

Ökobilanzen von innovativen Agrarsystemen mit Fokus auf Multi-Output Prozesse

Name: Dipl.-Ing. Theresa Krexner

Supervisor:

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Andreas Gronauer

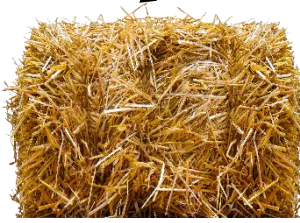
Assoc. Prof. Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Alexander Bauer

Dipl.-Ing. Dr. Iris Kral

Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Martin Kühmaier

Hintergrund

- Innovative Agrarsysteme → beinhalten innovative und neuartige Ansätze
- Die meisten landwirtschaftlichen Systeme haben mehr als einen Output
- Verteilung der Umweltauswirkungen auf die einzelnen Outputs (z.B. mittels Allokation)
- Große Auswirkung auf das Ergebnis^[1, 2]



Methode 1: Ökobilanz (LCA)

- Abschätzung der Umweltauswirkungen eines Produkts oder einer Dienstleistung über den gesamten Lebenszyklus
- ISO-Normen 14040^[3] und 14044^[4]
- Vergleich von Ansätzen:
 - Systemerweiterung
 - Allokation: ökonomisch, Masse, Energiegehalt

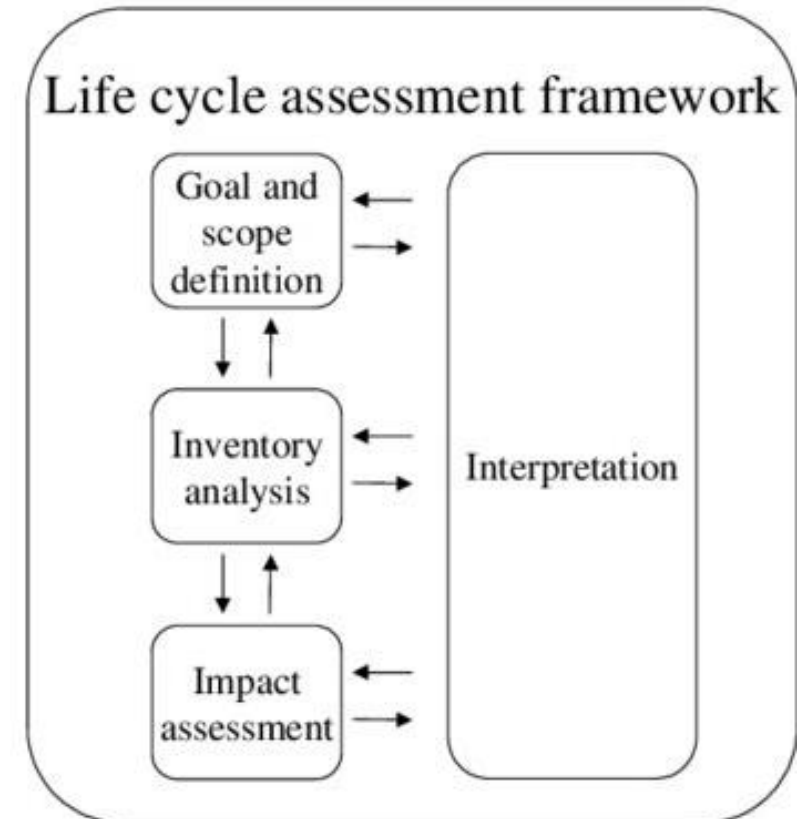
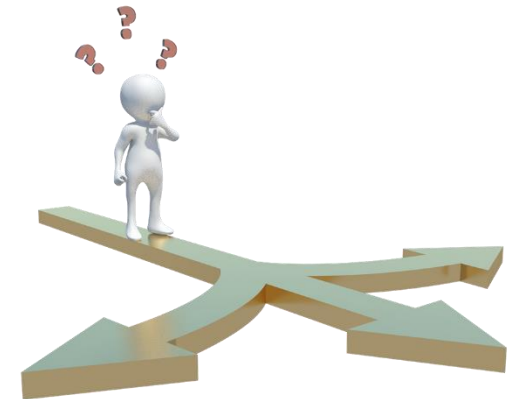


Abbildung 1: 4 Schritte der Ökobilanz [5]

Methode 2: Multikriterielle Entscheidungsanalyse (MCA)

- Nachhaltigkeitsbewertungen sollten auch qualitative Aspekte umfassen^[6]
- Kombination von LCA und MCA in einem Multi-Output-System ist noch nicht umfassend erforscht
- Multikriterielle Entscheidungsanalyse: Bewertung von
 - komplexe Problemen mit mehreren Alternativen^[7]
 - Auswirkungen, welche über die Grenzen der Ökobilanz hinausgehen^[8, 9]



Forschungsfragen

- Welche Umweltauswirkungen haben ausgewählte innovative Agrarsysteme?
- Wie lassen sich Multi-Output Prozesse innovativer Agrarsysteme mit Hilfe einer Ökobilanz angemessen bewerten?
- Wie kann eine qualitative Nachhaltigkeitsbewertungsmethode in die Bewertung innovativer Agrarsysteme integriert werden?

1. Fallstudie: Agri-Photovoltaik

- Doppelte Nutzung landwirtschaftlicher Fläche für die Produktion von Nahrungs-/Futtermitteln und Photovoltaik-Strom^[10]
- ACRP-Projekt: Potenzialanalyse der Agri-Photovoltaik (APV) in Österreich im Kontext des Klimawandels
- Multi-Output System
- Aufgeständertes und vertikal bifaziales System



Abbildung 2: Aufgeständertes APV-System [11]



Abbildung 3: Vertikal bifaziales APV-System [12]

Quellen

- [1] Frischknecht, R. (2020) 'Sachbilanz', in Lehrbuch der Ökobilanzierung. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, pp. 43-100.
- [2] Jolliet, O., Saade-Sbeih, M., Shaked, S., Jolliet, A. and Crettaz, P. (2016) 'Chapter 4 - Inventory Analysis of Emissions and Extractions'. CRC Press, pp. 47-104.
- [3] ISO 14040 (2006) Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework; International Standard (ISO 14040:2006) (Second edition (2006-07-01)). ISO Copyright Office.
- [4] ISO 14044 (2006): Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines; International Standard (ISO 14044:2006) (First edition (2006-07-01)). ISO Copyright Office.
- [5] Klöpffer, W. and Grahl, B. (2009) Ökobilanz (LCA): ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf. Weinheim: Wiley-VCH-Verlag.
- [6] Munda, G. (2005) 'Multiple criteria decision analysis and sustainable development', in Multiple criteria decision analysis: State of the art surveys. Springer, pp. 953-986.
- [7] Benoit, V. and Rousseaux, P. (2003) 'Aid for aggregating the impacts in life cycle assessment', The international journal of life cycle assessment, 8(2), pp. 74-82.
- [8] Ren, J., Manzardo, A., Mazzi, A., Zuliani, F. and Scipioni, A. (2015) 'Prioritization of bioethanol production pathways in China based on life cycle sustainability assessment and multicriteria decision-making', The international journal of life cycle assessment, 20(ISSN: 0948-3349), p. 853.
- [9] Talukder, B., Hipel, K. W. and vanLoon, G. W. (2018) 'Using multi-criteria decision analysis for assessing sustainability of agricultural systems', Sustainable development (Bradford, West Yorkshire, England), 26(ISSN: 0968-0802), p. 799.
- [10] Fraunhofer ISE (2020) Agri-Photovoltaik: Chance für die Landwirtschaft und Energiewende. Freiburg: ISE, F.-I. f. S. E. [Online]. Available at: <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/APV-Leitfaden.pdf>.
- [11] Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE (s.a.) <https://agri-pv.org/de/>.
- [12] Next2Sun GmbH (s.a.) <http://www.next2sun.de/>.

University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna

Department of Sustainable Agricultural Systems
Institute of Agricultural Engineering

Theresa KREXNER
Doktorandin, wissenschaftliche Mitarbeiterin

theresa.krexner@boku.ac.at
<https://dilaag.boku.ac.at>; www.boku.ac.at/ilt