

## 01.05 Modul Ökobilanz

Bildungsunterlagen zum Unterrichtsschwerpunkt FarmLife

für LFS und HBLA

**Fächerübergreifendes Lernen  
mit dem Ökobilanz-Tool FarmLife**

**2017**

HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Tier, Technik und Umwelt  
Abteilung für Ökonomie und Ressourcenmanagement  
farmlife.at

in Kooperation mit der

Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik, Wien  
agrariumweltpaedagogik.ac.at/

MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND, LÄNDERN UND EUROPÄISCHER UNION



LE 14-20

Europäischer  
Landwirtschaftsfonds  
für regionale Entwicklung



## **Impressum**

### **Herausgeber**

Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein,  
A-8952 Irdning-Donnersbachtal  
des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

### **Direktor**

HR Mag. Dr. Anton Hausleitner

### **Leiter für Forschung und Innovation**

Dipl. ECBHM Dr. Johann Gasteiner

### **Autorin:**

Mag.<sup>a</sup> Elisabeth Finotti  
Abteilung für Ökonomie und Ressourcenmanagement  
Email: [elisabeth.finotti\(at\)raumberg-gumpenstein.at](mailto:elisabeth.finotti(at)raumberg-gumpenstein.at)

### **Druck, Verlag und © 2017**

Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein,  
A-8952 Irdning-Donnersbachtal  
[farmlife.at](http://farmlife.at)

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	4
01. Ökobilanz – eine Einführung .....	5
02. Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens .....	5
02.01 Zieldefinition .....	5
02.02 Festlegungen .....	5
Systemgrenze .....	5
Funktionelle Einheit .....	6
03. Sachbilanz .....	6
03.01 Zentrale Aufgaben der Sachbilanz .....	6
Allokation oder „wer hat woran und in welchem Umfang Schuld?“ .....	6
03.02 Arbeitsschritte in der Sachbilanz (vereinfacht) .....	6
04. Wirkungsabschätzung .....	6
Wozu eine Wirkungsabschätzung? .....	7
04.01 Das WIE der Wirkungsabschätzung (WA) .....	7
Generelle Einteilung von Ressourcen: .....	7
05. Auswertung .....	7
06. Beispiel für eine Ökobilanz .....	8
07. Nachhaltigkeit .....	8
07.01 Was bedeutet Nachhaltigkeit? .....	8
07.02 Nachhaltigkeitsanalyse .....	8

## Vorwort

Liebe Schülerinnen und Schüler!

Im Zuge des Projekts „Implementierung des Werkzeugs FarmLife in der österreichischen Landwirtschaft“ werden von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein in Kooperation mit der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik Wien – gefördert vom Programm für Ländliche Entwicklung LE 14-20 des BMLFUW – Bildungsunterlagen entwickelt, die für den Unterricht an landwirtschaftlichen Fachschulen (LFS) sowie an Höheren Bundeslehranstalten (HBLA) geeignet sind.

Im Rahmen eures Unterrichts wird euch daher die Thematik Ökobilanzierung und FarmLife entweder als Unterrichtsschwerpunkt/Kurs oder eingebettet in einzelne Fächer näher gebracht. Ihr könnt einen eigenen Schüler-Account auf [farmlife.at](http://farmlife.at) anlegen und individuell Bewertungen zu einem von euch gewählten Musterbetrieb abgeben.

Videos, Links und zusätzliche Literatur könnt ihr im Online-Tool von [farmlife.at](http://farmlife.at) ansehen oder herunterladen.

Die FarmLife-Bildungsunterlagen gliedern sich in folgende Module:

### *Einführungsmodule:*

1. Umweltgeschichte
2. Nachhaltigkeitsbewertung
3. Landwirtschaft und Nachhaltigkeit
4. Gesellschaft und Nachhaltigkeit
5. Ökobilanz
6. Einführung in FarmLife

### *FarmLife:*

1. Datenerfassung im Online-Tool FarmLife
2. Ressourcenmanagement
3. Nährstoffmanagement
4. Schadstoffmanagement
5. Wirtschaftserfolg
6. Gesamtbewertung

Neben der Betrachtung und individualisierten Bewertung der Muster-Accounts auf [farmlife.at](http://farmlife.at) habt ihr die Möglichkeit, durch Eingabe eurer eigenen Betriebsdaten den Umgang mit den Kennzahlen und mit dem FarmLife-Tool zu erlernen. Dabei erhaltet ihr zusätzlich einen detaillierten Einblick in eure Heimatbetriebe. Durch die Rückmeldung der realen Ergebnis-Daten an eure Eltern können diese direkt davon profitieren.

Viel Spaß und spannende Stunden mit FarmLife wünschen euch die Ersteller der Bildungsunterlagen

Elisabeth Finotti  
HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Michael Gruber  
HS f. Agrar- und Umweltpädagogik

## 01. Ökobilanz – eine Einführung

Ökobilanz (LCA = Life Cycle Assessment) ist eine nach ISO genormte Methode, um die mit einem Produkt verbundenen Umweltaspekte und möglichen Umweltwirkungen abzuschätzen. Jedes Produkt ist Teil eines Produktsystems auf dem Weg „von der Wiege bis zur Bahre“, also von der Rohstoffgewinnung (wo, wie?) über Produktion, Transporte, Anwendung/Verbrauch bis zur Entsorgung.

Ökobilanz ist also die Analyse eines SYSTEMS – eines Produktsystems! Je nach Ziel der Ökobilanz muss für die Berechnungen eine Systemgrenze festgesetzt werden (beim Projekt FarmLife war dies bspw. die sogenannte Hoforgrenze).

Die reine Ökobilanz beschäftigt sich NUR mit den Umweltwirkungen, nicht aber mit ökonomischen oder sozialen Faktoren, die jedoch bei nachhaltiger Produktion mit zu berücksichtigen sind!

Jede Ökobilanz hat folgende von ISO genormte Bestandteile:

1. Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens
2. Sachbilanz
3. Wirkungsabschätzung
4. Auswertung

## 02. Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens

### 02.01 Zieldefinition

- Was soll untersucht werden?
- Warum eine Ökobilanz?
- Für wen wird sie durchgeführt?
- Ist ein Produktvergleich vorgesehen?

### 02.02 Festlegungen

- Systemgrenze
- geeignete funktionelle Einheit
- Tiefe der Studie (Datenverfügbarkeit?)
- Art der Wirkungsabschätzung
- Bewertung (Gewichtung), Einschränkungen
- Kritische Prüfung nach ISO 14040/44 begleitend oder nachträglich

### Systemgrenze

Eine Systemgrenze (in räumlicher und zeitlicher Hinsicht) ist zu setzen. Bspw. werden die Daten von 1 Wirtschaftsjahr genommen. Vor allem bei Produktvergleichen ist auf Vergleichbarkeit zu achten! Gibt es Koppelprodukte – d.h., Produkte, die automatisch zusätzlich entstehen, oder recyclingfähige Nebenprodukte...? Gibt es einen Zusatznutzen? Wo wird produziert, wohin exportiert, entsorgt? Sind die Wirkungen global, regional oder nur lokal?



## Funktionelle Einheit

Beispiel: für einen Vergleich von Verpackungssystemen können 1000 Liter Flüssigkeit unterschiedlich verpackt sein. D.h., man bezieht sich im Folgenden immer auf 1000 Liter. Um eine geeignete funktionelle Einheit festlegen zu können, muss das Produktsystem sehr genau und eindeutig beschrieben werden.

## 03. Sachbilanz

### 03.01 Zentrale Aufgaben der Sachbilanz

- Energieanalyse und
- Analyse des Materialflusses (Ressourcenverfügbarkeit, Preis, Umweltprobleme)

Die Sachbilanz in der Ökobilanzierung umfasst nach ISO die Zusammenstellung und Berechnung von Input und Output eines gegebenen Produkts im Verlauf seines Lebensweges. Sie ist also eine Stoff- und Energieanalyse der einzelnen „Prozessmodule“ des Produktsystems (oder „Produktbaumes“). Je besser die Daten sind, die zur Verfügung stehen, desto genauer kann die Sachbilanz durchgeführt werden.

Emissionen usw. müssen dabei auf Koppel- und Folgeprodukte aufgeteilt werden – dies nennt man Allokation (Zuordnung).

### Allokation oder „wer hat woran und in welchem Umfang Schuld?“

Unter Allokation versteht man die gerechte Zuordnung der über den Lebensweg auftretenden Umweltbelastungen (Input und Output), wenn Koppelprodukte anfallen, wenn es einen Zusatznutzen gibt sowie Recycling und Abfallbehandlung berücksichtigt werden.

Diese Zuordnung erfolgt anhand von Regeln, die zuvor im Einzelfall gut überlegt werden müssen.

### 03.02 Arbeitsschritte in der Sachbilanz (vereinfacht)

Aufgabe der Sachbilanz sind eine differenzierte Beschreibung des untersuchten Produktsystems (Materialien, Transporte, Abfallströme), die Analyse der Herstellungs- und Verwertungsverfahren, die Ausarbeitung eines Systemfließbildes mit Referenzflüssen (was hängt wie zusammen?) sowie die Erstellung von Allokationsregeln. Auf Basis der zusammengestellten Daten und festgelegten Regeln wird sodann eine Sachbilanz erstellt (siehe „Beispiel für eine Ökobilanz“ unter 06.!).

## 04. Wirkungsabschätzung

LCIA = Life Cycle Impact Assessment

Die Wirkungsabschätzung zeigt Umweltaspekte und potenzielle Umweltwirkungen eines Produktsystems im Verlauf des Lebenswegs eines Produktes auf (von der Wiege bis zur Bahre).

Wirkungsabschätzung IST NICHT GLEICH Risikoanalyse!!! Zum Beispiel lässt sich das definitive Schadensausmaß von Emissionen kaum für einen bestimmten Ort feststellen. Die Emissionen sind fast nie nur einem einzigen Ort zuzuordnen.

### Wozu eine Wirkungsabschätzung?

Neben anderen Gründen erfolgt eine Wirkungsabschätzung vor allem zur Ermittlung/Berechnung von wesentlichen Umwelteinflüssen und möglichen Wirkungen auf die Umwelt sowie für einen gerechten Produktvergleich!

Die errechneten möglichen Umweltwirkungen eines Produktes beziehen sich stets auf die gewählte funktionelle Einheit eines Produktsystems und sind daher relativ!

## 04.01 Das WIE der Wirkungsabschätzung (WA)

Nach ISO setzt sich die WA aus verbindlichen und optionalen Bestandteilen zusammen.

Die Umweltproblemfelder oder Wirkungskategorien wurden unterteilt in:

- Inputbezogene Ressourcen
- Outputbezogene Ressourcen
- Toxizitätsbezogene Wirkungskategorien
- Belästigungen durch chemische und physikalische Emissionen
- Unfälle und Radioaktivität

Wirkungskategorien sind Klassen, denen Sachbilanzergebnisse zugeordnet werden können. So sollen potenzielle Schädwirkungen des jeweiligen Produktsystems erkannt und zumindest näherungsweise berechnet werden können.

Die Methode wird laufend angepasst und ergänzt und basiert u. a. auch auf der Einstellung der Gesellschaft zur jeweiligen Umweltproblematik.

**Siehe Merkblatt Wirkungskategorien!**

### Generelle Einteilung von Ressourcen:

1. Deposits (Lagerstätten): endliche Ressourcen – keine Regeneration in „menschlichen“ Zeiträumen (Mineralien, fossile Energieträger, Rohstoffe)
  2. Funds: regenerieren sich in relativ kurzen Zeiträumen (1 Menschenleben) (z. B. Wildtiere)
  3. Flows: regenerieren sich laufend (Wind, Sonnenstrahlung) – praktisch unerschöpflich
- Manchmal ist nur der Mensch betroffen, in anderen Fällen jedoch das ganze Ökosystem Erde.

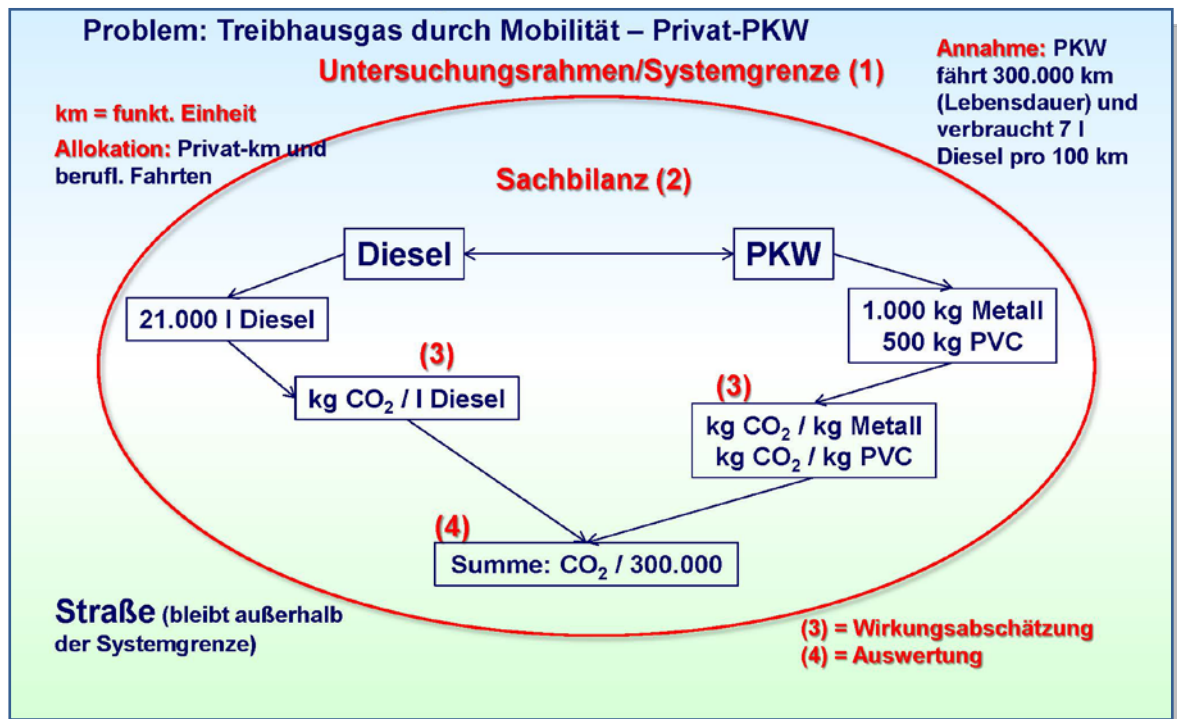
**Siehe Arbeitsblatt: Flächennutzung/Naturraumbeanspruchung**

## 05. Auswertung

Die Auswertung der Ökobilanz bietet einen vollständigen Überblick über das Resultat der Studie sowie eine Ergebnisanalyse sowohl in mathematischer als auch in verbal-argumentativer Hinsicht.

Der Bericht enthält alle Daten, Verfahren, Annahmen, Einschränkungen (Untersuchungsrahmen), Ergebnisse und Schlussfolgerungen. Zuletzt erfolgt eine kritische Prüfung nach ISO durch interne und externe Sachverständige.

## 06. Beispiel für eine Ökobilanz



## 07. Nachhaltigkeit

### 07.01 Was bedeutet Nachhaltigkeit?

Nachhaltig zu wirtschaften bedeutet, weltweit die natürlichen Lebensgrundlagen zu erhalten und wirtschaftliches und soziales Wohlergehen für gegenwärtige und künftige Generationen zu erreichen.

Wesentliche Voraussetzung für Nachhaltigkeit ist, dass Probleme nicht in die Zukunft und/oder in andere Regionen der Welt verlagert werden! Wir haben die Verantwortung für künftige Generationen – weltweit!

### 07.02 Nachhaltigkeitsanalyse

Eine Nachhaltigkeitsanalyse hat drei Dimensionen:

1. Ökologische (Ökobilanz – LCA = Life Cycle Assessment)
2. Ökonomische (Lebenszyklus-Kostenrechnung – LCC = Life Cycle Costing) und
3. Soziale Aspekte (produktbezogene Sozialbilanz – SLCA = Social LCA)

Ein umweltverträglich und kostengünstig hergestelltes Produkt kann z. B. nicht nachhaltig sein, wenn es unter unmenschlichen Arbeitsbedingungen produziert wurde. Ebenso wenig ist ein Produkt nachhaltig, wenn es zwar unter guten Arbeitsbedingungen und günstig (oder auch teuer) hergestellt wurde, die Umwelt in den Herstellungsländern jedoch schwer belastet.