

# Ökobilanz von Balkonerde

---

## **Verfasst von**

Thomas Kägi & David Wettstein

thomas.kaegi@myclimate.org

david.wettstein@myclimate.org

## **Externer Review**

Fredy Dinkel, Carbotech AG

[http://climatop.ch/downloads/D-Peer\\_Review\\_potting\\_soil.pdf](http://climatop.ch/downloads/D-Peer_Review_potting_soil.pdf)

**Im Auftrag der RICOTER Erdaufbereitung AG, [www.ricoter.ch](http://www.ricoter.ch)**

Revidierte Version

Zürich, 24.08.2010

**Stiftung myclimate – The Climate Protection Partnership**

Sternenstrasse 12

CH – 8002 Zürich

+41 44 500 43 50

[www.myclimate.org](http://www.myclimate.org)

## Inhaltsverzeichnis

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1    | Zusammenfassung.....                                | 3  |
| 2    | Verwendung der Studie.....                          | 3  |
| 3    | Methode .....                                       | 3  |
| 3.1  | Funktionelle Einheit .....                          | 3  |
| 3.2  | Systemabgrenzung .....                              | 4  |
| 3.3  | Produkteübersicht .....                             | 5  |
| 3.4  | Bewertung .....                                     | 5  |
| 4    | Sachbilanz.....                                     | 5  |
| 4.1  | Landerde .....                                      | 6  |
| 4.2  | Gartenkompost.....                                  | 6  |
| 4.3  | Rindenkompost.....                                  | 7  |
| 4.4  | Holzfasern toresa.....                              | 7  |
| 4.5  | Cocopeat .....                                      | 8  |
| 4.6  | Torf.....   | 8  |
| 4.7  | Organischer Dünger .....                            | 9  |
| 4.8  | Mineralischer Dünger.....                           | 9  |
| 4.9  | Abfüllung und Verpackung .....                      | 9  |
| 4.10 | Entsorgung.....                                     | 9  |
| 5    | Resultate .....                                     | 9  |
| 5.1  | CO <sub>2</sub> eq Emissionen pro kg Substrat ..... | 10 |
| 5.2  | Vergleich der Emissionen pro Liter Balkonerde ..... | 11 |
| 5.3  | Variante Kompost ohne ökonomische Allokation .....  | 14 |
| 6    | Diskussion .....                                    | 16 |
| 6.1  | Generelle Punkte .....                              | 16 |
| 6.2  | Empfehlung für die Labelvergabe mit climatop .....  | 17 |
| 7    | Literatur .....                                     | 18 |
| 8    | Anhang .....  | 19 |

## 1 Zusammenfassung

Mit der vorliegenden Bilanzierung wurde untersucht, ob im Balkonerde-Sortiment der RICOTER Erdaubereitung AG Produkte vorliegen, welche im Vergleich zu den anderen Produkten eine deutlich tiefere Klimabelastung aufweisen. Dabei wurden die klimawirksamen Emissionen der Produkte entlang des Lebenszyklus bewertet.

Es wurden die Produkte „Balkon- und Kräuternerde“ (Rezeptur 184), „Balkonerde ohne Torf“ (Rezeptur 111), „Blumenerde“ (Rezeptur 101), „Topferde“ (Rezeptur 140) sowie „Universalerde 100% Torf“ untersucht. Letzteres Produkt wird nicht von RICOTER angeboten.

Die funktionelle Einheit ist „1L Erde“.

Als einflussreichster Faktor hinsichtlich der Klimabilanz erweisen sich die Herstellung und direkten Emissionen der Inhaltstoffe.

Das Ergebnis der Gesamtbelastung gemäss der UBP Methode 2006 sieht aus Sicht der Rezeptur 111 sehr ähnlich aus wie bezüglich Klimabelastung.

Die Rezeptur 111 „Balkonerde ohne Torf“ sowie die Rezeptur 184 „Balkon- und Kräuternerde“ wird für das Climatop Label empfohlen. Sie schneiden deutlich besser ab gegenüber den anderen Produkten bezüglich Klimaemissionen und ihre Gesamtumweltbelastungen sind nicht schlechter als die der restlichen Produkte.

## 2 Verwendung der Studie

Der Bericht wird durch myclimate für die Firma RICOTER erstellt. Er ist Grundlage für eine allfällige Labelvergabe durch die Trägerschaft climatop an die untersuchten Produkte.

## 3 Methode

Die Hintergrunddaten stammen aus Ecoinvent (V 2.1) und Angaben von RICOTER sowie aus eigener Recherche. Das Inventar und die Wirkungsabschätzung wurde mit der Ökobilanzierungssoftware EMIS (V 5.5) erstellt bzw. durchgeführt (Modellierung, Berechnung, Bewertung).

### 3.1 Funktionelle Einheit

Die funktionelle Einheit ist „1L Erde“. Damit wird vorausgesetzt, dass der Nutzen der Balkonerde-Produkte für den Kunden auf das Volumen bezogen gleichwertig ist.

## 3.2 Systemabgrenzung

Die Systemgrenzen umfassen grundsätzlich den ganzen Lebenszyklus der Produkte, also Rohstoffgewinnung, Herstellung, Transporte in den jeweiligen Lebensphasen, Nutzung und Entsorgung.

Der geografische Geltungsbereich sind die Erzeugungsländer und die Schweiz.

Die folgende Grafik zeigt die berücksichtigten Prozesse.

v

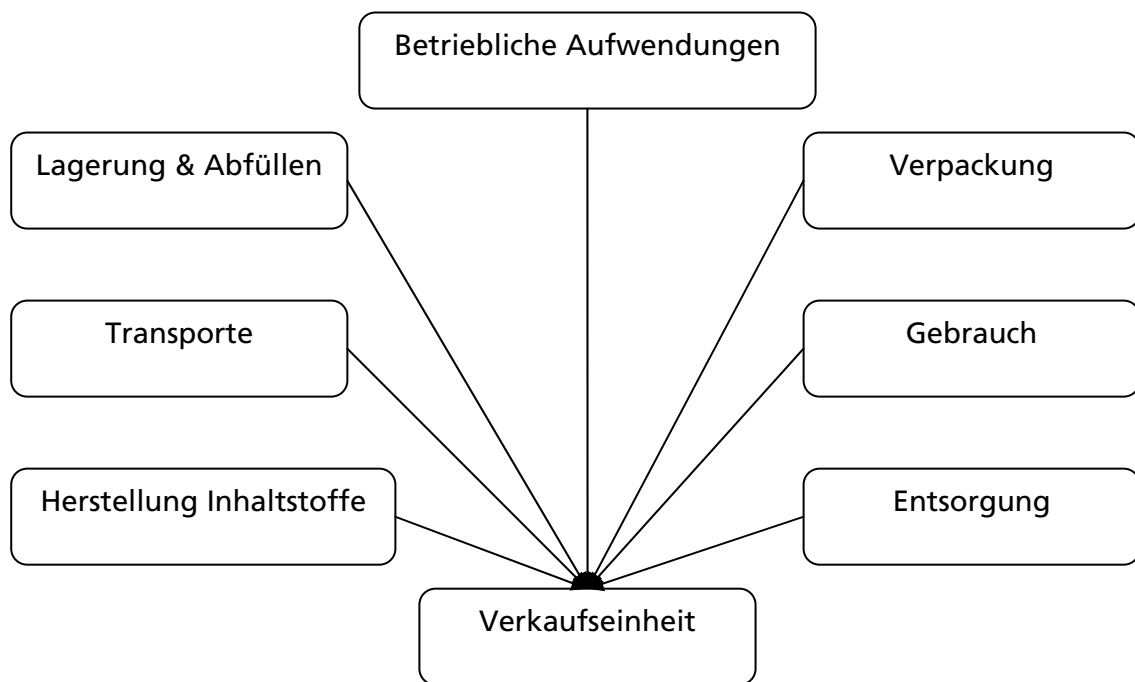


Abb. 3.1: vereinfachte schematische Darstellung der berücksichtigten Prozesse

### 3.3 Produkteübersicht

Tab. 3.1 gibt eine Übersicht über die in dieser Studie betrachteten Balkonerden.

Tab. 3.1: Übersicht über die verglichenen Balkonerden.

| Artikelbezeichnung  | Inhaltstoffe  |
|---------------------|---|
| Rezeptur 184        | Landerde, Gartenkompost, Holzfasern, Cocopeat, org. Dünger  |
| Rezeptur 111        | Landerde, Rindenkompost, Holzfasern, min. Dünger            |
| Rezeptur 101        | Landerde, Rindenkompost, Holzfasern, Weisstorf, min. Dünger |
| Rezeptur 140        | Landerde, Rindenkompost, Weisstorf                          |
| Universallerde Torf | Weisstorf, min. Dünger                                      |

### 3.4 Bewertung

Untersucht wurde die Klimawirksamkeit der jeweiligen Balkonerde-Produkte, als Indikator wurde das **Treibhausgaspotenzial bezüglich des Zeitraums von 100 Jahren** verwendet (IPCC 2007).

Zusätzlich wurde die Gesamtumweltbelastung anhand der Methode der ökologischen Knappheit (Frischknecht et al. 2008) berücksichtigt. Die **Methode der ökologischen Knappheit** oder wie sie auch genannt wird, die Methode der Umweltbelastungspunkte (UBP), fasst die verschiedenen Auswirkungen wie Klimawandel, Versauerung, Eutrophierung, Toxizität etc.) zu einer einzigen Kenngrösse (Umweltbelastungspunkte) zusammen.

## 4 Sachbilanz

Tab. 4.1 zeigt eine detaillierte Zusammensetzung der verschiedenen Balkonerde Produkte sowie die Menge Verpackungsmaterial, die pro Liter Erde benötigt wird. Die Daten für das Inventar wurden auf das jeweilige Produkt bezogen abgefragt.

Tab. 4.1: Inhaltstoffe der Balkonerde Produkte sowie die verwendete Menge Verpackungsmaterial.

| Inhaltsstoffe           | Einheit          | Rezeptur<br>184 | Rezeptur<br>111 | Rezeptur<br>101 | Rezeptur<br>140 | Universal-<br>erde Torf |
|-------------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------|
| Landerde                | kg/L Erde        | 0.130           | 0.190           | 0.190           | 0.190           | 0                       |
| Gartenkompost           | kg/L Erde        | 0.240           | 0               | 0               | 0               | 0                       |
| Rindenkompst            | kg/L Erde        | 0               | 0.280           | 0.140           | 0.180           | 0                       |
| Holzfasern<br>toresa    | kg/L Erde        | 0.080           | 0.050           | 0.030           | 0               | 0                       |
| Cocopeat                | kg/L Erde        | 0.050           | 0               | 0               | 0               | 0                       |
| Weisstorf               | kg/L Erde        | 0               | 0               | 0.100           | 0.150           | 0.250                   |
| Organischer<br>Dünger   | kg/L Erde        | 0.003           | 0               | 0               | 0               | 0                       |
| Mineralischer<br>Dünger | kg/L Erde        | 0               | 0.001           | 0.001           | 0               | 0.002                   |
| PE Verpackung           | kg/L Erde        | 0.0016          | 0.0016          | 0.0014          | 0.0014          | 0.0014                  |
| <b>Total</b>            | <b>kg/L Erde</b> | <b>0.503</b>    | <b>0.521</b>    | <b>0.461</b>    | <b>0.520</b>    | <b>0.252</b>            |

Im Folgenden werden die verschiedenen Inhaltstoffe genauer beschrieben. Falls nicht anders erwähnt, stammen die Informationen von RICOTER selber.

## 4.1 Landerde

Die Landerde wird in Aarberg und Frauenfeld als Abfallprodukt der Rübenverarbeitung gewonnen. Die Landerde ist ein Teil der Humusschicht des schweizerischen Mittellandes und gelangt mit den Zuckerrüben in die Zuckerfabriken. Vor dem Produktionsprozess werden die Rüben gewaschen. Die Erde wird mit Hilfe von grossen Pressen vorentwässert, danach zuletzt getrocknet und mehrfach umgesetzt. Landerde in Substraten dient als Nährstoff- und Feuchtigkeitsspeicher.

Obwohl die Vorentwässerung der Zuckerproduktion angelastet werden müsste, wird sie der Landerdenproduktion zugeordnet, um auf der sicheren Seite der Klimaemissionen von Landerde zu sein. Der Energieverbrauch der ganzen Pressanlage beläuft sich auf 9.214kWh/t Erde. Transporte entfallen gänzlich, da RICOTER unmittelbar neben den Zuckerfabriken situiert ist. Für die Umsetzung/Lagerung vor Ort wird mit 1.027E-2 MJ Diesel/kg Landerde gerechnet.

## 4.2 Gartenkompost

Gartenkompost entsteht durch mehrmonatige, kontrollierte Heisskompostierung von Gartenabfällen wie Rasenschnitt, Laub und Heckenschnitt. Gartenkompost verbessert die Bodenstruktur dank seinen organischen Substanzen.

Der Kompost stammt aus der Ost- und Westschweiz. Die Lieferung erfolgt mittels LKW über eine durchschnittliche Lieferdistanz von 80km. Die Herstellung von Gartenkompost

wird mit dem ecoinvent Modul „Kompost, ab Werk“ angenähert, wobei gemäss neueren Erkenntnissen die Methanemission von 10 auf 2g pro kg Kompost korrigiert wurde. Zusätzlich wurde mit einer ökonomischen Allokation unter Verwendung der Preise für die Abnahme von Grüngut und dem Kompostpreis der Tatsache Rechnung getragen, dass ein Teil der Emissionen bei der Kompostierung dem Entsorger und nicht dem Kompostierer angerechnet werden muss, da die Kompostierung eine Entsorgungsfunktion ausübt. Es wurden folgende Richtpreise verwendet:  
Grüngutabnahme: 150.-/t, Kompost 70.-/m<sup>3</sup>

### 4.3 Rindenkompst

Durch die Entrindung in den Sägereien entstehen grosse Mengen von Koniferenrinde. Die Rinden werden erst geschreddert und dann während ca. 12 Monaten heisskompostiert. Der Rindenkompst findet in vielen Erden oder in reiner Form als Bodenverbesserer Verwendung. Durch die hohe biologische Aktivität belebt er das Substrat und den Boden und stärkt dadurch die natürlichen Abwehrkräfte.

Der Rindenkompst wird als Abfallprodukt von Sägereien aus der Ost- und Westschweiz bezogen und vor Ort hergestellt. Die Lieferung erfolgt mittels LKW über eine durchschnittliche Lieferdistanz von 70km. Im Gegensatz zum Gartenkompost ist beim Rindenkompst nicht mit relevanten direkten Lachgas oder Methanemissionen zu rechnen, da keine leicht abbaubaren Substanzen vorliegen. Sicherheitshalber wurde 1/2 der direkten Emissionen des Moduls Gartenkompost angenommen. Zudem wurde der Energieaufwand und Materialeinsatz beim Rindenkompstieren mit 1/5 des Gartenkompostmoduls abgebildet. Diese Abschätzung scheint realistisch, da wesentlich weniger Aufwand betrieben werden muss im Vergleich zur Gartenkompostierung. Für die weitere Umsetzung/Lagerung vor Ort wird mit 1.027E-2 MJ Diesel/kg Rindenkompst gerechnet.

Der Rindenkompst wird zusätzlich mit Harnstoff angereichert (0.00315kg N/kg Rindenkompst). Die resultierenden Ammoniak-, Lachgas- und Stickoxid-Emissionen werden gemäss Nemecek & Kägi 2007 pro kg Rindenkompst berechnet:

- 4.73E-5kg NH<sub>3</sub>-N
- 6.11E-6kg N<sub>2</sub>O
- 1.28E-6kg NO<sub>x</sub>

### 4.4 Holzfasern toresa

Es handelt sich um thermo-physikalisch aufgefasertes Restholz aus Schweizer Nadelholz von Sägereien. Es wird als Torfersatz eingesetzt und dient der Substratlockerung.

Die Herstellungsemissionen des Ausgangsproduktes werden mit dem ecoinvent Modul „Holzschnitzel, ab Industrie“ angenähert. Da es sich in erster Linie um ein Abfallprodukt handelt, wird die Emission der Herstellung somit überschätzt. Das Ausgangsprodukt

wird von Sägereien aus der Ost- und Westschweiz geliefert. Die Lieferung erfolgt mittels LKW über eine durchschnittliche Lieferdistanz von 70km. Die Holzfaserherstellung vor Ort wird mit 0.7kWh Strom/kg Holzfaser angenähert gemäss Angaben Ricoter. Ähnlich wie Rindenkompost ist nicht mit direkten klimawirksamen Emissionen zu rechnen. Die Holzfasern werden jedoch mit Harnstoff (0.00156kg N/kg Holzfasern) sowie mit Ammoniumnitrat (0.0009kg N/kg Holzfasern) angereichert. Die resultierenden Ammoniak, Lachgas und Stickoxid-Emissionen werden gemäss Nemecek & Kägi 2007 pro kg Holzfasern berechnet:

- 4.14E-5kg NH<sub>3</sub>-N
- 4.77E-6kg N<sub>2</sub>O
- 1.00E-6kg NO<sub>x</sub>

## 4.5 Cocopeat

Hauptsächlich in Bio-Produkten als Torfersatz verwendet verhilft Cocopeat zu einem höheren Luftporenvolumen und dräniert dank den Fasern. Durch die Feianteile verbessert sich das Wasserrückhaltvermögen.

Die Kokosfasern werden als Abfallprodukt der Kokosnussverarbeitung von Sri Lanka importiert. Allfällige Energieaufwendungen die bei den Kokosfasern anfallen sind nicht bekannt und werden als vernachlässigbar eingestuft. Die Lieferung erfolgt via 13000km Schiffstransport und 800km LKW-Transport.

## 4.6 Torf

Weisstorf aus dem Baltikum besteht hauptsächlich aus abgestorbenen, nicht vollständig abgebauten Torfmoosen (z.B. Sphagnum). Er wird je nach Mischung mit verschiedenen Fasergrössen verwendet.

Der Torfabbau wird mit dem ecoinvent Modul „Torf, ab Bergwerk“ abgebildet. Weisstorf wird aus dem Baltikum (z.B. Litauen) per LKW importiert. Es werden in dieser Studie 1300km Distanz angenommen (Grossraum Osteuropa). Weisstorf hat einen Kohlenstoffanteil von 50-60% als Trockensubstanz. Dieser Kohlenstoff wird in Kontakt mit Sauerstoff längerfristig wieder zu CO<sub>2</sub> umgewandelt. Torf wird allgemein als fossile Ressource betrachtet, da unter normalen Umständen in Torf eingebundener Kohlenstoff dem Kohlenstoffkreislauf entzogen bleibt. Erst durch den Abbau des Torfs gelangt dieser Kohlenstoff als CO<sub>2</sub> wieder in die Atmosphäre. Es wird hier angenommen, dass 90% des gebundenen Kohlenstoffs mit der Zeit wieder als CO<sub>2</sub> freigesetzt wird. Naturfeuchter Torf, wie er im Gartenbau eingesetzt wird, hat einen Wassergehalt von 40-60%. Bei 50% Wassergehalt entspricht der Kohlenstoffgehalt noch 25%. Somit werden bei einer Freisetzung von 90% 0.825kg CO<sub>2</sub>/kg Torf naturfeucht freigesetzt.

## 4.7 Organischer Dünger

Der von der RICOTER eingesetzte organische Dünger besteht aus Hornspänen, die von Indien importiert werden. Die Herstellung der Hornspäne sowie deren Transport in die Schweiz wird mit dem ecoinvent Modul „Hornmehl, ab Regionallager“ angenähert, das ebenfalls auf indischen Ressourcen beruht.

## 4.8 Mineralischer Dünger

Der Mineralische Dünger hat folgende Anteile: 18.5% N, 12% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 3.0% Magnesium und 3.75% Schwefel. Die resultierenden Ammoniak, Lachgas und Stickoxid-Emissionen werden gemäss Nemecek & Kägi 2007 pro kg mineralischer Dünger berechnet:

- 7.40E-3kg NH<sub>3</sub>-N
- 3.57E-4kg N<sub>2</sub>O
- 7.50E-5kg NO<sub>x</sub>

## 4.9 Abfüllung und Verpackung

Die einzelnen Mischungen werden im definierten Verhältnis vermischt und in Polyethylen-Säcke abgepackt.

Der Energieverbrauch ist bei allen Abfüllungen sehr ähnlich und wird mit 0.0057kWh Strom sowie 0.0016kg Diesel pro Liter Erde angenähert. Die Verpackung mit PE Folie wird mit den ecoinvent Modulen „PE-Granulat, ab Werk“ und „Extrudieren, Kunststoffolie“ abgebildet.

## 4.10 Entsorgung

Für die Entsorgung wird die Verbrennung der Verpackung in einer Kehrichtverbrennungsanlage angenommen und mit dem entsprechenden ecoinvent Modul angenähert. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Erdenreste selber in irgendeiner Form der Natur zurückgeführt werden, z.B. im eigenen Garten, Hecke, Kompost, Strassenrand.

## 5 Resultate

Im Kapitel 5.1 werden die Umweltwirkungen pro kg Substrat dargestellt. Daraus werden in Kapitel 5.2 die Umweltwirkungen pro funktionelle Einheit (L Erde) abgeleitet. Kapitel 5.3 beschreibt eine Variante Kompost ohne ökonomische Allokation. Die Daten zu den Tabellen sind im Anhang abgelegt.

## 5.1 CO<sub>2</sub>eq Emissionen pro kg Substrat

Abb. 5.1 und 5.2 stellen die Emissionsanteile dar

- von der Bereitstellung der Substrate, welche von der Ricoter bezogen werden,
- von deren Transport zur Ricoter,
- von deren Herstellung vor Ort und die entstehenden Emissionen während des Gebrauchs.

Die Landerde weist sehr tiefe Emissionswerte auf. Bei Rindenkompost und den Holzfasern hat die Herstellung vor Ort den grössten Anteil an Treibhausgaspotential. Beim Gartenkompost trägt die Bereitstellung (inklusive direkte Emissionen während des Kompostierens) wesentlich zum Treibhausgaspotential bei. Bei Cocopeat wie auch bei Torf führen die langen Transportwege zu Treibhausgasemissionen von über 0.2kg CO<sub>2</sub>eq pro kg Substrat. Bei Torf kommt jedoch der Hauptanteil des Treibhausgaspotentials von der Freisetzung des Kohlenstoffes (1.65kg CO<sub>2</sub>eq/kg Torf).

Im Vergleich zum Treibhausgaspotential ist die Gesamtumweltbelastung von Holzfasern (Strombedarf) sowie von Cocopeat (Kokosnussanbau) wesentlich höher als bei Garten- und Rindenkompost.

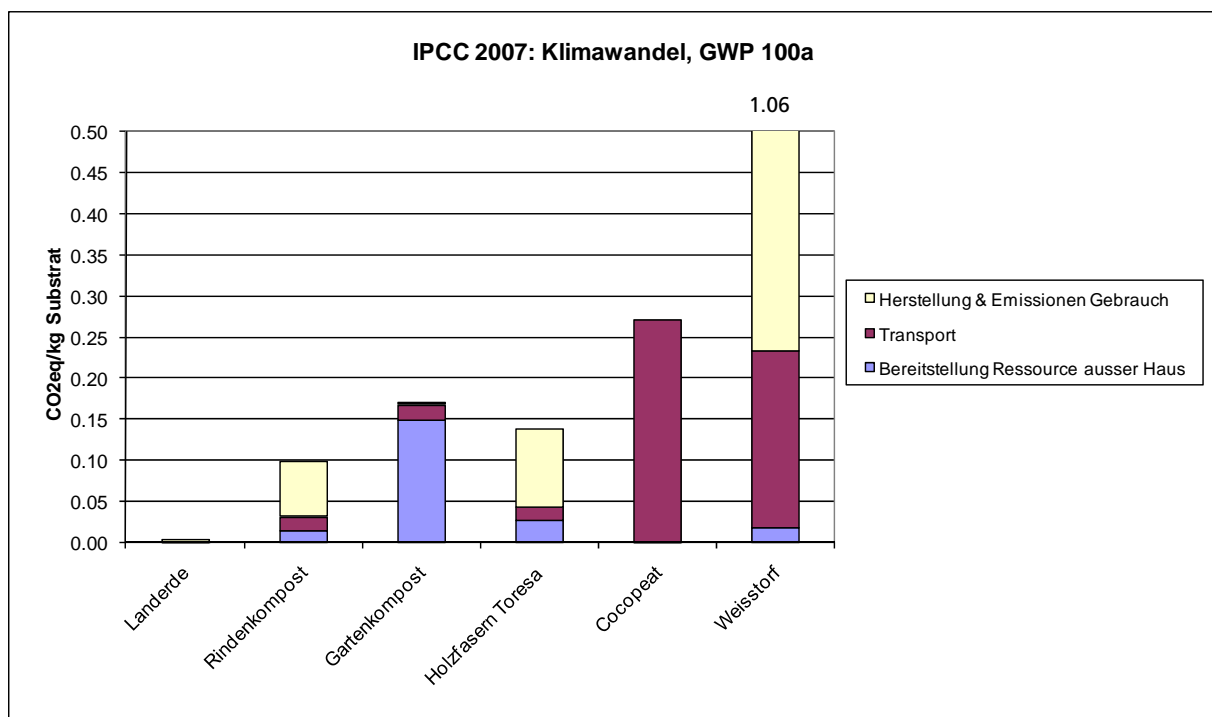


Abb. 5.1: Vergleich von Balkonerden, in kg CO<sub>2</sub>-Eq./kg Substrat.

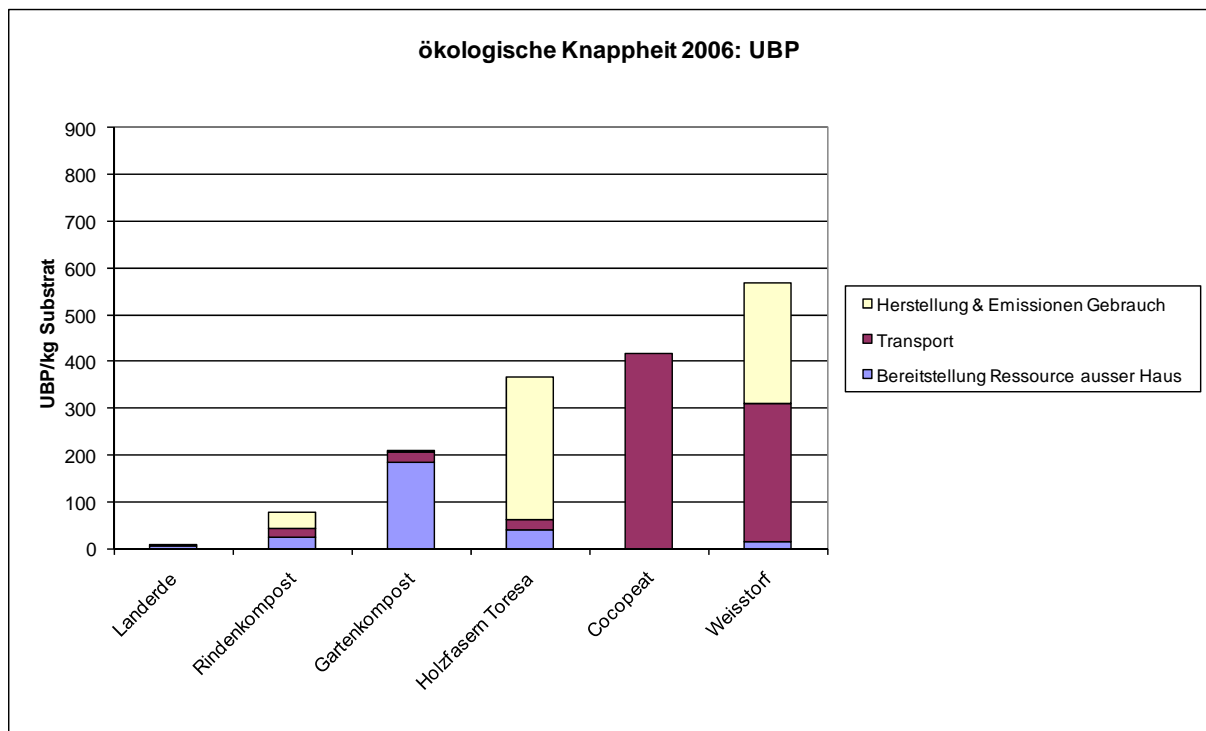


Abb. 5.2: Vergleich von Balkonerden, in Umweltbelastungspunkten (UBP)/kg Substrat.

## 5.2 Vergleich der Emissionen pro Liter Balkonerde

Die Resultate werden pro Liter Balkonerde aufgeführt. Abb. 5.3 und 5.4 zeigen die Klimabelastung für die verschiedenen Balkonerden. Die Höhe der Balken weist auf die Unsicherheit der Resultate hin. Abb. 5.5 und 5.6 zeigen die Gesamtumweltbelastung für die verschiedenen Balkonerden anhand der Methode der ökologischen Knappheit.

Es fällt auf, dass der Torfanteil in den Produkten zu hohen CO<sub>2</sub>eq-Emissionen führt im Vergleich zu den anderen Inhaltsstoffen. Dies ist auf die Freisetzung des im Torf selber gebundenen Kohlenstoffs zurückzuführen.

Die Balkonerde ohne Torf (Rezeptur 111) weist das tiefste Treibhausgaspotential auf. Der Verzicht auf Torf und Gartenkompost machen dieses Produkt zur umweltfreundlichsten Balkonerde des Sortimentes. Die Balkon- und Kräuternerde (Rezeptur 184) weist ebenfalls ein tieferes Treibhausgaspotential auf als die Balkonerden mit Torfanteil. Sie schneidet nur unwesentlich höher ab als die Rezeptur 111.

Ein ähnliches Resultat wird mit der Methode der ökologischen Knappheit erzielt, welche die Gesamtumweltwirkung abbildet und in Umweltbelastungspunkte (UBP) ausdrückt. Auch hier schneideten die torfhaltigen Produkte eher schlecht ab und die Rezeptur 111 weist das beste Resultat auf. Es zeigt sich zudem, dass die Rezeptur 184 ähnlich wie die Torfhaltigen Produkte abschneidet.

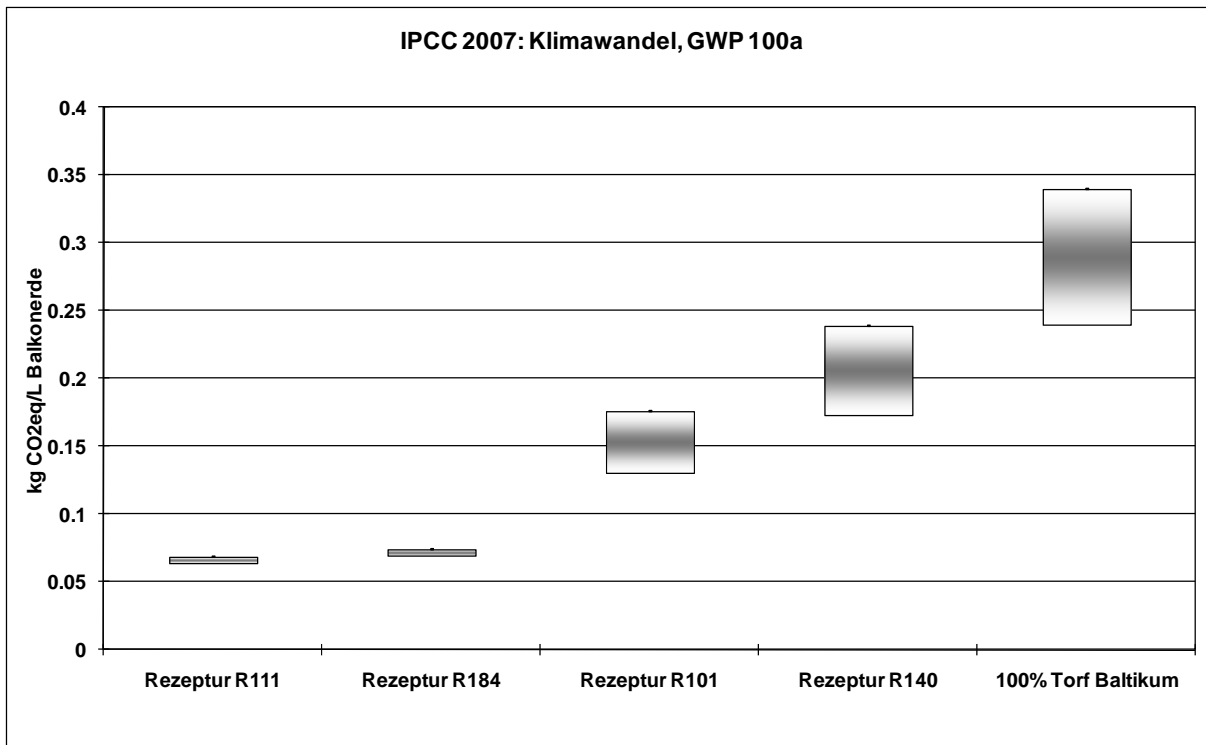


Abb. 5.3: Vergleich von Balkonerden, in kg CO<sub>2</sub>-Eq./L Balkonerde.

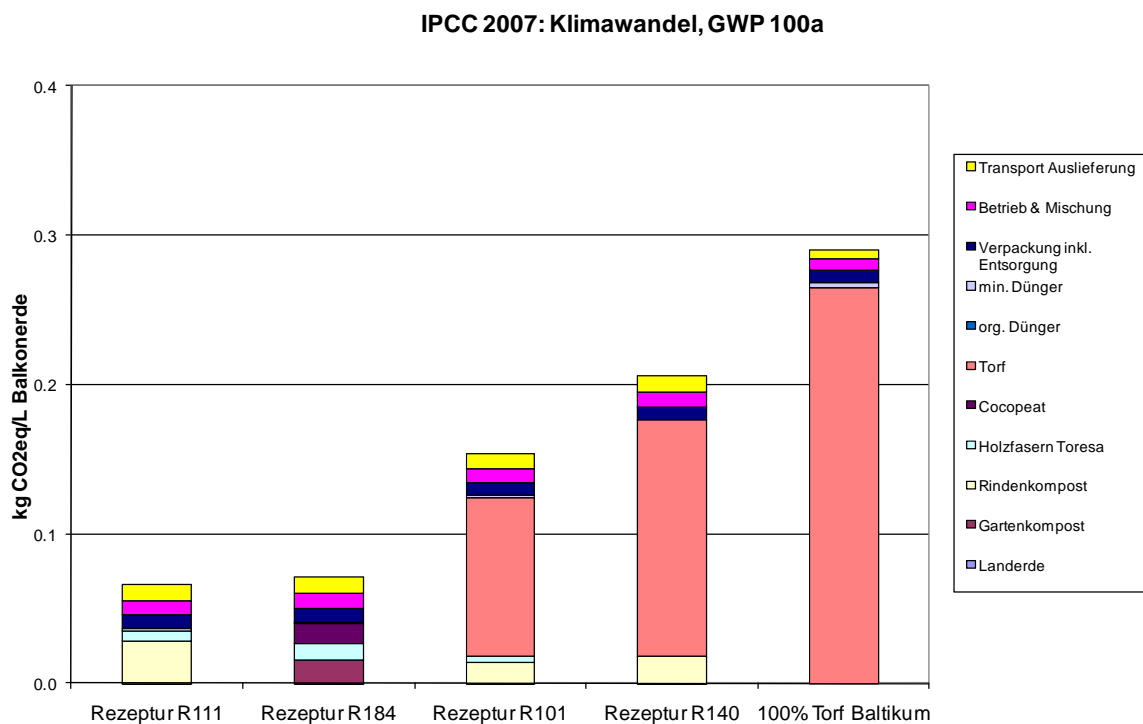


Abb. 5.4: Vergleich von Balkonerden, in kg CO<sub>2</sub>-Eq./L Balkonerde.

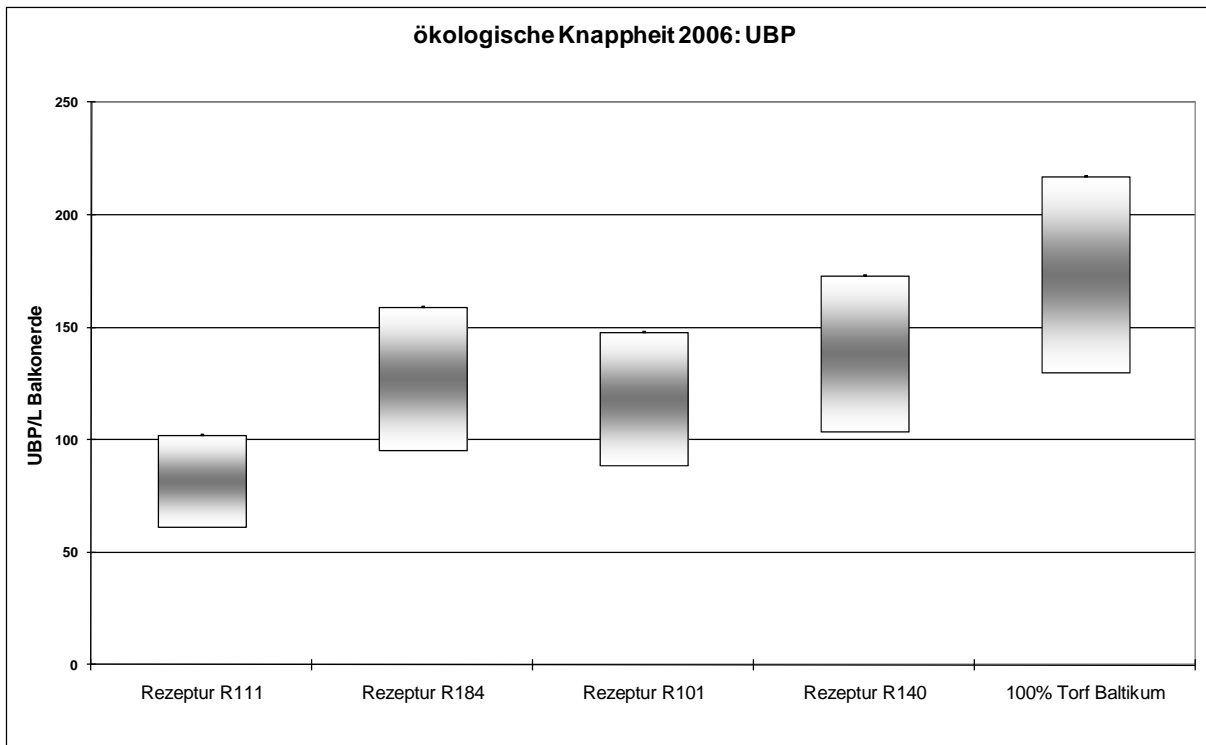


Abb. 5.5: Vergleich von Balkonerden in Umweltbelastungspunkten (UBP)/L Balkonerde.

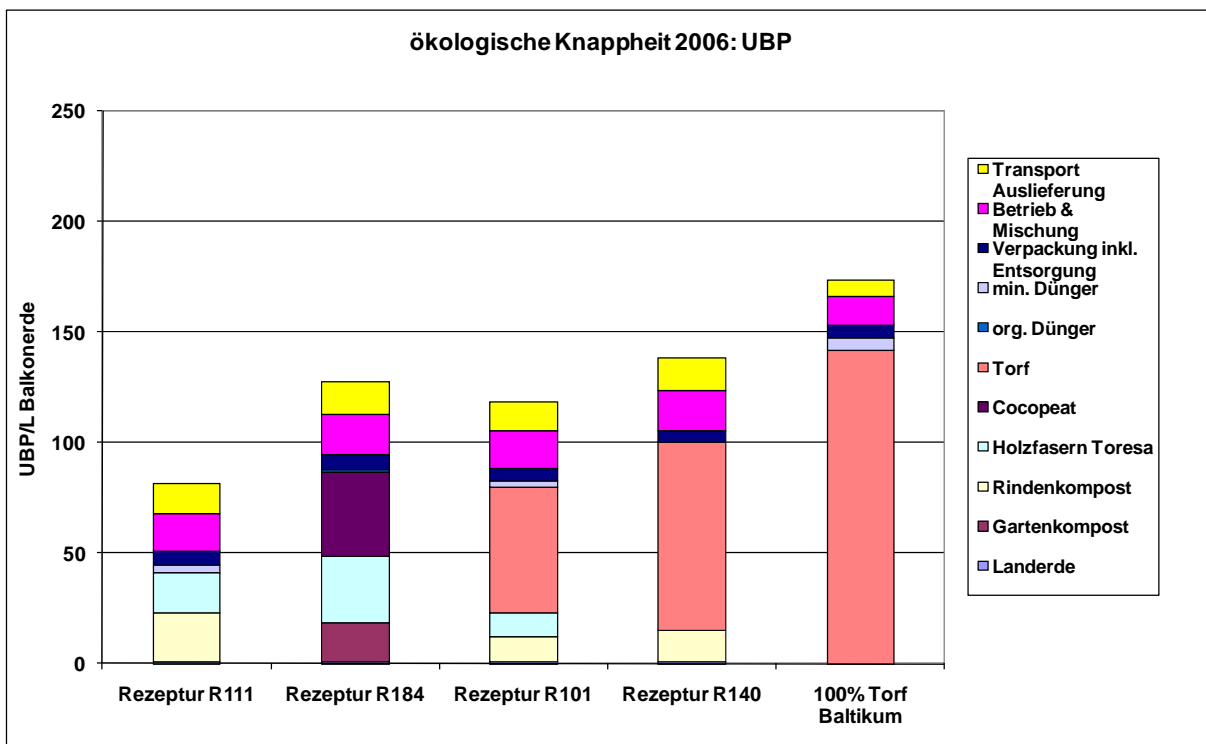


Abb. 5.6: Vergleich von Balkonerden in Umweltbelastungspunkten (UBP)/L Balkonerde.

Tab. 5.1: Klimabelastung in kg CO<sub>2</sub>-Eq/L Balkonerde der betrachteten Rezepturen.

| Rezeptur     | kg CO <sub>2</sub> -Eq. / L Erde |
|--------------|----------------------------------|
| Rezeptur 111 | 0.066                            |
| Rezeptur 184 | 0.071                            |
| Rezeptur 101 | 0.154                            |
| Rezeptur 140 | 0.206                            |
| 100% Torf    | 0.290                            |

### 5.3 Variante Kompost ohne ökonomische Allokation

In Abb. 5.7 und 5.8 wird aufgezeigt, wie sich die Umweltwirkung der Rezeptur 184 (inkl. Gartenkompost) verhält, wenn beim Gartenkompost keine ökonomische Allokation vorgenommen wird und die Emissionen gänzlich dem Gartenkompost alloziert werden. Während das Treibhausgaspotential immer noch wesentlich tiefer liegt als bei den Produkten mit Torfanteil, ist gemäss UBP die Gesamtumweltwirkung ähnlich wie bei Balkonerden mit Torfanteil. Da die UBP Methode nicht sämtliche Umweltaspekte berücksichtigen kann (Biodiversität, Bodenqualität etc), ist die Rezeptur 184 den torfhaltigen Balkonerden trotzdem vorzuziehen.

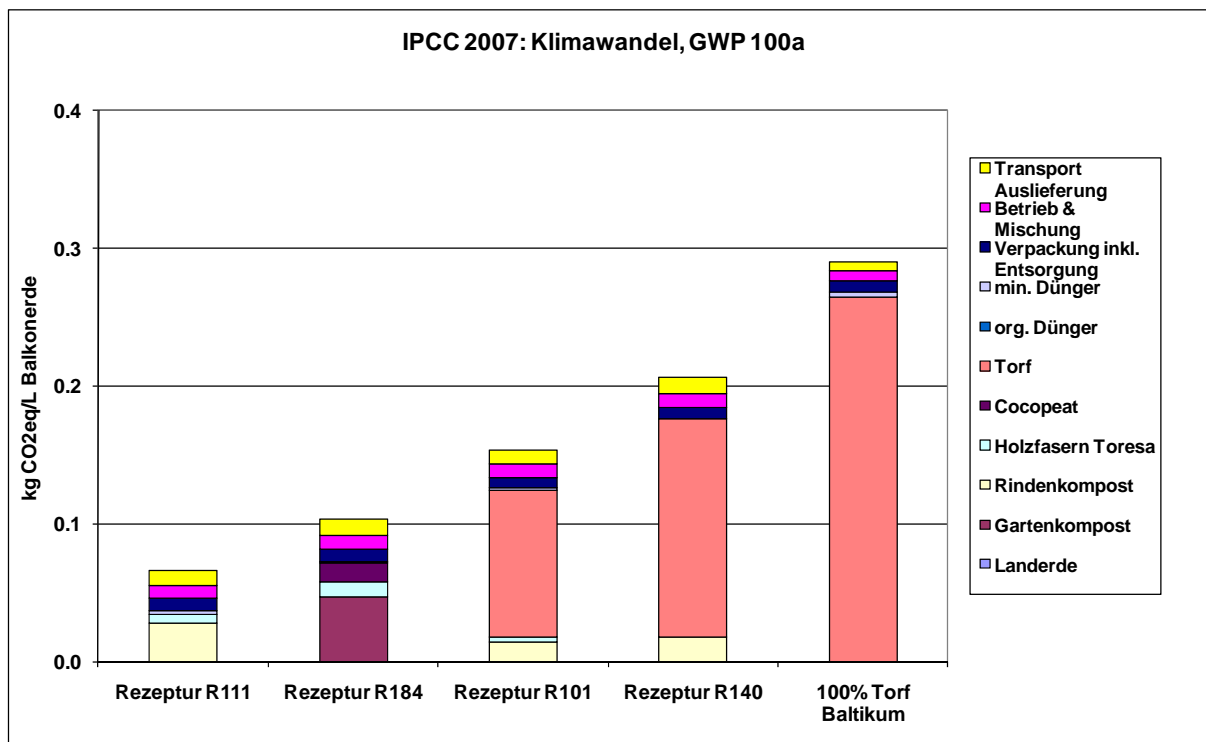


Abb. 5.7: Vergleich von Balkonerden ohne ökonomische Allokation bei Gartenkompost, in kg CO<sub>2</sub>-Eq./L Balkonerde.

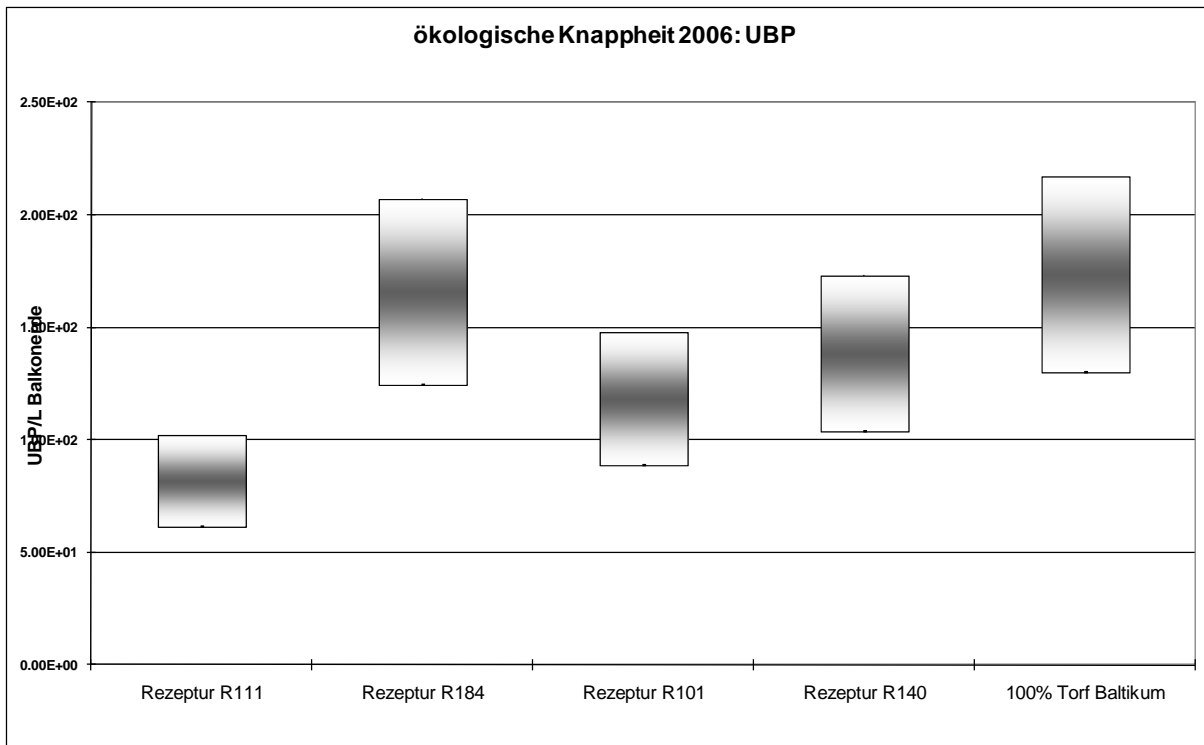


Abb. 5.8: Vergleich von Balkonerden ohne ökonomische Allokation bei Gartenkompost in Umweltbelastungspunkten (UBP)/L Balkonerde.

## 6 Diskussion

### 6.1 Generelle Punkte

Die Fragestellung der vorliegenden Bilanzierung ist, ob im Balkonerde-Sortiment der RICOTER Produkte vorliegen, welche im Vergleich zu den anderen Produkten eine deutlich tiefere Klimabelastung aufweisen.

#### **Ausschlaggebend: Inhaltstoffe**

Die untersuchten Balkonerden unterscheiden sich abhängig von den Inhaltstoffen. Torf ist das das Klima am meisten belastende Substrat. Dies ist zu einem geringen Teil auf den weiten Transport per Lastwagen und zu einem grossen Teil auf den im Torf enthaltenen fossilen Kohlenstoff zurückzuführen. Die Betrachtung von Torf als fossile Kohlenstoffquelle deckt sich mit der ecoinvent Methodik. Ebenfalls belastend wirkt sich der Gartenkompost aus. Die anderen Inhaltstoffe haben sehr tiefe Klimabelastungen, obwohl deren Inventar eher konservativ abgebildet wurde, d.h. die Emissionen sind eher zu hoch geschätzt:

Der Pressvorgang (Entwässerung) und dessen Emissionen wurde sicherheitshalber zur Produktion Landerde dazugezählt, obwohl dieser Vorgang von den Zuckerfabriken auf jeden Fall durchgeführt wird (auch wenn das Erdmaterial nicht weiter verwendet wird) und produktionstechnisch der Zuckerherstellung zugerechnet werden sollte. Trotz diesem Einbezug weist die Landerde ein tiefes Treibhausgaspotential auf.

Die Emissionen von Gartenkompost wurden mit dem entsprechenden ecoinvent Modul angenähert. Das Modul stützt sich auf eine schweizerische Studie und kann als repräsentativ und eher konservativ betrachtet werden. Neuere Kompostieranlagen dürften sogar eher tiefere Emissionen aufweisen.

Es ist davon auszugehen, dass beim Rindenkompost keine oder nur unwesentliche direkten Lachgas- oder Methanemissionen entstehen. Sicherheitshalber wurde 1/2 der direkten Emissionen des Moduls Gartenkompost angenommen. Zudem wurde der Energieaufwand und Materialeinsatz beim Rindenkompostieren mit 1/5 des Gartenkompostmoduls abgebildet. Diese Abschätzung scheint realistisch, da wesentlich weniger Aufwand betrieben werden muss im Vergleich zur Gartenkompostierung.

Das Ausgangsmaterial für Holzfasern, ein Abfallprodukt von Sägereien, wurde mit dem ecoinvent Modul „Holzschnitzel, ab Industrie“ angenähert. Die Emissionen dürften somit eher zu hoch sein.

Bei Cocopeat sind keine Daten zur Herstellung des Ausgangsmaterials vorhanden. Der weite Transport trägt wesentlich zum Treibhausgaspotential dieses Substrats bei.

Düngerzusätze (organisch oder mineralisch) spielen auf das ganze Treibhausgaspotential betrachtet nur eine untergeordnete Rolle, da sie nur in geringen Mengen verwendet werden.

Trotz dieser systematischen „Überschätzung“ der Emissionen der oben genannten Inhaltstoffe schneidet Torf wesentlich schlechter ab.

### **Die Rezeptur 111 ist die klima- und umweltfreundlichste Balkonerde der betrachteten Produkte**

Dies ist in erster Linie auf den Verzicht auf Torf und Gartenkompost zurückzuführen. Vor allem die Gesamtumweltbelastung ist deutlich tiefer als bei den anderen Produkten. Eine ähnlich tiefe Klimabelastung weist die Rezeptur 184 auf. Deren Gesamtumweltbelastung ist jedoch deutlich höher als die der Rezeptur 111 und liegt im Bereich der torfhaltigen Produkte.

Grundsätzlich gelten diese Resultate auch für gleichwertige Rezepturen, die nur minimal von einer der berücksichtigten Rezepturen abweichen.

## **6.2 Empfehlung für die Labelvergabe mit climatop**

**Die Rezepturen 111 „Balkonerde ohne Torf“ und 184 „Balkon- und Kräuternerde“** werden für das climatop Label empfohlen. Sie schneiden deutlich besser ab bezüglich Klimabelastung sowohl im Vergleich zum verkauften Durchschnitt als auch gegenüber den anderen Produkten im Einzelvergleich und deren Gesamtumweltbelastung ist nicht schlechter als die der torfhaltigen Produkte. Zu den Rezepturen 111 und 184 gleichwertige Rezepturen, die nur minimal von diesen Abweichen, werden aus analogen Gründen ebenfalls für das climatop-Label empfohlen.

## 7 Literatur

- Frischknecht et al. (2008) Frischknecht R., Steiner R., Jungbluth N. (2008) Methode der ökologischen Knappheit - Ökofaktoren 2006. Bundesamt für Umwelt (BAFU)/ÖBU.
- IPCC (2001) IPCC, (2001). Climate Change 2001: The Scientific Basis. In: Houghton, J. T. et al. (eds.), Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, The Edinburgh Building Shaftesbury Road, Cambridge, UK.
- Nemecek et al. (2006) Nemecek T., Huguenin-Ellie O., Dubois D. & Gaillard G. (2006). Ökobilanzierung von Anbausystemen im Schweizerischen Acker- und Futterbau. Schriftenreihe der FAL 58, 156 S.
- Nemecek & Kägi (2008) Nemecek T. & Kägi T. (2008). Life Cycle Inventories of Swiss and European Agricultural Production Systems. Final report ecoinvent V2.0 No 15a. Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Zurich and Dübendorf, CH, retrieved from: [www.ecoinvent.ch](http://www.ecoinvent.ch)
- Richner et al. (2006) Richner W., Oberholzer H.R., Freiermuth R., Huguenin O. & Walther U. (2006). Modell zur Beurteilung des Nitratauswaschungspotenzials in Ökobilanzen – SALCA Nitrat, Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, 25p. Online at [www.art.admin.ch/themen/00617/00744/index.html?lang=en](http://www.art.admin.ch/themen/00617/00744/index.html?lang=en)

## 8 Anhang

Tab. 8.1 : CO<sub>2</sub>-Eq. Emissionen pro kg Substrat.

| IPCC 2001: Klimawandel, GWP 100a     | Landerde                         | Rindenkompost                    | Gartenkompost                    | Holzfasern Toresa                | Cocopeat                         | Weisstorf                        |
|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                                      | kg CO <sub>2</sub> -Eq. /kg Erde | kg CO <sub>2</sub> -Eq. /kg Erde | kg CO <sub>2</sub> -Eq. /kg Erde | kg CO <sub>2</sub> -Eq. /kg Erde | kg CO <sub>2</sub> -Eq. /kg Erde | kg CO <sub>2</sub> -Eq. /kg Erde |
| Bereitstellung Ressource ausser Haus | 1.23E-03                         | 1.59E-02                         | 1.50E-01                         | 2.76E-02                         | 6.16E-05                         | 1.82E-02                         |
| Transport                            | 0.00E+00                         | 1.57E-02                         | 1.79E-02                         | 1.57E-02                         | 2.72E-01                         | 2.15E-01                         |
| Herstellung & Emissionen Gebrauch    | 1.05E-03                         | 6.67E-02                         | 1.05E-03                         | 9.37E-02                         | 0.00E+00                         | 8.25E-01                         |
|                                      | %                                | %                                | %                                | %                                | %                                | %                                |
| Bereitstellung Ressource ausser Haus | 54%                              | 16%                              | 89%                              | 20%                              | 0%                               | 2%                               |
| Transport                            | 0%                               | 16%                              | 11%                              | 11%                              | 100%                             | 20%                              |
| Herstellung & Emissionen Gebrauch    | 46%                              | 68%                              | 1%                               | 68%                              | 0%                               | 78%                              |

Tab. 8.2 : UBP pro kg Substrat.

| ökologische Knappheit 2006: UBP      | Landerde    | Rindenkompost | Gartenkompost | Holzfasern Toresa | Cocopeat    | Weisstorf   |
|--------------------------------------|-------------|---------------|---------------|-------------------|-------------|-------------|
|                                      | UBP/kg Erde | UBP/kg Erde   | UBP/kg Erde   | UBP/kg Erde       | UBP/kg Erde | UBP/kg Erde |
| Bereitstellung Ressource ausser Haus | 4.05E+00    | 2.44E+01      | 1.84E+02      | 4.05E+01          | 0.00E+00    | 1.59E+01    |
| Transport                            | 0.00E+00    | 2.02E+01      | 2.31E+01      | 2.02E+01          | 4.17E+02    | 2.95E+02    |
| Herstellung & Emissionen Gebrauch    | 1.60E+00    | 3.26E+01      | 1.60E+00      | 3.08E+02          | 0.00E+00    | 2.56E+02    |
|                                      | %           | %             | %             | %                 | %           | %           |
| Bereitstellung Ressource ausser Haus | 72%         | 32%           | 88%           | 11%               | 0%          | 3%          |
| Transport                            | 0%          | 26%           | 11%           | 5%                | 100%        | 52%         |
| Herstellung & Emissionen Gebrauch    | 28%         | 42%           | 1%            | 84%               | 0%          | 45%         |

Tab. 8.3 : Vergleich von Balkonerden, in kg CO<sub>2</sub>-Eq./L Balkonerde.

| <b>IPCC 2001: Klimawandel, GWP 100a</b> | <b>Rezeptur R111</b>           | <b>Rezeptur R184</b>           | <b>Rezeptur R101</b>           | <b>Rezeptur R140</b>           | <b>100% Torf Baltikum</b>      |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|   | kg CO <sub>2</sub> -Eq./L Erde | kg CO <sub>2</sub> -Eq./L Erde | kg CO <sub>2</sub> -Eq./L Erde | kg CO <sub>2</sub> -Eq./L Erde | kg CO <sub>2</sub> -Eq./L Erde |
| Landerde                                | 4.34E-04                       | 2.97E-04                       | 4.34E-04                       | 4.34E-04                       | 0.00E+00                       |
| Gartenkompost                           | 0.00E+00                       | 1.50E-02                       | 0.00E+00                       | 0.00E+00                       | 0.00E+00                       |
| Rindenkompst                            | 2.74E-02                       | 0.00E+00                       | 1.37E-02                       | 1.76E-02                       | 0.00E+00                       |
| Holzfasern Toresa                       | 6.92E-03                       | 1.11E-02                       | 4.15E-03                       | 0.00E+00                       | 0.00E+00                       |
| Cocopeat                                | 0.00E+00                       | 1.36E-02                       | 0.00E+00                       | 0.00E+00                       | 0.00E+00                       |
| Torf                                    | 0.00E+00                       | 0.00E+00                       | 1.06E-01                       | 1.59E-01                       | 2.65E-01                       |
| org. Dünger                             | 0.00E+00                       | 9.00E-04                       | 0.00E+00                       | 0.00E+00                       | 0.00E+00                       |
| min. Dünger                             | 2.02E-03                       | 0.00E+00                       | 2.02E-03                       | 0.00E+00                       | 4.04E-03                       |
| Verpackung inkl. Entsorgung             | 9.08E-03                       | 9.08E-03                       | 7.95E-03                       | 7.95E-03                       | 7.95E-03                       |
| Betrieb & Mischung                      | 9.60E-03                       | 1.02E-02                       | 9.72E-03                       | 9.93E-03                       | 7.78E-03                       |
| Transport Auslieferung                  | 1.08E-02                       | 1.13E-02                       | 9.75E-03                       | 1.16E-02                       | 5.64E-03                       |

Tab. 8.4 : Vergleich von Balkonerden, in UBP / L Balkonerde.

| <b>ökologische Knappheit 2006: UBP</b> | <b>Rezeptur R111</b> | <b>Rezeptur R184</b> | <b>Rezeptur R101</b> | <b>Rezeptur R140</b> | <b>100% Torf Baltikum</b> |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
|  | UBP/kg Erde          | UBP/kg Erde          | UBP/kg Erde          | UBP/kg Erde          | UBP/kg Erde               |
| Landerde                               | 1.07E+00             | 7.34E-01             | 1.07E+00             | 1.07E+00             | 0.00E+00                  |
| Gartenkompost                          | 0.00E+00             | 1.80E+01             | 0.00E+00             | 0.00E+00             | 0.00E+00                  |
| Rindenkompst                           | 2.18E+01             | 0.00E+00             | 1.09E+01             | 1.40E+01             | 0.00E+00                  |
| Holzfasern Toresa                      | 1.86E+01             | 2.97E+01             | 1.11E+01             | 0.00E+00             | 0.00E+00                  |
| Cocopeat                               | 0.00E+00             | 3.85E+01             | 0.00E+00             | 0.00E+00             | 0.00E+00                  |
| Torf                                   | 0.00E+00             | 0.00E+00             | 5.67E+01             | 8.51E+01             | 1.42E+02                  |
| org. Dünger                            | 0.00E+00             | 1.08E+00             | 0.00E+00             | 0.00E+00             | 0.00E+00                  |
| min. Dünger                            | 2.92E+00             | 0.00E+00             | 2.92E+00             | 0.00E+00             | 5.83E+00                  |
| Verpackung inkl. Entsorgung            | 6.36E+00             | 6.36E+00             | 5.56E+00             | 5.56E+00             | 5.56E+00                  |
| Betrieb & Mischung                     | 1.71E+01             | 1.85E+01             | 1.74E+01             | 1.78E+01             | 1.31E+01                  |
| Transport Auslieferung                 | 1.39E+01             | 1.45E+01             | 1.26E+01             | 1.50E+01             | 7.29E+00                  |