

# Methode der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung

Dr. Thomas Lindenthal (FiBL Österreich)

## 1. Allgemeines zur CO<sub>2</sub>-Bilanzierung vom Hofitor bis zur Filiale

Die CO<sub>2</sub>-Bilanzierung wurde entlang der gesamten Wertschöpfungskette, also von der Landwirtschaft inkl. seinen Vorleistungen (Herstellung von Saatgut, Dünger u.a.) bis zur Supermarktfiliale durchgeführt. So wurden auch **Verarbeitung, Verpackung, Transport, Lagerung** im Detail berücksichtigt. Die Lebensmittelverarbeitung und -vermarktung der bilanzierten Produkte erfolgt auf der Ebene national ausgerichteter Supermarktketten.

Bei der Bilanzierung wurde entsprechend den Richtlinien der IPCC (2007) als Life Cycle Assessment (LCA) bilanziert. Hierfür wurde vom FiBL Österreich ein Klimabewertungsmodell entwickelt, das sich eng an die internationalen Ökobilanzierungsrichtlinien (ISO-Richtlinien 14040 und 14044) anlehnt. Damit in Verbindung standen auch eine kritische, umfangreiche externe Begutachtung der gesamten Modelle, Berechnungsmethode und Berechnungsvorgänge.

Die in dieser Studie durchgeführte CO<sub>2</sub>-Bilanzierung erfasst alle relevanten Treibhausgasemissionen:

- Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)
- Methan (CH<sub>4</sub>)
- Lachgas (N<sub>2</sub>O),

Diese drei Treibhausgase wurden entsprechend ihrer Klimawirkung als „CO<sub>2</sub>-Äquivalente“ (**CO<sub>2</sub>-eq**) zusammengefasst.

Die Bilanzierung basiert auf detaillierten Primärdaten der Supermarktkette Hofer KG für die Bio-Linie „Zurück zum Ursprung“. Diese Daten bildeten u.a. die Grundlage für einen Österreich-spezifischen „Supermarktstandard“ in den Bereichen Transport, Verarbeitung, Verpackung und Distribution. Zusätzlich wurden Sekundärdaten von rund 200 nationalen und internationalen Publikationen zu CO<sub>2</sub>-Bilanzen von Lebensmitteln sowie Datenbanken GEMIS 4.42 und ECOINVENT v2.0 herangezogen. Etwa 20 österreichische und internationale Statistiken sowie aktuelle nationale und internationale Literatur zu CO<sub>2</sub>-Bilanzierungen ermöglichten eine Berücksichtigung der spezifischen Produktionsbedingungen in Österreich sowie des aktuellen Wissensstandes zur CO<sub>2</sub>-Bilanzierung und zur Landnutzungsänderung (Land Use Change).

## 2. Konventionelle/ herkömmliche Lebensmittel

Die Modelle für die konventionelle Produktion basieren auf, mit Bioprodukten vergleichbaren Standards bei der landwirtschaftlichen Produktion und auf den gleichen Standards in der Lebensmittelverarbeitung, Transport, Verpackung und Lagerung.

Bei der Bilanzierung innerhalb der landwirtschaftlichen Produktion wurden mit den Biobetrieben vergleichbare Betriebstypen und Standorte herangezogen, so wurden z.B. die Murauer Bergbetriebe mit konventionellen Bergbetrieben in gleicher Klima- und Bergbauernzone verglichen.

Wichtige Einflussgrößen („Stellgrößen“) auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz (CO<sub>2</sub>-, CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen) wurden detailliert quantifiziert, z.B. Höhe der mineralischen Düngung, Höhe der pflanzlichen Erträge und tierischen Leistungen, Futtermittelzusammensetzung, Herkunft der Futtermittel, Menge der Bewässerung. Hingegen verursachen z.B. Pestizidmengen und deren Herstellung geringe CO<sub>2</sub>-Mengen und fallen in der CO<sub>2</sub>-Bilanz kaum ins Gewicht.

Daten zu tierischen Leistungen, Futterrationalen, Erträgen aus dem Pflanzenbau (Grünland, Ackerbau und Düngemittelmengen) wurden u.a. den Auswertungen des ÖPUL, den statistischen Daten des ÖSTAT sowie dem Grünen Bericht (Gesamtauswertung und Buchführungsbetriebe) und Internetdatenbanken entnommen.

Die Lebensmittelverarbeitung und -vermarktung und somit auch der Transport der bilanzierten Produkte erfolgt auf der Ebene national ausgerichteter Supermarktketten in Österreich (Supermarktstandard) und unterscheidet sich zwischen Bioprodukten und herkömmlichen, konventionellen Produkten in der Regel nicht. Eine Ausnahme bilden die Produktsegmente Gebäck, Kräutertee und importierte Zutaten. So entsteht die große CO<sub>2</sub>-Einsparung beim Bio-Gebäck durch den Wegfall von Teiglingen (tiefgefrieren und wieder aufbacken), die in der konventionellen Lebensmittelverarbeitung Standard sind. Die importierten Bio-Zutaten weisen durch die biologische Produktion eine geringere CO<sub>2</sub>-Bilanz auf, bei der Kräutertrocknung einzelner Tees fallen unterschiedliche Trocknungsmethoden (Solartrocknung versus Trocknung mit Einsatz von Erdöl oder Erdgas) ins Gewicht.

Im Zuge der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung werden absolute CO<sub>2</sub>-eq-Mengen/kg Produkt berechnet und diese im Internet unter [www.zurueckzumursprung.at](http://www.zurueckzumursprung.at) veröffentlicht. Diese absoluten Zahlen der herkömmlichen, konventionellen Produkte bilden die Bezugsgröße für eine mögliche prozentuale Einsparung durch die Produktion der Bioprodukte.

### *3. Modelle für die Bioprodukte*

Kriterien für die CO<sub>2</sub>-Bilanzierung orientierten sich an den zentralen Einflussgrößen, die die CO<sub>2</sub>-, CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen bestimmen, so z.B. Fruchtfolgen, Höhe der organischen Düngung, Höhe der pflanzlichen Erträge und tierischen Leistungen, Futtermittelzusammensetzung, Herkunft der Futtermittel, Menge der Bewässerung, Art der Verarbeitung, Transportdistanzen, Lagerungsart und -dauer, Verpackungsart u.a.

Im Zuge der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung werden absolute CO<sub>2</sub>-eq-Mengen/kg Bioprodukt berechnet und diese im Internet unter [www.zurueckzumursprung.at](http://www.zurueckzumursprung.at) veröffentlicht. Diese absoluten CO<sub>2</sub>-eq-Emissionen wurden mit jenen der herkömmlichen, konventionellen Produkte verglichen und die Unterschiede in prozentuale Relation zu den absoluten CO<sub>2</sub>-eq-Emissionen der herkömmlichen, konventionellen Produkte gesetzt (mögliche prozentuale Einsparung durch die Produktion der Bioprodukte).

### *4. Bisher in den CO<sub>2</sub>-Bilanzierungen meist unter den Tisch gefallen*

#### **a) Humusanreicherung durch Biolandbau**

Die CO<sub>2</sub>-Bindung im Boden durch die Humusmehrung in Bio-Ackerböden ist vielfach wissenschaftlich belegt (z.B. Niggli et al. 2009, Fließbach et al. 2007) und wurde in dieser Studie detailliert in der CO<sub>2</sub>-Bilanz von Lebensmitteln berücksichtigt. Eine Untersuchung aus Bayern diente dabei als - auf Österreich übertragbare - Referenz: Durch Bio-Ackerbau werden durchschnittlich 400kg CO<sub>2</sub>/ha und Jahr gebunden und somit eine langfristige Humusmehrung erreicht. Hingegen kommt es durch konventionelle Bewirtschaftung zu einem Humusabbau von 202 kg CO<sub>2</sub>/ha und Jahr (Hülsbergen und Küstermann 2007). CO<sub>2</sub>-Einsparungen resultieren im Bio-Ackerbau (neben der Humusanreicherung) vor allem aus dem **Verzicht auf Stickstoff-Mineraldüngung**, für dessen Herstellung viel Erdöl benötigt wird.

#### **b) Landnutzungsänderung aufgrund von Sojaanbau in den Tropen**

Österreich importiert große Mengen Soja, das in konventionellen Futtermitteln enthalten ist, großteils aus Brasilien (teilweise auch aus Argentinien). Die Menge an Biosoja aus

Südamerika in der Bio-Landwirtschaft ist hingegen gering, die Bio-Linie „Zurück zum Ursprung“ verzichtet gemäß der *Prüf Nach!* Richtlinien, die den Produktionsstandard für alle Produkte dieser Marke festlegen, überhaupt auf Soja aus Südamerika. Durch Sojaanbau in tropischen Regionen wird, v.a. in Brasilien, vielfach die Zerstörung von Tropenwald vorangetrieben. Dies verursacht u.a. riesige CO<sub>2</sub>-Emissionen - viel größere, als der Soja-Transport von Brasilien nach Österreich ausmacht. Die Treibhausgasemissionen dieser ökologisch bedrohlichen Landnutzungsänderungen (Land Use Change = LUC) betragen 15-20% der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen; immerhin mehr als die der gesamten weltweiten Landwirtschaft (Smith et al. 2007/IPCC). Diese LUC-bedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen konnten in der CO<sub>2</sub>-Bilanz tierischer Produkte aus konventioneller Landwirtschaft erstmals detailliert einberechnet werden. Dies geschah aufgrund der bis zum Jahr 2008 ungenügenden Datenlage nicht oder nur teilweise.

### **Literatur**

- Fließbach A, Oberholzer H-R, Gunst L, Mäder P (2007) Soil organic matter and biological soil quality indicators after 21 years of organic and conventional farming. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 118, 273-284.
- Fritsche UR & Eberle U (2007) Treibhausgasemissionen durch Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmittel – Arbeitspapier. Öko-Institut e. V., Darmstadt – Freiburg – Berlin, 16 Seiten.
- Hülsbergen, K-J & Küstermann B (2008): Optimierung der Kohlenstoffkreisläufe in Öko-Betrieben. *Ökologie und Landbau* 145, 1, 20-22.
- Niggli U, Fließbach A, Hepperly P, Scialabba N (2009) Low Greenhouse Gas Agriculture: Mitigation and Adaptation Potential of Sustainable Farming Systems. FAO, April 2009, Rev. 2 – 2009.
- Smith, P., Martino, D, Cai, Z., Gwary, D., Janzen, et al. (2007): Agriculture. In *Climate Change (2007): Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment report of the IPCC*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA; [http://www.mnp.nl/ipcc/pages\\_media/FAR4docs/final\\_pdfs\\_ar4/Chapter08.pdf](http://www.mnp.nl/ipcc/pages_media/FAR4docs/final_pdfs_ar4/Chapter08.pdf)