



# Ökobilanz von Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch

## Presserohstoff

### Autoren

Martina Alig  
Florian Grandl  
Johanna Mieleitner  
Thomas Nemecek  
Gérard Gaillard  
alle Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

### Partner

Coop-Genossenschaft, Basel



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches  
Volkswirtschaftsdepartement EVD  
**Forschungsanstalt**  
**Agroscope Reckenholz-Tänikon ART**

## Executive Summary

Die Forschungsinitiative „Ökologische Bewertung von Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch“ hatte zum Ziel, eine Ökobilanz der Rind-, Schweine- und Geflügelproduktion (Pouletfleisch) in der Schweiz und in ausgewählten Importherkünften zu erstellen und die Umweltwirkungen der verschiedenen Produktionssysteme zu vergleichen. Dazu wurde eine Produktökobilanz der Schweizer Rinder-, Schweine- und Geflügelmast bis zum Hoftor erstellt, jeweils für eine Standardvariante gemäss ökologischem Leistungsnachweis (ÖLN), eine ÖLN-Variante mit tierfreundlicher Haltung (BTS/RAUS-Kriterien, Mutterkuhhaltung) und eine Bio-Variante. Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über die untersuchten Systeme. Je zwei ausländische Varianten pro Tierart dienten exemplarisch dem Vergleich mit der Schweizer Produktion bei der Anlieferung an die Verkaufsstelle. Für Rindfleisch waren dies die Produktion in Deutschland und Brasilien, für Schweinefleisch in Deutschland und Dänemark und für Geflügelfleisch in Frankreich und Brasilien.

**Tabelle 1: Übersicht über die untersuchten Systeme**

Rindermastsysteme	Schweinemastsysteme	Geflügelmastsysteme
Grossviehmast ÖLN Schweiz	Schweinemast ÖLN Schweiz	Geflügelmast ÖLN BTS Schweiz
Mutterkuhsystem ÖLN Schweiz	Schweinemast ÖLNetho <sup>1</sup> Schweiz	Geflügelmast ÖLN BTS RAUS Schweiz
Mutterkuhsystem Bio Schweiz	Schweinemast Bio Schweiz	Geflügelmast Bio Schweiz
Grossviehmast Bio Schweiz	-	-
Grossviehmast Deutschland	Schweinemast Deutschland	Geflügelmast Frankreich
Rindermast Brasilien	Schweinemast Dänemark	Geflügelmast Brasilien

<sup>1</sup> „etho“ entspricht den Anforderungen der BTS- und RAUS Regelungen (Etho-Programme)

Die Ergebnisse zeigen die Umweltwirkungen der Fleischproduktion auf und liefern Anhaltspunkte für Optimierungen in der Schweizer Landwirtschaft sowie für Massnahmen in der Beschaffungskette bei Coop. Die Forschungsinitiative wurde von der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART (Forschungsgruppe Ökobilanzen) zusammen mit Coop durchgeführt und finanziert und dauerte von Juni 2010 bis September 2012.

### Angewandte Methodik

Die Ökobilanzen wurden mittels der von der ART entwickelten Methode SALCA (Swiss Agricultural Life Cycle Assessment) berechnet. Diese umfasst für die Landwirtschaft relevante Umweltwirkungen in einer mid-point-Wirkungsabschätzung. Analysiert wurden die Umweltwirkungen nicht-erneuerbarer Energiebedarf (Energiebedarf NE), Treibhauspotenzial, Ozonbildung, Ressourcenbedarf P und K, Flächenbedarf, Bedarf an Ackerland, Abholzung, Wasserbedarf (blue water), Eutrophierung, Versauerung sowie Öko- und Humantoxizität. Der Vergleich fand sowohl auf Stufe Landwirtschaft als auch bei der Anlieferung an die Verkaufsstelle statt. Die ersteren Ergebnisse wurden auf kg Lebendgewicht als funktionelle Einheit bezogen, die letzteren auf kg verkaufsfertiges Fleisch. Dieses ist definiert als verpacktes, für den menschlichen Verzehr bestimmtes Fleisch bei der Anlieferung an der Verkaufsstelle (kg Nettogewicht). Die Wirkungskategorie Biodiversität wurde für die Rindermastsysteme (Stufe Betrieb) in der Schweiz analysiert. Nicht berücksichtigt wurden weitere Umweltwirkungen wie z. B. Bodenqualität, Geruch und Lärm. Zudem waren der Medikamenteneinsatz sowie weitere nicht umweltbezogene Aspekte wie das Tierwohl, die Landschaftsästhetik und ökonomische Faktoren nicht Bestandteil der Studie.

Die berechneten Tierproduktionssysteme für die Schweizer Rinder- und Schweinemast entstammen den Modellbetrieben des Projektes Zentrale Auswertung betrieblicher Ökobilanzen (ZA-ÖB). Frühere Studien zeigten eine sehr grosse Variabilität zwischen Praxisbetrieben, die Variabilität zwischen Betrieben desselben Typs ist oft sogar grösser als die Variabilität zwischen verschiedenen Betriebstypen. Da die

vorhandene Stichprobe an realen Betrieben aufgrund dieser grossen Variabilität zu klein war, um die gesamtschweizerische Produktion abzubilden, wurden für die Analyse der Schweizer Tierproduktionssysteme Modellbetriebe verwendet. Diese beruhen auf Daten der Zentralen Auswertung von Buchhaltungsdaten (ZA-BH) und bilden durchschnittliche Betriebe für alle wichtigen Betriebstypen der Schweiz unter Berücksichtigung von Landbauform und Region ab. Die Produktionsdaten zur Modellierung der Schweizer Rinder- und Schweinemastsysteme basieren auf den Jahren 2003-2005, ergänzende Angaben stammen aus dem Deckungsbeitragskatalog 2006. Die Modellbetriebe dienten auch der Analyse der Biodiversität der Schweizer Rindermast. Ein Vergleich der Modellbetriebe mit den realen Betrieben bestätigte, dass die Modellbetriebe einen durchschnittlichen Betrieb jeweils gut repräsentieren.

Für die Geflügelmast Schweiz standen Daten von Bell über die Pouletproduktion für Coop aus dem Jahr 2010 zur Verfügung. Die ausländischen Systeme aller Tierarten wurden grösstenteils anhand von Literaturangaben modelliert, der Bezugszeitraum variiert daher je nach Verfügbarkeit von Literaturdaten von etwa 2000 bis 2009. Für die nachgelagerten Prozesse wurden Daten von Bell, Coop und Unternehmen des Vieh- und Fleischhandels aus den Jahren 2009 und 2010 verwendet.

Da aufgrund der geringen Anzahl an untersuchten Betrieben keine Signifikanztests durchgeführt werden konnten, kam zur Abschätzung der Unterschiede zwischen den Systemen jeweils die doppelte Standardabweichung zur Anwendung. Von Unterschieden wurde nur ausgegangen, wenn sich die Bereiche der doppelten Standardabweichung zwischen zwei Systemen nicht überschneiden.

## Resultate

In allen untersuchten Systemen dominierte die landwirtschaftliche Produktion die Umweltwirkungen. Entscheidend war dabei die Ausgestaltung der Anbau- und Produktionspraxis und nicht der Produktionsort. Für die Umweltwirkungen des verkaufsfähigen Fleisches ist also ausschlaggebend, **wie** es produziert wird, und nicht **wo**.

Innerhalb der nachgelagerten Prozesse hatten die Schlacht-, Verarbeitungs- und Verpackungsprozesse den grössten Anteil an den Umweltwirkungen. Insbesondere in den Bereichen Wasser- und Energieverbrauch sowie Verpackungsmaterial, wo die nachgelagerten Prozesse einen nennenswerten Beitrag an den Umweltwirkungen hatten, könnten Verbesserungen wie beispielsweise ressourceneffizientere Techniken oder der Wechsel zu erneuerbaren Energien Vorteile bringen. Bei importiertem Fleisch spielten die Transportwege nur eine relativ geringe Rolle. Eine Ausnahme bilden Flugtransporte, die gewisse Umweltwirkungen (v. a. Energiebedarf NE, Treibhauspotenzial und Humantoxizität) deutlich erhöhen. Die Effizienz eines Systems über die ganze Produktionskette wurde massgeblich durch die Ausbeute und den Verlust über die verschiedenen Stufen bestimmt. Durch den grossen Stellenwert der Tierproduktion bei allen Umweltwirkungen war die Ausbeute bzw. der Verlust in den der Landwirtschaft nachgelagerten Prozessen ein sehr wichtiger Faktor für die Umweltwirkungen auf Stufe Verkaufsstelle, wobei die auf Stufe Landwirtschaft entstehenden Verluste, z. B. bei der Produktion der Futtermittel (Ernte und Konservierung) oder auf der Weide, ebenfalls eine Rolle spielten.

Zentrale Faktoren für die Umweltwirkung der Tierproduktion auf Stufe Landwirtschaft waren die **Systemgestaltung**, die **Effizienz des Systems** sowie die **Fütterung**. Bei der Effizienz spielte insbesondere die Futtermittelverwertung eine wichtige Rolle, bei der Fütterung waren sowohl die Zusammensetzung als auch die Produktion der Futtermittel entscheidend.

Im Biolandbau wirkte sich der Verzicht auf Mineraldünger und Pestizide positiv auf verschiedene Umweltwirkungskategorien aus. Der Bedarf an Phosphor- und Kaliumressourcen war bei biologischer Produktion bei allen Tierarten deutlich geringer, ebenso die terrestrische und aquatische Ökotoxizität. Einen negativen Einfluss hatten hingegen die geringeren Erträge im Biolandbau. Dadurch erhöhte sich die Umweltwirkung pro kg eingesetztes Futtermittel, was sich infolge des zentralen Einflusses deren Produktion stark auf die Umweltwirkungen pro kg Fleisch auswirkte (insbesondere bei den Monogastriern).

### *Monogastrier (Schweine- und Geflügelmast)*

Bezüglich Systemgestaltung gab es bei Schweine- und Geflügelfleisch keine grundsätzlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten, die Produktion läuft über alle betrachteten Länder stark normiert ab. Einzig die Systeme mit Etho-Programmen unterschieden sich in gewissen Punkten von der konventionellen ÖLN-Produktion. Bei Geflügelfleisch werden in der Etho-Produktion langsamer wachsende Hybriden verwendet, die an die vorgeschriebene längere Mastdauer und die Nutzung des Auslaufs angepasst sind. Die Tiere aus tierfreundlicher Haltung weisen eine schlechtere Futtermittelverwertung und demzufolge höhere Umweltwirkungen pro Produkteinheit auf. Bei der Schweineproduktion hingegen lagen in allen Systemen die tierischen Leistungen auf ähnlichem Niveau, so dass sich hier die Umweltwirkungen der Etho-Produktion kaum von jenen der ÖLN-Produktion unterschieden. Lediglich der Auslauf in der Etho-Produktion führte zu höheren Ammoniakemissionen.

Wesentlich für die Effizienz eines Systems war bei den Monogastriern die Fütterung, insbesondere die Futtermittelverwertung. Je besser die Futtermittelverwertung der Tiere ist, desto weniger Futtermittel werden für den Zuwachs gebraucht und umso niedriger sind die Umweltwirkungen durch den Futtermittelanbau je Produkteinheit. Die Futtermittelproduktion (Anbau, Verarbeitung, Transport, ...) lieferte denn auch den grössten Beitrag zu den Umweltwirkungen pro kg Fleisch. Die Berücksichtigung ökologischer Kriterien bei der Rationszusammensetzung sowie die ökologische Optimierung des Futtermittelanbaus selbst sind wichtige Massnahmen zur Verbesserung der Umweltwirkungen in der Geflügel- und Schweineproduktion. Spezielle Beachtung muss dabei dem Einsatz von Soja geschenkt werden, da ein erheblicher Anteil des weltweit gehandelten Sojas von Flächen stammt, die durch Abholzung von Regenwald und Umwandlung von artenreichen Savannen in den letzten Jahrzehnten gewonnen wurden. Diese Landumwandlung führt zu massiven Umweltwirkungen, die sich vor allem in den Kategorien Treibhaus- (CO<sub>2</sub>-Freisetzung durch Brandrodung und Humusabbau) und Ozonbildungspotenzial auswirken. Die konsequente Umsetzung von Programmen zu Produktion und Handel zertifiziert abholzungsfrei angebaute Sojas und der Einsatz solcher Futtermittel kann einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Umweltwirkungen der Fleischproduktion leisten.

### *Rindermast*

Bei der Rindermast waren andere Parameter entscheidend als bei den Monogastriern. Bezüglich Systemgestaltung existieren zwei grundsätzlich verschiedene Systeme: Grossviehmast und Mutterkuhhaltung. Da in der Grossviehmast die Masttiere aus der Milchproduktion stammen, wird ein Grossteil der Umweltwirkungen des Muttertiers der Milchproduktion zugeordnet. Beim Mutterkuhsystem hingegen wird die gesamte Umweltwirkung der Mutterkuh der Fleischproduktion angerechnet. Dadurch waren die Umweltwirkungen aus der Mutterkuhhaltung in vielen Kategorien erhöht. Besonders deutlich zeigte sich dieser Unterschied bei den Umweltwirkungen Treibhauspotenzial und Ozonbildung. Den wichtigsten Beitrag zu diesen Umweltwirkungen liefert die enterische Methanbildung im Verdauungssystem der Wiederkäuer, welche durch die volle Anrechnung der Mutterkuh in den Mutterkuhsystemen besonders ins Gewicht fällt. Auch bei der Umweltwirkung nicht-erneuerbarer Energiebedarf wiesen die Mutterkuhsysteme tendenziell höhere Werte auf als die Grossviehmast ÖLN. Der Unterschied war aber nicht so deutlich wie bei den Umweltwirkungen Treibhauspotenzial und Ozonbildung, da die Mutterkühe extensiver gehalten wurden.

Bei Wiederkäuern wie dem Rindvieh ist die Umweltoptimierung über die Fütterung komplexer als bei Monogastriern. Zwar gilt auch hier der Grundsatz, dass ein System umso effizienter ist, je höher die Zuwachsraten der Masttiere sind. Um sehr hohe Zuwächse zu erreichen, ist jedoch der Einsatz von Kraftfutter nötig, wodurch ein zentraler Vorteil der Wiederkäuer, nämlich die Grünlandnutzung ohne direkte Nahrungsmittelkonkurrenz zum Menschen, verloren geht. Dazu hat der Einsatz von Kraftfutter bei verschiedenen anderen Umweltwirkungen wie Ressourcen- und Energiebedarf oder Ökotoxizität nachteilige Wirkung. Eine grasbasierte Fütterung hat zwar insgesamt einen höheren Flächenbedarf zur Folge, dies aber vor allem als Grünland, welches nicht gleich genutzt werden kann wie Ackerland.

Der Konflikt zwischen intensiver Produktion und der Erhaltung der Artenvielfalt zeigte sich in der Analyse der Biodiversität für die Schweizer Rinderproduktionssysteme. Produktionsformen mit einem hohen Anteil

an Futter von Ackerkulturen wiesen ein niedrigeres Biodiversitätspotenzial bei einer hohen Flächenproduktivität auf, während die Produktion von Rindfleisch auf Flächen mit hohem Biodiversitätspotenzial nur bei einer geringen Flächenproduktivität erreicht wurde. Wichtig in der Gestaltung von Rindfleischproduktionssystemen ist deshalb eine klare Zieldefinition. Ist die Biodiversität ein wichtiges Ziel, ist darauf zu achten, dass für die Biodiversität wertvolle Flächen identifiziert und extensiv bewirtschaftet werden.

Generell ist es bei der Definition von Verbesserungsmassnahmen in der Fleischproduktion wichtig, dass jeweils die gesamten Systeme betrachtet werden, da sonst die Gefahr besteht, dass Verbesserungen im einen Bereich zu Verschlechterungen in einem anderen Bereich führen.

### **Diskussion der Datengrundlage / Methodik**

Die vorliegende Studie zeigt die Umweltwirkungen auf, welche mit der Produktion eines kg verkaufsfertigen Fleisches verbunden sind.

Die Daten für die Schweizer Rind- und Schweinemastssysteme beruhen auf Modellbetrieben, die Geflügelmastsysteme sowie die ausländischen Rind- und Schweinemastsysteme wurden anhand von Literatur- und Expertenangaben konstruiert. Es wurden also modellierte Systeme und keine realen Praxisbetriebe untersucht. Dies bedeutet, dass die in der Praxis herrschende grosse Variabilität zwischen einzelnen Betrieben nicht abgebildet wird. Die in dieser Studie gemachten Aussagen beziehen sich demzufolge immer auf die durchschnittliche Situation und dürfen nicht auf einzelne Betriebe übertragen werden.

Die Signifikanz der Unterschiede konnte nicht beurteilt werden, da die Anzahl der untersuchten Modellbetriebe zu gering war für die Anwendung von Signifikanztests. Die stattdessen verwendete doppelte Standardabweichung gibt aber Hinweise auf die Bedeutung der berechneten Unterschiede.

### **Ausblick**

Die vorliegende Studie berücksichtigt die ökologischen Aspekte der Fleischproduktion. Hierzu konnten wertvolle Kenntnisse gewonnen und Ansatzpunkte für Verbesserungsmassnahmen definiert werden. Für eine nachhaltige Weiterentwicklung der untersuchten Systeme müssten einerseits neben den ökologischen Aspekten auch ökonomische und soziale Faktoren berücksichtigt werden, andererseits müssten auch die Konsumphase (dazu zählen insbesondere die Zubereitung der Nahrungsmittel und die Lebensmittelverluste im Haushalt) und Entsorgungsprozesse in die Analysen mit einbezogen werden. Eine Optimierung der Rindfleischproduktion muss dazu in einer Gesamtanalyse der Rinderproduktion (Milch und Fleisch) angegangen werden.

Für weitergehende Verbesserungen in den Tierproduktionssystemen ist die Analyse von primären Betriebsnetzen wichtig. Aus solchen Netzen können die relevanten Erfolgsfaktoren von best practise Betrieben abgeleitet werden, um daraus optimierte Produktionssysteme zu entwickeln (Öko-Design). Da bis jetzt noch wenig mit realen Betriebsnetzen gearbeitet wurde, liegt hierin noch ein grosses Forschungspotenzial. Mit dessen Ausnützung sowie den hier vorgeschlagenen Massnahmen können die Umweltwirkungen der Fleischproduktion erkennbar verbessert werden.