

**BAD DÜRRHEIMER  
MINERALBRUNNEN GMBH & CO. KG  
HEILBRUNNEN**

**TREIBHAUSGASBILANZ DES  
BIO-MINERALWASSERS**



**Abschlussbericht Bio-Mineralwasser 2017**

Version 2.0

# INHALT

|  |    |
|--|----|
| Dokumenthistorie .....                     | 3  |
| Allgemeines .....                          | 4  |
| Das Unternehmen .....                      | 4  |
| Motivation .....                           | 4  |
| Berichtsjahr .....                         | 4  |
| Abgrenzung .....                           | 5  |
| Produktlebenszyklus .....                  | 5  |
| Darstellung der Ergebnisse .....           | 7  |
| Allokation .....                           | 7  |
| Einkauf und vorgelagerte Anlieferung ..... | 8  |
| Einkauf von Glasflaschen.....              | 8  |
| Einkauf von PET-Preforms.....              | 8  |
| Vorgelagerte Logistik.....                 | 9  |
| Einkauf von Lauge.....                     | 10 |
| Einkauf von CO <sub>2</sub> .....          | 10 |
| Einkauf von Stickstoff.....                | 10 |
| Produktion und Abfüllung .....             | 10 |
| Strom.....                                 | 10 |
| Wärme.....                                 | 11 |
| Wasser .....                               | 11 |
| Kälte- und Klimaanlage .....               | 11 |
| Pendeln der Mitarbeiter .....              | 12 |
| Geschäftsflüge.....                        | 12 |
| Geschäftswagen .....                       | 12 |
| Weitere Hoftankungen .....                 | 12 |
| Distribution .....                         | 12 |
| Hoftankung LKW und Mitnahmestapler.....    | 12 |
| Dieselverbrauch Spedition.....             | 13 |
| Dieselverbrauch Abholer.....               | 13 |
| Recycling.....                             | 13 |
| PETCycle.....                              | 13 |
| Glas-Recycling .....                       | 14 |
| Aluminiumdeckel .....                      | 14 |

Gesamtergebnis im Überblick..... 15

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: THG-Bilanz von der Quelle bis zur 1. Handelsstufe ..... 6  
 Abbildung 2: grafische Darstellung der Ergebnisse..... 17

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Anteil der THG-Emissionen aus dem Einkauf von Glasflaschen für Bio-Mineralwasser ..... 8  
 Tabelle 2: Anteil der THG-Emissionen aus dem Einkauf von PET-Preforms für Bio-Mineralwasser ..... 9  
 Tabelle 3: Anteil der THG-Emissionen der Anlieferungen für Bio-Mineralwasser..... 9  
 Tabelle 4: Gesamtergebnis im Überblick ..... 15

## DOKUMENTHISTORIE

| Version                 | Autor                                | Anmerkung                     |
|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Entwurf</b>          | Katharina Gompf                      | Abstimmungsversion intern     |
| <b>0.9</b>              | Stephan Schunkert                    | Vorläufiger Bericht           |
| <b>1.0</b>              | Katharina Gompf<br>Stephan Schunkert | Abschlussbericht              |
| <b>2.0 (06.05.2019)</b> | Andreas Flad<br>Stephan Schunkert    | Berichtigung Abschlussbericht |

Im Zuge der Berechnung der Klimabilanz für das Bezugsjahr 2018 für die Bio-Mineralwasser, konnten im Nachhinein ein paar Unstimmigkeiten bei der Formatierung identifiziert werden. Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse in den Folgejahren zu gewährleisten, wurde eine entsprechende Korrektur vorgenommen. Diese umfasst zum einen die Berichtigung des CO<sub>2</sub>-Faktors für PET-Regranulat bei der Herstellung von Preforms (PETCycle) unter Berücksichtigung eines Regranulatanteils von 55% und zum anderen die vollständige Betrachtung der Anzahl an Etiketten für Glas- und PET Flaschen analog zur jeweiligen Füllmenge. Zusätzlich wurde das Gewicht der Kästen für Glasflaschen, bei der Berechnung der Transportemissionen, bei der Fahrt zum Recycling berichtigt. Zu guter Letzt wurde eine Doppelzählung von Bio-Mineralwasser bei den Füllungen festgestellt. Hier wurden vereinzelte Abfüllmengen sowohl unter der Marke Bio als auch unter den Lohnabfüllungen gezählt. Die Berichtigung hat eine minimale Veränderung des Allokationsschlüssels zur Folge, wodurch sich leichte Veränderungen bei der Allokation der THG-Emissionen auf die verschiedenen Marken ergeben.

## ALLGEMEINES

### Das Unternehmen

Bad Dürrheimer Mineralbrunnen GmbH + Co. KG Heilbrunnen (im folgenden DMB) ist ein Mineralwasserproduzent mit den Hauptmarken Bad Dürrheimer und Wittmannsthaler. Zu den Produkten gehören Mineralwasser, natürliches Heilwasser sowie süße Erfrischungsgetränke. Die Produktlinie für Bio-Mineralwasser ist der Kern der Marke Bad Dürrheimer. Seit der Gründung im Jahr 1958 ist das ursprünglich reine Mineralwasser die Kernkompetenz. Entsprechend erzielt das Unternehmen über 80% des Umsatzes mit Mineralwasser. Das Mineralwasser wird aus sieben Quellen aus einer Tiefe von bis zu 170 Meter geschöpft, wovon vier Quellen für die Herstellung von Bio-Mineralwasser verwendet werden.

### Motivation

Im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie werden die Treibhausgase, für die das Unternehmen direkt und auch indirekt verantwortlich ist, erstmalig für das Jahr 2014 berechnet. Seitdem erfolgt die Berechnung in einem jährlichen Turnus.

Zusätzlich erfolgt nun neben der Treibhausgas Bilanzierung des Unternehmens, dem *Corporate Carbon Footprint* (CCF) eine Bilanzierung der Marke Bad Dürrheimer und im Rahmen der Bio-Zertifizierung eine THG Bilanz des Bio-Mineralwassers, welche Gegenstand dieses Berichtes ist.

Für DMB stellt das Bio-Mineralwasser ein zentrales Produkt dar. Gemäß der Richtlinie der Qualitätsgemeinschaft Biomineralwasser e. V. ist eine Treibhausgasbilanz entweder für das gesamte abfüllende Unternehmen oder anteilig für die Produktlinie „Bio-Mineralwasser“ zu erstellen. Diese THG-Bilanz ist zudem die Basis einer Klimastrategie zur Reduktion der Treibhausgase und einer Kompensation von nicht vermeidbaren THG-Emissionen.

### Berichtsjahr

Die Betrachtung der Treibhausgasbilanz für das Bio-Mineralwasser erfolgt für das Jahr 2017.

## ABGRENZUNG

### Produktlebenszyklus

#### **i** Produktlebenszyklus

Die Treibhausgasbilanz bezeichnet die Bilanz der Treibhausgasemissionen entlang des gesamten Lebenszyklus eines Produkts in einer definierten Anwendung und bezogen auf eine definierte Nutzeinheit. Dabei werden als Treibhausgasemissionen all diejenigen gasförmigen Stoffe verstanden, für die vom Weltklimarat IPCC ein Koeffizient für das Treibhauspotenzial (THP; engl.: Global Warming Potential = GWP oder CO<sub>2</sub>-Äquivalent) definiert wurde. Der Lebenszyklus eines Produkts umfasst dabei die gesamte Wertschöpfungskette: von Herstellung und Transport der Rohstoffe und Vorprodukte über Produktion und Distribution bis hin zu Nutzung, Nachnutzung und Entsorgung. Der Begriff Produkt steht als Oberbegriff für Waren und Dienstleistungen.

Die Erstellung der Treibhausgasbilanz des Bio-Mineralwassers der DMB erfolgt gemäß der Richtlinie für Bio-Mineralwasser und erfolgt von der Quelle bis zur 1. Handelsstufe. Aufgrund der vorwiegenden Abfüllung in Mehrweg Flaschen (Glas und PETcycle) beinhaltet die THG Bilanz auch die Rückholung des Leergutes, die Reinigung der Glasflaschen, bzw. die Aufbereitung der PETcycle Flaschen für den Weitertransport zum Recycling Unternehmen, sowie die Transporte der Wertstoffe.

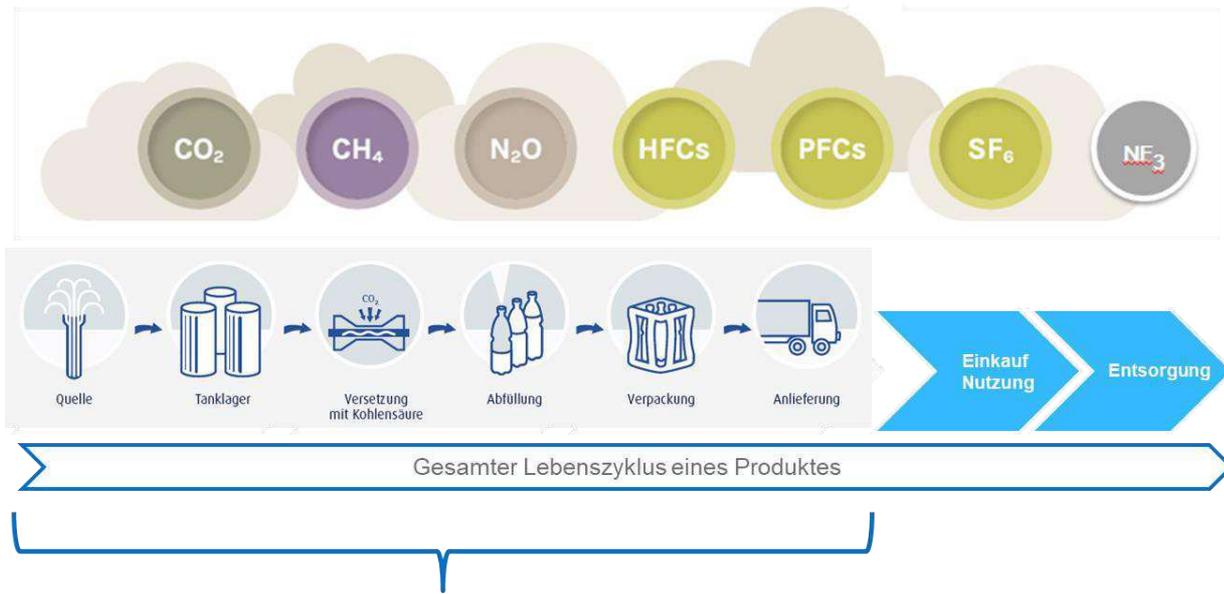
Der Recycling-Anteil der Rohwaren in Form von Glasflaschen und PETcycle Granulat für die Preform Herstellung wird ebenfalls berücksichtigt. Somit werden die Hauptbestandteile der Verpackung zu weiten Teilen in einem ‚closed loop‘ berücksichtigt.

Da die Produktlinie des Bio-Mineralwassers in die Abfüllung und Distribution der weiteren Produkte von DMB integriert ist, wird für die Berechnung der Treibhausgase eine anteilige Berechnung der Prozesse vorgenommen, die für die gesamte Produktion vorliegen (Allokation).

Für die Erstellung der THG Bilanz des Bio-Mineralwassers wurden alle relevanten Emissionen berücksichtigt, die über 1% der Gesamtemissionen liegen.

Die Ergebnisse für die einzelnen Phasen des Produktlebenszyklus sind im Folgenden dargestellt.

Abbildung 1: THG-Bilanz von der Quelle bis zur 1. Handelsstufe



Bad Dürrheimer Bio-Mineralwasser  
 THG-Bilanz von der Quelle bis zur 1. Handelsstufe

Quelle: eigene Darstellung

## DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

### Allokation

Die Produktlinie Bio-Mineralwasser ist Teil der Gesamtproduktion der DMB. Um eine Zuordnung der Prozessanteile vornehmen zu können, die der Abfüllung, Distribution und Recycling zuzuordnen sind, wurden diese unter verschiedenen Gesichtspunkten aufgeteilt.

Die Aufteilung und Zuordnung zum Bio-Mineralwasser (Allokation) erfolgte unter verschiedenen Gesichtspunkten, die hier aufgelistet werden:

- Produktion total  
Die **Gesamtabfüllungen** des Jahres 2017 wurden in eine Anzahl von Füllungen und in eine abgefüllte Menge (Liter) auf die Produktlinie, die Marke und weitere Abfüllungen aufgeteilt.
- Abfüllungen Glas Mehrweg  
Die Gesamtabfüllungen des Jahres 2017 **in Glasflaschen** wurden in eine Anzahl von Füllungen und in eine abgefüllte Menge (Liter) auf die Produktlinie, die Marke und weitere Abfüllungen aufgeteilt.
- Abfüllungen PET  
Die Gesamtabfüllungen des Jahres 2017 **in PET Flaschen** wurden in eine Anzahl von Füllungen und in eine abgefüllte Menge (Liter) auf die Produktlinie, die Marke und weitere Abfüllungen aufgeteilt.

Für die Allokation der Prozesse wurde jeweils die Allokation verwendet, welche dem jeweiligen Anteil am besten ausdrückt. Eine kurze Erklärung der gewählten Allokation ist in dem jeweiligen Absatz zu finden.

Für die Bereitstellung der Flaschen, Kästen, Etiketten, Deckel etc. wurden die Abfüllungen des Jahres 2017 der Bio-Mineralwasser in den entsprechenden Flaschen etc. berücksichtigt. Die Umlaufzyklen der Glasflaschen wurden auf 50 und die der Kästen auf 100 angenommen, was sich mit den Anforderungen der GDB<sup>1</sup> und den Angaben der DMB deckt.

Die Allokation über die Anzahl der Füllungen entspricht aufgrund der Lagerhaltung nicht den eingekauften Mengen der Gebinde für das Jahr 2017. Dies gilt insbesondere für Glasflaschen. Um jedoch eine bessere Vergleichbarkeit zwischen den Jahren zu gewährleisten und auch Minderungsziele besser dokumentieren zu können, wurde die Allokation in Abhängigkeit der Füllungen im Bezugsjahr gewählt.

## Einkauf und vorgelagerte Anlieferung

### Einkauf von Glasflaschen

Es werden alle eingekauften Waren berücksichtigt, die sich im Bezugsjahr auf das Kerngeschäft beziehen. Für die Betrachtung der Glas-Mehrwegflasche wird bezüglich der Berechnung der Ersatzbeschaffung die vom Verband vorgeschriebene Menge von 2 % bezogen auf die Abfüllmenge herangezogen, entsprechend 50 Umlaufzyklen. Um eine konsistente Berechnung zu erhalten, wurde für die Mehrweg-Glasflaschen-Kisten ebenfalls ein Prozentsatz für die Ersatzbeschaffung angenommen. Hier wurde 1 % angesetzt, entsprechend 100 Umlaufzyklen. Die Glasverschlüsse (Aluminium Deckel) und die Etiketten werden mit jeder Füllung erneuert. Zusätzlich wird der Einkauf von Wicklungsfolie für den Transport berücksichtigt. Für die Berechnung der jeweiligen Emissionen wurden unter Verwendung der entsprechenden Gewichte Emissionsfaktoren für Glasflaschenherstellung, Etikettenherstellung, Herstellung des Verschlusses (Aluminium) sowie Herstellung der Wicklungsfolie verwendet. Eine Allokation auf Basis der Anzahl der Füllungen für Bio-Mineralwasser in Glasflaschen ergibt die in Tabelle 1 ersichtlichen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten Emissionen. Hervorzuheben ist hier der Aluminium-Verschluss, der stark ins Gewicht fällt. Der Faktor der Glasflaschen berücksichtigt einen 60-80%igen Recycling Anteil des Glases. Eine Recycling „Gutschrift“ für das Aluminium wird im Einkauf jedoch nicht berücksichtigt. Da die Aluminium Deckel nach Rückholung der Gebinde dem Recycling zugeführt werden, wird dieses am Ende des Lebenszyklus berücksichtigt.

Tabelle 1: Anteil der THG-Emissionen aus dem Einkauf von Glasflaschen für Bio-Mineralwasser

|             | <b>Allokation</b>                               | <b>[t CO<sub>2</sub> e]</b> |
|-------------|---|-----------------------------|
| <b>Glas</b> | MW Glasflaschen Einkauf                         | 99,14                       |
|             | MW Glasflaschen Etiketten Einkauf               | 43,33                       |
|             | MW Glasflaschen Verschlüsse                     | 390,55                      |
|             | MW Glasflaschen Kisten                          | 54,98                       |
|             | Wicklungsfolie Transport Glaskisten auf Palette | 7,65                        |
|             | <b>Summe</b>                                    | <b>595,65</b>               |

Quelle: eigene Darstellung, Emissionsfaktoren siehe beigefügtes Excel-Sheet

### Einkauf von PET-Preforms

Zur Berechnung der THG-Emissionen der Herstellung von PET-Preforms wurde analog vorgegangen. Der Emissionsfaktor für die PET-Preforms setzt sich zusammen aus einem Faktor für PET-Reggranulat und dem Energieeinsatz, der für die Herstellung der Preform benötigt wird. Für die Verschlüsse und Kisten wurde ein Emissionsfaktor von PE-HD verwendet. Zusätzlich wurde die Schrumpffolie (aus LDPE) für PET 0,75 Aktiv 6 Pack bilanziert.

Unter Berücksichtigung der entsprechenden Gewichte wurden für die Produktlinie Bio-Mineralwasser die folgenden CO<sub>2</sub>-Äquivalente Emissionen berechnet, wie in Tabelle 2 ersichtlich. Die Allokation der Emissionen basiert hier auf dem gesamten Anteil der PET Füllungen für Bio-Mineralwasser für Preforms, Etiketten und Verschlüsse. Für die PETCycle Kisten wurde der Anteil der PETCycle Füllungen zugrunde gelegt, um die PET Einweg Füllungen hier auszugrenzen.

Tabelle 2: Anteil der THG-Emissionen aus dem Einkauf von PET-Preforms für Bio-Mineralwasser

|            |  | <b>Allokation</b>    | <b>[t CO<sub>2</sub> e]</b> |
|------------|--|----------------------|-----------------------------|
| <b>PET</b> | PETCycle Preform Einkauf                     | 100% der PET Flg.    | 431,04                      |
|            | PET EW Preform Einkauf                       | 100% der PET Flg.    | 5,08                        |
|            | PET Etiketten Einkauf                        | 100% der PET Flg.    | 31,85                       |
|            | HDPE Verschlüsse für PET Flaschen            | 100% der PET Flg.    | 38,46                       |
|            | PET Cycle Kisten                             | 1% der PETCycle Flg. | 28,87                       |
|            | LDPE Schrumpffolie für PET 0,75 Aktiv 6 Pack | direkte Zuordnung    | 0,71                        |
|            |  | <b>Summe</b>         | <b>536,01</b>               |

Quelle: eigene Darstellung, Emissionsfaktoren siehe beigefügtes Excel-Sheet

Auch hier wurde ein Prozentsatz von 1 % für die Ersatzbeschaffung der Kisten angesetzt (100 Umläufe). Für die PET Preforms, die Etiketten und Verschlüsse ist eine 100%ige Beschaffung für die Abfüllungen in 2017 berechnet worden. Für die PETCycle Preforms wird der Recycling Anteil des Granulates in der Berechnung berücksichtigt. Die Berechnungen für PET Einweg Gebinde basieren auf dem Faktor für durchschnittliches „bottle grade“ Granulat. Da der Anteil von Einweg Flaschen aber nur ca. 0,25% der Füllungen des Bio-Mineralwassers im Jahre 2017 ausmacht, fällt dies nicht sonderlich ins Gewicht.

### Vorgelagerte Logistik

Bezüglich der Anlieferung der Glasflaschen, PET-Preforms, Kisten, Etiketten und Verschlüsse liegt der Herkunftsort vor, so dass unter Berücksichtigung der Distanz nach Bad Dür rheim sowie der entsprechenden Gewichte die Tonnenkilometer und die entsprechenden CO<sub>2</sub>-Äquivalenten Emissionen berechnet werden konnten. Für die Lieferung der Glas Mehrwegflaschen wurde wieder eine Quote von 2 % Ersatzbeschaffungen angenommen sowie für die Kisten jeweils 1 %. Dies führt bei einer Allokation der Emissionen auf Basis der Anzahl der Füllungen für Bio-Mineralwasser zu den folgenden Emissionen aus der Anlieferung für die Produktlinie Bio-Mineralwasser, siehe Tabelle 3.

Tabelle 3: Anteil der THG-Emissionen der Anlieferungen für Bio-Mineralwasser

|                    |   | <b>Allokation</b>    | <b>[t CO<sub>2</sub> e]</b> |
|--------------------|---|----------------------|-----------------------------|
| <b>Anlieferung</b> | MW Glasflaschen Lieferung                   | 2% der Glas Flg.     | 3,59                        |
|                    | MW Glasflaschen Etiketten Lieferung         | 100% der Glas Flg.   | 0,51                        |
|                    | MW Glasflaschen Verschlüsse Lieferung       | 100% der Glas Flg.   | 0,65                        |
|                    | MW Glasflaschen Kisten Lieferung            | 1% der Glas Flg.     | 0,25                        |
|                    | PET Preform Lieferung                       | 100% der PET Flg.    | 8,10                        |
|                    | PET Etiketten Lieferung                     | 100% der PET Flg.    | 0,34                        |
|                    | Lieferung HDPE Verschlüsse für PET Flaschen | 100% der PET Flg.    | 0,33                        |
|                    | PET Cycle Kisten Lieferung                  | 1% der PETCycle Flg. | 0,13                        |
|                    | <b>Summe</b>                                | <b>13,91</b>         |                             |

Quelle: eigene Darstellung, Emissionsfaktoren siehe beigefügtes Excel-Sheet

## Einkauf von Lauge

Im Jahr 2017 wurden 93.200 kg Lauge aus Ismaning eingekauft. Unter der Annahme, dass die Lauge ausschließlich zum Spülen der Glasflaschen verwendet wird und die eingekaufte Menge in 2017 für die Spülung eingesetzt wurde, ist eine Allokation der Emissionen auf Basis der Anzahl der Füllungen von Bio-Mineralwasser in Glasflaschen durchgeführt worden. Somit ergeben sich für die Produktlinie Bio-Mineralwasser 35,92 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Der Transport von Ismaning nach Bad Dürkheim (300km) wird ebenfalls anteilig berechnet für alle Füllungen von Bio-Mineralwasser in Glasflaschen. Hierfür fallen 0,70 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente an.

## Einkauf von CO<sub>2</sub>

Im Jahr 2017 wurden 937.986 kg CO<sub>2</sub> bezogen. Die natürliche Kohlensäure wird aus Quellen in Bad Soden-Salmünster geliefert. Es wird davon ausgegangen, dass es sich um CO<sub>2</sub> handelt, das aus Quellen gewonnen wird und somit zusätzlich in die Atmosphäre gelangt. Aus diesem Grund wird die Kohlensäure mit dem Faktor 1 bilanziert und in die Bilanz aufgenommen. Nach einer Allokation auf Basis der gesamten abgesetzten Liter Bio-Mineralwasser ergibt dies 255,69 CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

Außerdem wird der Transport von Bad Soden-Salmünster nach Bad Dürkheim (370km) bilanziert und anteilig für die Produktlinie Bio-Mineralwasser berechnet. Hierfür fallen 6,81 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente bei einer Allokation nach den gesamten abgesetzten Liter Bio-Mineralwasser im Jahr 2017 an. Zur Allokation wurde der Anteil der Kohlensäure über die Gesamte Füllmenge gleichermaßen verteilt.

## Einkauf von Stickstoff

Im Jahr 2017 wurden außerdem ca. 30.000 kg Stickstoff aus Ludwigshafen bezogen. Dies ergibt bei einer Allokation auf Basis der gesamten abgesetzten Liter Bio-Mineralwasser 3,52 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente für die Produktlinie Bio-Mineralwasser. Hinzu kommt für den Transport von Ludwigshafen nach Bad Dürkheim weitere 0,14 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente, ebenfalls bei einer Allokation auf Basis der gesamten abgesetzten Liter Bio-Mineralwasser.

## Produktion und Abfüllung

### Strom

Die Stromverbräuche liegen anteilig vor für die Quellen Aussiedlerhof, das Bildungszentrum sowie für die Seestraße 11, wo sich die Produktions- und Abfüllhalle befindet mit der Anlage 1 (nur Glas) und der Anlage 3 (nur PET). DMB bezieht auf der Mittelspannungsebene zertifizierten Grünstrom aus Wasserkraft (TÜV Nord nach VdTÜV-Merkblatt 1304). Die Erzeugung des Stroms führt zu keinen direkten Emissionen. In der THG-Bilanz wurde daher die Vorkette zur Erzeugung von Strom aus Wasserkraft berücksichtigt.

DMB besitzt ein eigenes wärmegeführtes BHKW. Der eigenverbrauchte Strom des BHKWs wird aufgrund der Wärmeführung mit dem Faktor 0 bewertet und somit die gesamten THG-Emissionen des BHKWs der Wärme zugeordnet.

Die THG-Emissionen aus dem Strombezug belaufen sich unter Berücksichtigung der entsprechenden Faktoren auf 7,35 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Folgende Allokationen wurden angewendet, um diese Emissionen anteilig der Produktlinie Bio-Mineralwasser zuzuordnen:

- Für den Stromverbrauch der Quellen Aussiedlerhof und das Bildungszentrum wurden die gesamten abgesetzten Liter Bio-Mineralwasser im Jahr 2017 zugrunde gelegt und anteilig für die Bio-Mineralwasser berechnet,
- für die Seestraße 11 wurde der Stromverbrauch der Anlage 1 (nur Glas) den anteiligen Bio-Mineralwasser Glasfüllungen zugerechnet und
- für den Stromverbrauch der Anlage 3 (nur PET) wurde entsprechend die Anzahl der Bio-Mineralwasser PET-Füllungen angewendet.

Der Stromfaktor für die Seestraße setzt sich anteilig aus dem Faktor für den Strom aus Wasserkraft und dem Strom des BHKWs zusammen.

Dies ergibt 0,05 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente für die Quellen Aussiedlerhof, 0,13 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente für das Bildungszentrum sowie 1,89 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente für die Anlage 1 (nur Glas) und 0,29 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente für die Anlage 3 (nur PET). Insgesamt werden für den Strom somit 2,36 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente der Bio-Mineralwasser Produktlinie berechnet.

## Wärme

Es liegen die Heizöl- sowie die Gasverbräuche des BHKWs und der Heizkessel zur Deckung des Wärmebedarfs vor.

Im Jahr 2017 wurden insgesamt 12.995 Liter Heizöl verbraucht. Der Verbrauch ermittelt sich über monatliche Durchflussmessungen. Eine ungenaue Berechnung über Tankstand und Füllungen ist daher nicht notwendig.

Der Gasverbrauch im m<sup>3</sup> wird ebenfalls monatlich ermittelt, so dass der Gasverbrauch in kWh anhand der monatlich bereitgestellten Brennwerte des Energieversorgers berechnet werden kann. Der anteilige Gasverbrauch des BHKWs konnte auf Monateebene aufgrund eines Unterzählers ebenfalls berechnet werden. So ergibt sich für den Gasverbrauch des BHKWs 4.698.673 kWh. Der Verbrauch für die Heizkessel (abzüglich BHKW) beläuft sich auf 4.584.245 kWh.

Eine Allokation der Emissionen aus der Verbrennung von Heizöl und Erdgas (abzüglich BHKW) erfolgt über die gesamten abgesetzten Liter Bio-Mineralwasser im Jahr 2017. So ergeben sich für das Kesselhaus (abzüglich BHKW) 282,54 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente und für den Heizölverbrauch 11,25 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

Für das BHKW wurde eine Allokation der Emissionen auf Basis der Glasfüllungen durchgeführt, da die Wärme des BHKWs hauptsächlich zum Spülen der Glasflaschen benötigt wird. Hieraus ergeben sich 372,22 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Insgesamt sind somit der Produktlinie Bio-Mineralwasser 666,01 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente in der Kategorie Wärme zuzurechnen.

## Wasser

Für den Wasserverbrauch liegt die Menge des Zugangs an Stadtwasser sowie das Abwasser vor. Unter Verwendung der entsprechenden Emissionsfaktoren und einer Allokation auf Basis der abgesetzten Liter Bio-Mineralwasser werden 5,13 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente für den Zugang Stadtwasser und 8,48 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente für das Abwasser berechnet.

## Kälte- und Klimaanlage

Auf Basis der Bewertung der Klimageräte nach Chemikalien-Ozonschichtverordnung wurden die Leckraten berechnet unter Anwendung der erlaubten Leckraten je Füllmenge und Alter. Für die 16 Geräte, die DMB besitzt, wurden folgende Stoffe berücksichtigt: Blend R410A, Blend R407C, Blend R404A und HFC-134a

(CH<sub>2</sub>FCF<sub>3</sub>). Hieraus ergeben sich insgesamt 8,2 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Eine Allokation auf Basis der gesamten abgesetzten Liter Bio-Mineralwasser im Jahr 2017 ergibt 2,24 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

### **Pendeln der Mitarbeiter**

Zur Berechnung der Emissionen aus dem Pendelverhalten der Mitarbeiter wurde von DMB eine Aufstellung der Entfernungen der Wohnorte der Mitarbeiter zum Arbeitsplatz bereitgestellt. Mit der konservativen Annahme von 200 Arbeitstagen im Jahr, ergibt sich eine Gesamtstrecke von 768.400 km für die An- und Abfahrt.

Da die Mehrheit der Mitarbeiter von DMB mit dem Auto zur Arbeit fährt, wurde ein Emissionsfaktor für einen PkW Mix verwendet (Fahrgemeinschaften oder andere Verkehrsmittel wurden nicht berücksichtigt). Eine Allokation auf Basis der Anzahl der Füllungen für Bio-Mineralwasser, welches als Haupttätigkeitsfaktor herangezogen wird, führt zu 48,14 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

### **Geschäftsflüge**

Im Jahr 2017 wurden zwei Geschäftsflüge von Stuttgart nach Hamburg getätigt sowie zwei Geschäftsflüge von Stuttgart nach Dublin. Zusätzlich wurden zwei weitere unbekannte Inlandsflüge (Stuttgart-Hamburg) erfasst, um konservativ zu bilanzieren. Hierfür fallen insgesamt 1,32 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente an, wovon 0,40 t der Produktlinie Bio-Mineralwasser zuzurechnen sind bei einer Allokation auf Basis der Anzahl der Füllungen.

### **Geschäftswagen**

Die getankten Treibstoffe der Geschäftswagen auf dem Hof und der Fremdtankungen für das Jahr 2017 liegen vor. Für die Berechnung der Emissionen aus der Geschäftswagenflotte wurden die Angaben für Hoftankung Diesel sowie Fremdtankung Diesel und Benzin verwendet. Unter Verwendung der direkten und indirekten (Vorkette) Emissionsfaktoren für Diesel und Benzin und einer anteiligen Allokation auf Basis der Anzahl der Füllungen für Bio-Mineralwasser wurden 41,45 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente für die Produktlinie Bio-Mineralwasser berechnet.

### **Weitere Hoftankungen**

Zusätzlich zu den Geschäftswagen werden die Hoftankungen der Stapler berücksichtigt sowie weitere Hoftankungen für Bus, Unimog, Traktor, Schrubmmaschine und Atego. Hierfür fallen nach Allokation auf Basis der anteilig abgesetzten Liter Bio-Mineralwasser 62,44 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente für die Hoftankungen der Stapler an und 4,70 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente für die weiteren Fahrzeuge.

## **Distribution**

### **Hoftankung LKW und Mitnahmestapler**

Für die Distribution werden die Hoftankungen der LKW berücksichtigt. Hierfür fallen insgesamt 912 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente an. Für die Hoftankungen der Mitnahmestapler fallen zusätzlich insgesamt ca. 30 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente an. Bezogen auf das Bio-Mineralwasser auf Basis der anteilig abgesetzten Liter Bio-Mineralwasser belaufen sich diese Emissionen auf 248,84 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente für die Hoftankungen der LKW und 8,08 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente für die Hoftankungen der Mitnahmestapler.

## Dieserverbrauch Spedition

Zusätzlich zu dem Treibstoffverbrauch der eigenen LKW und Mitnahmestapler wurde der Treibstoffverbrauch der Fremdspeditionen berücksichtigt. Der Treibstoffverbrauch wurde geschätzt auf Basis des Kraftstoffverbrauchs der eigenen LKW Flotte und Mitnahmestapler für 2017. Hierzu wurde der prozentuale Anteil der distribuierten Füllungen der Speditionen im Vergleich zur eigenen LKW Flotte gewichtet. Um Unsicherheiten in der Abschätzung zu berücksichtigen wurde ein Aufschlag von 10 % berechnet. Eine Allokation auf Basis der anteiligen Anzahl der Füllungen für Bio-Mineralwasser ergibt 76,46 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Für den Dieserverbrauch der Mitnahmestapler der Fremdspeditionen wurde analog vorgegangen, ebenfalls mit einem Aufschlag von 10 %. Dies ergibt 2,48 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente, die der Produktlinie Bio-Mineralwasser zuzuordnen sind.

## Dieserverbrauch Abholer

Um die THG-Emissionen bis zum ersten Ablieferungspunkt berechnen zu können, wurden ebenfalls die Abholer bilanziert. Diese nutzen unterschiedliche Transportfahrzeuge und Gespanne für eine Abholung der Waren an der Rampe.

Für den Treibstoffverbrauch der Abholer wurde eine Schätzung durchgeführt. Die Vorgehensweise über die Anteilige Distribution der Füllungen entspricht der Abschätzung für die Speditionen. Hier wurde ein Aufschlag von 20 % angenommen, um Unsicherheiten konservativ zu bilanzieren. Eine Allokation auf Basis der Anzahl der Füllungen für Bio-Mineralwasser ergibt 232,76 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Mitnahmestapler wurden bei Abholern nicht berücksichtigt.

## Recycling

### PETCycle

PETCycle-Flaschen werden in den Kästen zurück an DMB geliefert, von DMB gepresst und zur Wiederaufbereitung durch einen beauftragten Spediteur nach Regensburg transportiert. Ca. 55 % des PET-Materials wird wiederum in der Produktion von Flaschen-Preforms eingesetzt, der verbleibende Anteil wird einem anderswertigen Recycling zugeführt. DMB wird im Gegenzug mit Preform Rohlingen (Schüttgut) beliefert. Der Energieeinsatz zur Herstellung der Flasche bei DMB wird in der THG Bilanz berücksichtigt (Erhitzung auf 105°C und Aufblasen unter einem Druck von 10-35 bar). PET-Flaschen die fälschlicherweise im PETCycle-Kasten an DMB zurückgeführt werden, werden aussortiert, in Säcken abgefüllt und nach Stuttgart zur PET-Verwertung gefahren. Die Abrechnung erfolgt über die Anzahl der Säcke.

Der Emissionsfaktor zur Herstellung der PET-Preforms für PETcycle Flaschen berücksichtigt Regranulat mit entsprechendem Recyclinganteil. Daher werden hier die Emissionen aufgrund der Transportwege berücksichtigt, eine Gutschrift für das Recycling würde zu einer doppelten Anrechnung führen. Für den Transport nach Regensburg fallen hier insgesamt 34,39 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente an. Eine Allokation auf Basis der anteiligen PETCycle-Füllungen für Bio-Mineralwasser ergibt 8,87 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Für den Transport nach Stuttgart für die PET-Einwegflaschen fallen insgesamt 0,07 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente an, wovon 0,02 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente der Produktlinie Bio-Mineralwasser zugeordnet werden. Für die Transporte für Deckel-Recycling werden zusätzlich noch insgesamt 1,66 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente berechnet, wovon 0,43 t wiederum der Produktlinie Bio-Mineralwasser zugeordnet werden. Hinzu kommen 0,08 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente für Deckel-Recycling der Sportcap, die zu 100 % dem Bio-Mineralwasser zugeordnet werden.

## Glas-Recycling

Auch für das Glas-Recycling werden die Transportwege berücksichtigt. Insgesamt fallen hier 20,69 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente an für die verschiedenen Transportwege. Der Transportweg für das Glasflaschen-Recycling nach Lohr am Main trägt dabei mit 18,23 t den größten Anteil. Eine Allokation der Emissionen auf Basis der anteiligen Füllungen von Glasflaschen mit Bio-Mineralwasser ergeben 7,63 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente, wovon ebenfalls der größte Anteil (6,39 t) dem Transportweg für das Glasflaschen-Recycling nach Lohr am Main zuzurechnen ist.

Für das Glas Recycling wird keine Gutschrift berechnet, da beim Einkauf der Glasflaschen bereits ein anteiliger Recycling Anteil des Rohglases berücksichtigt wurde.

## Aluminiumdeckel

Für das Recycling der Aluminiumdeckel der Glasflaschen wurde eine Gutschrift berechnet. Nach Allokation der Emissionen auf Basis der anteiligen Füllungen in Glasflaschen mit Bio-Mineralwasser ergibt dies -282,03 t für die Produktlinie Bio-Mineralwasser.

## GESAMTERGEBNIS IM ÜBERBLICK

Insgesamt ergeben sich somit für die **Produktlinie Bio-Mineralwasser 2.593,34 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente** für das Jahr 2017. Teilt man diesen Betrag durch die Anzahl der verkauften Liter Bio-Mineralwasser, ergeben sich **10,738 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Hektoliter** Bio-Mineralwasser für 2017. Eine genaue Auflistung der Ergebnisse ist in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Gesamtergebnis im Überblick

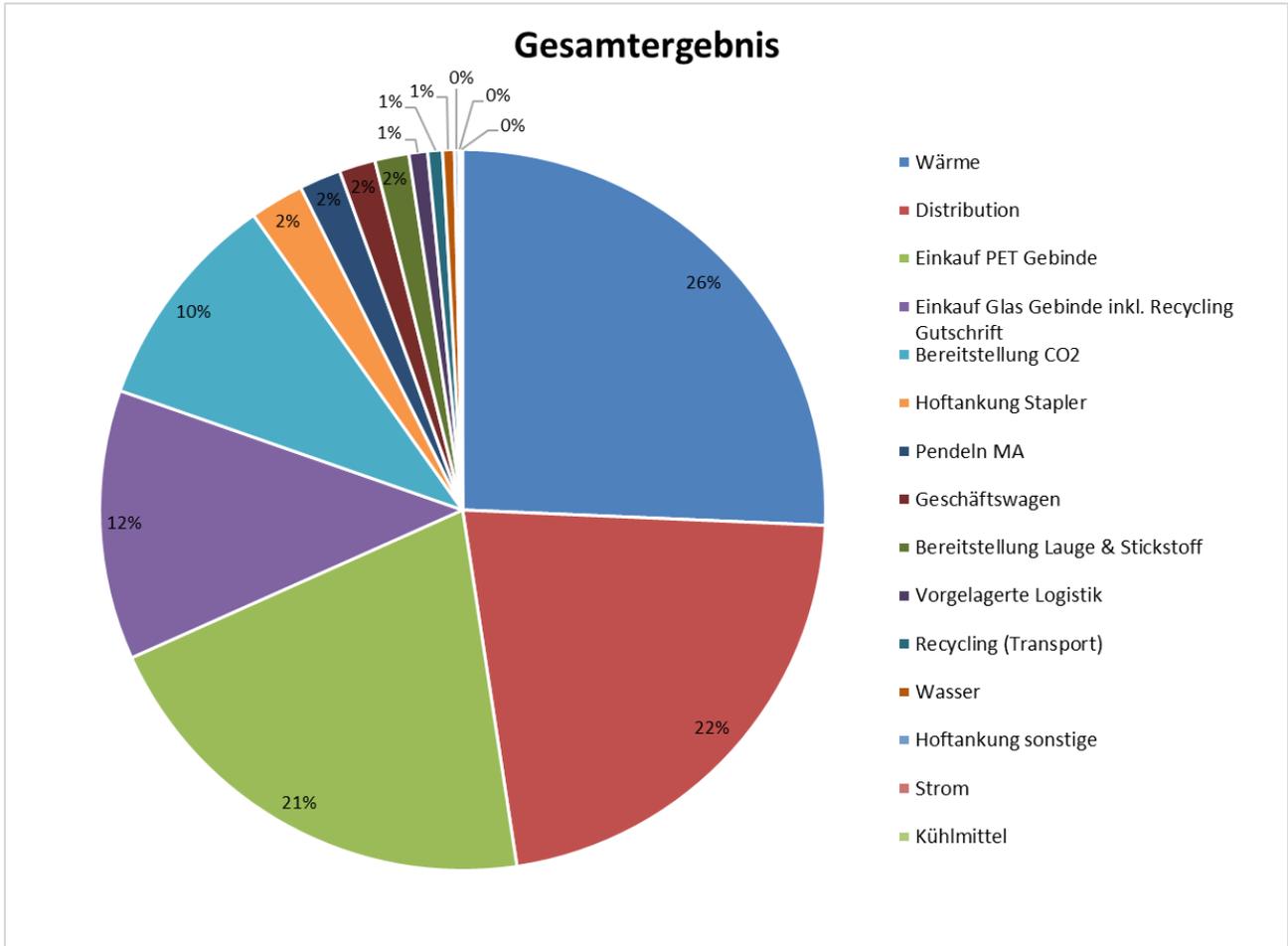
| Cradle                               |                   | Allokation                                      | [t CO <sub>2</sub> e] |        |
|--------------------------------------|-------------------|---|-----------------------|--------|
| Einkauf und vorgelagerte Anlieferung | Glas              | MW Glasflaschen Einkauf                         | 2% der Glas Flg.      | 99,14  |
|                                      |                   | MW Glasflaschen Etiketten Einkauf               | 100% der Glas Flg.    | 43,33  |
|                                      |                   | MW Glasflaschen Verschlüsse                     | 100% der Glas Flg.    | 390,55 |
|                                      |                   | MW Glasflaschen Kisten                          | 1% der Glas Flg.      | 54,98  |
|                                      |                   | Wicklungsfolie Transport Glaskisten auf Palette | Flg. Glas             | 7,65   |
|                                      | PET               | PETCycle Preform Einkauf                        | 100% der PET Flg.     | 431,04 |
|                                      |                   | PET EW Preform Einkauf                          | 100% der PET Flg.     | 5,08   |
|                                      |                   | PET Etiketten Einkauf                           | 100% der PET Flg.     | 31,85  |
|                                      |                   | HDPE Verschlüsse für PET Flaschen               | 100% der PET Flg.     | 38,46  |
|                                      |                   | PET Cycle Kisten                                | 1% der PETCycle Flg.  | 28,87  |
|                                      |                   | LDPE Schrumpffolie für PET 0,75 Aktiv 6 Pack    | direkte Zuordnung     | 0,71   |
|                                      | Anlieferung       | MW Glasflaschen Lieferung                       | 2% der Glas Flg.      | 3,59   |
|                                      |                   | MW Glasflaschen Etiketten Lieferung             | 100% der Glas Flg.    | 0,51   |
|                                      |                   | MW Glasflaschen Verschlüsse Lieferung           | 100% der Glas Flg.    | 0,65   |
|                                      |                   | MW Glasflaschen Kisten Lieferung                | 1% der Glas Flg.      | 0,25   |
|                                      |                   | PET Preform Lieferung                           | 100% der PET Flg.     | 8,10   |
|                                      |                   | PET Etiketten Lieferung                         | 100% der PET Flg.     | 0,34   |
|                                      |                   | Lieferung HDPE Verschlüsse für PET Flaschen     | 100% der PET Flg.     | 0,33   |
|                                      |                   | PET Cycle Kisten Lieferung                      | 1% der PETCycle Flg.  | 0,13   |
|                                      |                   | Lauge PCF                                       | Flg. Glas             | 35,92  |
|                                      |                   | CO <sub>2</sub> PCF                             | L. total              | 255,69 |
|                                      |                   | flüssiger Stickstoff                            | L. total              | 3,52   |
|                                      | Anlieferung Lauge | Flg. Glas                                       | 0,70                  |        |
| Anlieferung Stickstoff               | L. total          | 0,14  |                       |        |
| Anlieferung CO <sub>2</sub>          | L. total          | 6,81  |                       |        |

|                              |                     | Allokation   | [t CO2 e]             |         |
|------------------------------|---------------------|--|-----------------------|---------|
| Produktion und Abfüllung     | Strom               | Strom Quellen Aussiedlerhof                            | L. total              | 0,05    |
|                              |                     | Strom Anlage 1 (nur Glas)                              | Flg. Glas             | 1,89    |
|                              |                     | Strom Anlage 3 (nur PET)                               | Flg. PET total        | 0,29    |
|                              | Wärme               | Strom Bildungszentrum                                  | L. total              | 0,13    |
|                              |                     | BHKW Produktion Gasverb.                               | Flg. Glas             | 372,22  |
|                              |                     | Kesselhaus Gasverb.                                    | L. total              | 282,54  |
|                              | Wasser              | Heizölverbrauch  | L. total              | 11,25   |
|                              |                     | Wasser Zugang Stadtwasser                              | L. total              | 5,13    |
|                              | Tanken              | Abwasser Total   | L. total              | 8,48    |
|                              |                     | Kälte- und Klimaanlage Verflüchtigungen                | L. total              | 2,24    |
|                              |                     | Pendeln Mitarbeiter                                    | Flg. total            | 48,14   |
|                              |                     | Geschäftsflüge   | Flg. total            | 0,40    |
|                              | Tanken              | Geschäftswagen gesamt                                  | Flg. total            | 41,45   |
|                              |                     | Hoftankung Stapler                                     | L. total              | 62,44   |
|                              | Hoftankung sonstige | L. total   | 4,70                  |         |
| <b>Gate</b>                  |                     |  |                       |         |
| Distribution                 |                     | Hoftankung LKW   | L. total              | 248,84  |
|                              |                     | Hoftankung Mitnahme-Stapler                            | L. total              | 8,08    |
|                              |                     | Dieserverbr. Spedition (berechnet)                     | Flg. total            | 76,46   |
|                              |                     | Dieserverbr. Spedition Mitnahmestapler (berechnet)     | Flg. total            | 2,48    |
|                              |                     | Dieserverbr. Abholer (berechnet)                       | Flg. total            | 232,76  |
| <b>Nutzungsphase</b>         |                     |  | <i>nicht bewertet</i> |         |
| <b>Grave</b>                 |                     |  |                       |         |
| Recycling                    | PETCycle            | PET Recyc. Anlieferung Regensburg                      | Flg. PETCycle         | 8,87    |
|                              |                     | PET EW aus PETCycle Kisten, Transport nach Stuttgart   | Flg. PETCycle         | 0,02    |
|                              |                     | Deckel Recycling PE Transport                          | Flg. PETCycle         | 0,43    |
|                              | Glas Rec.           | Deckel Recycling SportcapTransport                     | 100% Bio              | 0,08    |
|                              |                     | Glas Flaschen Recycling Transport                      | Flg. Glas             | 6,39    |
|                              |                     | Deckel Recycling ALU Transport                         | Flg. Glas             | 0,30    |
|                              |                     | Glas Etiketten Recycling Fa. Alba Transport            | Flg. Glas             | 0,26    |
|                              |                     | Kasten RecyclingTransport                              | Flg. Glas             | 0,68    |
|                              |                     | MW Glasflaschen Verschlüsse Recycling (Alu) Gutschrift | 100% der Glas Flg.    | -282,03 |
| <b>Summe [t CO2 e]</b>       |                     |  | <b>2.593,34</b>       |         |
| <b>Summe [kg CO2 e / HL]</b> |                     |  | <b>10,738</b>         |         |

Quelle: eigene Darstellung

Eine grafische Darstellung der THG Bilanz für Bio-Mineralwasser ergibt folgendes Bild der Emissionen nach Größe absteigend sortiert:

Abbildung 2: grafische Darstellung der Ergebnisse



Quelle: eigene Darstellung