierung nicht berücksichtigt, da die Herstellung vorgelagert stattfindet und keine Einflussmöglichkeit auf eine Verringerung der Emissionen besteht.

Die Systemgrenzen sind somit gleichbleibend zu der Bilanzierung aus dem Jahr 2016.

Ergebnis

Das Ergebnis der vorliegenden Bilanzierung wird anschließend mit dem Ergebnis der letzten Bilanzierung aus dem Jahr 2016 (mit Datengrundlage Kalenderjahr 2015) verglichen, um die Effektivität durchgeführter Maßnahmen zur Reduzierung des Treibhausgas-Ausstoßes bewerten zu können.

2.2 Datensammlung

Energiemanagementsystem

Die Christinen-Gruppe verfügt über ein Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001. Somit ist die Datengrundlage bereits durch die energetische Bewertung vorhanden. Es werden die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Daten des Energieverbrauchs des Kalenderjahres 2018 verwendet.

Der reine Abfüllungsprozess eines Bio-Mineralwassers unterscheidet sich zunächst nicht von dem eines konventionellen Wassers, da die Anlagen, auf denen die Abfüllung



stattfindet identisch sind. Somit sind die Emissionen unternehmensintern gleichbleibend.

Datengrundlage

Die zur Verfügung gestellten Daten lassen teilweise eine Zuordnung der Energieverbräuche und jeweiligen Energieträger auf einzelne Produktionsanlagen zu, sodass das Ergebnis eine exaktere Auskunft über die „Hotspots der Emissionen“ innerhalb der Systemgrenze erlaubt:

Um die absoluten Emissionen aus dem Diesel- und Heizölverbrauch zu ermitteln, wurde auf die spezifischen Emissionswerte der ProBas-Datenbank³ zurückgegriffen. Diese vom Umweltbundesamt angebotene Datenbank stellt Lebenszyklus- und Prozessdaten für Öko- und CO₂-Bilanzen zur Verfügung. Die Emissionen des Stromverbrauchs werden basierend auf der Angabe des spezifischen Emissionswertes der Stadtwerke Bielefeld berechnet.

2.3 Berechnung des CF

In der Berechnung werden zunächst die vorhandenen Daten des Energieverbrauchs auf eine abgefüllte Menge von 1.000 Liter Mineralwasser bezogen [spezifischer Energieverbrauch in kWh/1.000 Liter Mineralwasser bzw. Liter Diesel/1.000 Liter Mineralwasser].

Um die Emissionen zu berücksichtigen, die aus dem Stromverbrauch der allgemeinen Infrastruktur (Bürotrakt, IT-Anlagen, Hallenbeleuchtung etc.) entstehen, sind diese gleichmäßig den einzelnen Abfüllanlagen, basierend auf den abgefüllten Mengen, zugeordnet worden. Die Emissionen aus Dieserverbrauch werden separat aufgeführt und unterteilen sich in den internen Verbrauch an der eigenen Tankstelle (für z.B. Stapler und eigenen Fuhrpark) sowie Dieserverbrauch durch Fahrten von externen Spediteuren. Für die Ermittlung des Dieserverbrauchs von externen Spediteuren wurde für jede vergebene Fahrt eine zurückgelegte Distanz von 200 Kilometer bei einem Verbrauch von 33 Liter Diesel pro 100 Kilometer (33 l/100 km) angenommen. Es wird hier nur der Hinweg berücksichtigt, da nicht von einer Rück- bzw. Weiterfahrt mit einem leeren LKW ausgegangen werden kann.

Da die Abfüllanlagen jeweils nur in eine Gebinde-Art (PET, Glas oder Tetra) abfüllen, kann somit auch der Carbon-Footprint für eine einzelne Gebinde-Art annähernd bestimmt werden.

³ ProBas-Datenbank: <http://www.probas.umweltbundesamt.de/php/index.php>



Die ermittelten spezifischen Energieverbräuche werden anschließend mit dem spezifischen Emissionsfaktor multipliziert, um einen absoluten Emissionswert zu erhalten (vgl. Table 1)

Table 1: Emissionen aus Stromverbrauch (Abfüllanlagen inkl. Allgemeinverbraucher)

Strom				
Anlage	Abgefüllte Menge [l]	kWh / 1000 l Abfüllung	Spez. Emissionsfaktor [kg CO ₂ e/kWh]	Kg CO ₂ e / 1000 l Abfüllung
2 Glas			0,201	8,71
5,6,7 Tetra			0,201	7,26
4 PET			0,201	26,21
8 PET			0,201	10,27
Gesamt			0,201	11,26
*vom Kunden zur Verfügung gestellte Daten				

Die Emissionen aus Heizöl- und Dieserverbrauch (intern und extern) werden simultan zu der genannten Methode errechnet (vgl. Table 2 und Table 3).

Table 2: Emissionen aus Heizölverbrauch

Heizöl				
Verbrauch absolut [l]	Verbrauch absolut [kWh]	kWh / 1000 l Abfüllung	Spez. Emissionsfaktor [kg CO ₂ e/kWh]	CO ₂ e / 1000 l Abfüllung
			0,374	23,47
*vom Kunden zur Verfügung gestellte Daten				

Table 3: Emissionen aus Dieserverbrauch

Diesel (intern, Stapler und eigene LKW)				Diesel (extern, Spedition bis zur ersten Handelsstufe)			
Verbrauch absolut [l]	Liter Diesel / 1000 l Abfüllung	Spez. Emissionsfaktor [kg CO ₂ e/Liter Diesel]	CO ₂ e/1000 Liter Abfüllung	Verbrauch absolut [l]	Liter Diesel / 1000 l Abfüllung	Spez. Emissionsfaktor [kg CO ₂ e/Liter Diesel]	CO ₂ e/1000 l Abfüllung
		3,16	3,45			3,16	11,39
*vom Kunden zur Verfügung gestellte Daten							



2.4 Vorstellung und Interpretation der Ergebnisse

Das Ergebnis der Treibhausgasbilanz für 1.000 Liter abgefülltem Mineralwasser liegt im Unternehmens-Durchschnitt bei **49,58 kg CO₂e**. Dieser Wert stellt einen anhand der abgefüllten Mengen an Mineralwasser gewichteten Mittelwert dar. Zusätzlich wird im folgenden Abschnitt der Carbon-Footprint der einzelnen Gebinde-Arten aufgezeigt (vgl. Table 4).

Table 4: Gesamtübersicht der Emissionen [Kg CO₂e / 1.000 Liter Abfüllung]

Anlage	Gebinde -Art	Strom	Heizöl	Diesel (intern, Stapler und eigene LKW)	Diesel (extern, Spedition bis zur ersten Handelsstufe)	Summe
2	Glas	8,71	23,47	3,45	11,39	47,03
5, 6, 7	Tetra	7,26				45,58
4	PET	26,21				64,53
8	PET	10,27				48,59
4 & 8 kumuliert	PET	13,14				51,46
Gesamt	Alle	11,26				49,58

Es ist hierbei wichtig zu beachten, dass die Ergebnisse nicht den Emissionsausstoß für die Vor- und Nachkette (Gewinnung der Rohstoffe und Herstellung der Gebinde, Entsorgung der Gebinde nach ihrer Benutzung etc.) berücksichtigen. Vielmehr soll mit der Angabe des Carbon-Footprints der Gebinde-Arten verdeutlicht werden, welchen Einfluss die Abfüllanlagen auf den Emissionsausstoß haben.

Die Emissionen der Abfüllanlagen unterscheiden sich relativ stark voneinander. Auffällig ist insbesondere, dass die beiden in PET-Gebinde abfüllenden Anlagen 4 und 8 mit 64,53 kg bzw. 48,59 kg CO₂e den größten Carbon Footprint im Vergleich zu den restlichen Anlagen aufweisen. Da der Unterschied des Carbon Footprints der Abfüllanlagen nur auf deren Stromverbrauch basiert, ist besonders der etwa 2,5-fach höhere Emissionsausstoß durch Stromverbrauch der Anlage 4 im Vergleich zur Anlage 8 auffällig (26,21 vs. 10,27 kg CO₂e).

Für das Glas-Gebinde liegt der Carbon Footprint bei 47,03 kg CO₂e. Da der Großteil der aus Heizöl erzeugten Wärme/Dampf für die Anlage 2 (Glas) verwendet wird, kann man jedoch vermuten, dass der CF für Glas-Gebinde in Wahrheit höher ausfällt. Derzeit kann der Verbrauch von Wärme/Dampf messtechnisch jedoch nicht einzelnen Anlagen zugeordnet werden. Eine Verbesserung der Energieverbrauchsmessungen würde hier also eine wesentliche Verbesserung in der Genauigkeit des Carbon Footprint bewirken.



Bei den Abfüllanlagen 5, 6 und 7 (Gebinde-Art Tetra) lassen die zur Verfügung gestellten Daten keine weitere Aufschlüsselung auf Anlagenebene zu, jedoch ist der Carbon Footprint des Mineralwassers im Tetra-Gebinde mit insgesamt 45,58 kg CO₂e am geringsten. Hieraus ist jedoch nicht sicher zu schließen, dass es sich bei dem Tetra-Gebinde um die emissionsärmste Gebinde-Art handelt, da die Bilanzierung nicht die Vor- und Nachkette im Lebenszyklus der Gebinde berücksichtigt (vgl. Kap. Systemgrenzen und Methodik2.1).

Die Emissionen aus dem Verbrauch von Heizöl haben mit 23,47 kg CO₂e / 1000 Liter einen Anteil von rund 47 Prozent am Gesamt-Carbon Footprint (vgl. Table 4).

2.5 Gegenüberstellung mit den Ergebnissen der CF-Bilanzierung aus 2016

Um eine Entwicklung des Carbon Footprints darzustellen, werden die vorliegenden Ergebnisse mit denen der Bilanzierung aus dem Jahr 2016 verglichen.

Ein Faktor mit positivem Einfluss auf das Ergebnis ist der verringerte spezifische Emissionsfaktor des von den Stadtwerken Bielefeld bezogenen Stroms, der im Vergleich zur letzten Bilanzierung von 0,210 auf 0,201 kg CO₂e / kWh gesunken ist. Hieraus folgt eine Verringerung des Gesamt-Carbon Footprints um 0,590 kg CO₂e / 1000 Liter.

Bezogen auf die abgefüllte Menge an Wasser ist die Emission aus dem Heizölverbrauch am Standort Bielefeld von 36,19 auf 23,47 kg CO₂e / 1000 Liter gesunken.

Am Standort Bielefeld kann ein stark verringerter Dieserverbrauch (intern) von Liter auf Liter verzeichnet werden, was sich positiv auf den Carbon Footprint auswirkt. Das CO₂-Äquivalent verringert sich dadurch von 8,27 auf 3,45 kg. Im Gegenzug hat sich die Anzahl der extern vergebenen Fahrten erhöht, woraus wiederum ein Anstieg der Emissionen von 8,05 auf 11,39 kg CO₂e / 1000 Liter resultiert. Insgesamt ist die Entwicklung der Emissionen durch Dieserverbräuche dennoch als positiv zu bezeichnen, da sich der Wert insgesamt um 1,48 auf 14,84 kg CO₂e / 1000 Liter verringert.

Betrachtet man die Carbon Footprints nach Gebinde-Art, so ist bei Glas eine positive Entwicklung festzustellen, da sich die Werte hier von 63,6 um rund 25 % auf 47,03 kg CO₂e / 1000 Liter verringert haben (vgl. Table 5).

Ähnlich verhält es sich bei PET-Gebinden, wo die Emissionen von 73,6 um 30 % auf 51,46 kg CO₂e / 1000 Liter gesunken sind (vgl. Table 5). Bei der Bilanzierung im Jahr 2016 hatte der Stromverbrauch der PET-Anlagen 6 und 8 (Anlage 2 wurde nicht berücksichtigt, da dort kein Bio-Wasser abgefüllt wurde) einen Anteil von 23,23 (Anl. 6)



bzw. 20,86 (Anl. 8) kg CO₂e / 1000 Liter am Carbon Footprint. Der heutige Anteil der Anlage 4 beträgt 26,21 und für Anlage 8 beträgt er 10,27 kg CO₂e / 1000 Liter. Demnach ist bei Anlage 8 eine Reduzierung ihres Carbon Footprint-Anteils von rund 50% festzustellen.

Lediglich beim Mineralwasser in Tetra-Verpackungen ist der Carbon Footprint deutlich um 230% auf 45,58 kg CO₂e / 1000 Liter gestiegen (vgl. Table 5). Allerdings muss man berücksichtigen, dass im Jahr 2016 die Abfüllung in Tetra-Gebinde am Standort Wiesenburg stattfand, wo der Wärmebedarf mit emissionsarmem Erdgas und Fernwärme gedeckt wurde. Dadurch hatte man bei der Bilanzierung 2016 in Wiesenburg eine Emission für die Wärmeerzeugung von nur 3,06 kg CO₂e / 1000 Liter, während die Verwendung von Heizöl heute in Bielefeld mit 23,47 kg CO₂e / 1000 Liter zu Buche schlägt. Dies entspricht einem um den Faktor 7,7 höheren Wert. Im Vergleich zu den anderen Gebinde-Arten ist die Tetra-Verpackung allerdings immer noch der bilanziell kleinste Verursacher von Klimaemissionen.

Table 5: Gegenüberstellung des Carbon Footprints von 2016 und 2019

	2016	2019
CF für alle Abfüllungen in Glas [kg CO ₂ e / 1000 Liter]	63,6	47,03
CF für alle Abfüllungen in Tetra [kg CO ₂ e / 1000 Liter]	19,6	45,58
CF für alle Abfüllungen in PET [kg CO ₂ e / 1000 Liter]	73,6	51,46

Der Unternehmensübergreifende Carbon Footprint ist im Vergleich zu 2016 um etwa 2,5 kg CO₂e / 1000 Liter gestiegen. Dies ist wie zuvor beschrieben auf den Gebrauch von emissionsintensivem Heizöl zur Dampf-/Wärmeerzeugung in Bielefeld anstelle von Gas und Fernwärme am aufgegebenen Standort Wiesenburg zurückzuführen. Durch den emissionsintensiven Gebrauch von Heizöl werden auch die genannten Verringerungen von Emissionen in Teilbereichen wieder egalisiert.

3 Reduktions- und Kompensationsmaßnahmen

3.1 Anteil Heizöl verringern

Wie bereits in Kapitel 2.4 beschrieben, macht das eingesetzte Heizöl einen wesentlichen Anteil an den Treibhausgas-Emissionen aus. Um die Klimabilanz des Mineralwassers zu verbessern, besteht die Möglichkeit den Anteil an Heizöl zu verringern und durch



alternative Energieträger zu ersetzen. Bei einer kompletten Umstellung von Heizöl auf Erdgas (sofern technisch möglich) würde sich die Klimabilanz des Mineralwassers von 49,58 g CO₂e / Liter auf 41,61 g CO₂e / Liter verbessern.

3.2 Öko-Strom

Durch den Einsatz von Strom aus regenerativen Energien eröffnet sich die Möglichkeit, einen entscheidenden Einfluss auf den Carbon Footprint des Mineralwassers vorzunehmen. Durch Strom aus erneuerbaren Energiequellen fallen nahezu keine CO₂-Emissionen an. Aus jeder Reduzierung des spezifischen Emissionsfaktors für Strom um 0,01 kg CO₂ / kWh resultiert eine Verringerung des Gesamt-Carbon Footprints um 0,560 kg CO₂e / 1000 Liter. Damit wird auch eine schrittweise Umstellung auf Strom aus regenerativen Energiequellen attraktiv.

3.3 CO₂-Kompensationsprogramme

Besteht in einem Unternehmen nicht – oder nur geringfügig – die Möglichkeit, durch direkte Maßnahmen den Carbon Footprint zu verbessern, so lassen sich die CO₂-Äquivalente des Unternehmens durch Klimaschutz-Maßnahmen neutralisieren. Rechnerisch liegt die CO₂-Kompensation pro angepflanzten Baum durchschnittlich zwischen 14 und 33 Kilogramm innerhalb von 10 Jahren⁴.

Ein Programm mit dem eine CO₂-Neutralisierung stattfinden kann, geht von dem Verein *PRIMAKLIMA-weltweit- e.V.* aus. Dieser stellt einen Ermittlungsbogen (Anlage (2)) zur Verfügung, mit dem die zu kompensierenden CO₂-Emissionen errechnet werden können⁵.

Laut einer Studie des online Science Express⁶ aus dem Jahr 2011 geht hervor, dass insgesamt 8,5 Mrd. Tonnen CO₂ pro Jahr durch bestehende Wälder kompensiert werden, was einem Drittel der aus fossilen Energiequellen emittierten Menge Kohlenstoffdioxid entspricht.

⁴ Green Responsibility – Netzwerk für nachhaltige Kommunikation (vgl. Anlage (1))

⁵ siehe auch: <https://www.prima-klima-weltweit.de/co2/kompens-berechnen.php>; aufgerufen am: 01.07.2016

⁶ https://www.prima-klima-weltweit.de/klimaschutz/nachrichten-meinungen.php?aktuelles=aktuelles_43#frage_43; aufgerufen am: 01.07.2016



4 Tabellenverzeichnis

Table 1: Emissionen aus Stromverbrauch (Abfüllanlagen inkl. Allgemeinverbraucher)	5
Table 2: Emissionen aus Heizölverbrauch.....	5
Table 3: Emissionen aus Dieserverbrauch	5
Table 4: Gesamtübersicht der Emissionen [Kg CO ₂ e / 1.000 Liter Abfüllung].....	6
Table 5: Gegenüberstellung des Carbon Footprints von 2016 und 2019	8

5 Anlagen

- (1) Green Responsibility, CO₂-Kompensationsumrechnung
- (2) Ermittlungsbogen, PRIMAKLIMA-weltweit- e.V.

Diese Analyse wurde unter Zuhilfenahme der Datenlage von Teutoburger Mineralbrunnen GmbH & Co. KG, ohne weitere Vor-Ort-Validierung, erstellt.

Sven Lorenz

21.07.2019, **SVEN LORENZ MANAGEMENTSYSTEME**