



Hochschule Niederrhein
University of Applied Sciences



Oecotrophologie
Faculty of Food, Nutrition
and Hospitality Sciences

Analysefokus (Roh-)materialphase

**VERGLEICHENDE
ÖKOBILANZ IN DER
LEBENSMITTELINDUSTRIE
AM BEISPIEL VON
SCHWEINEFLEISCH UND
TOFU**

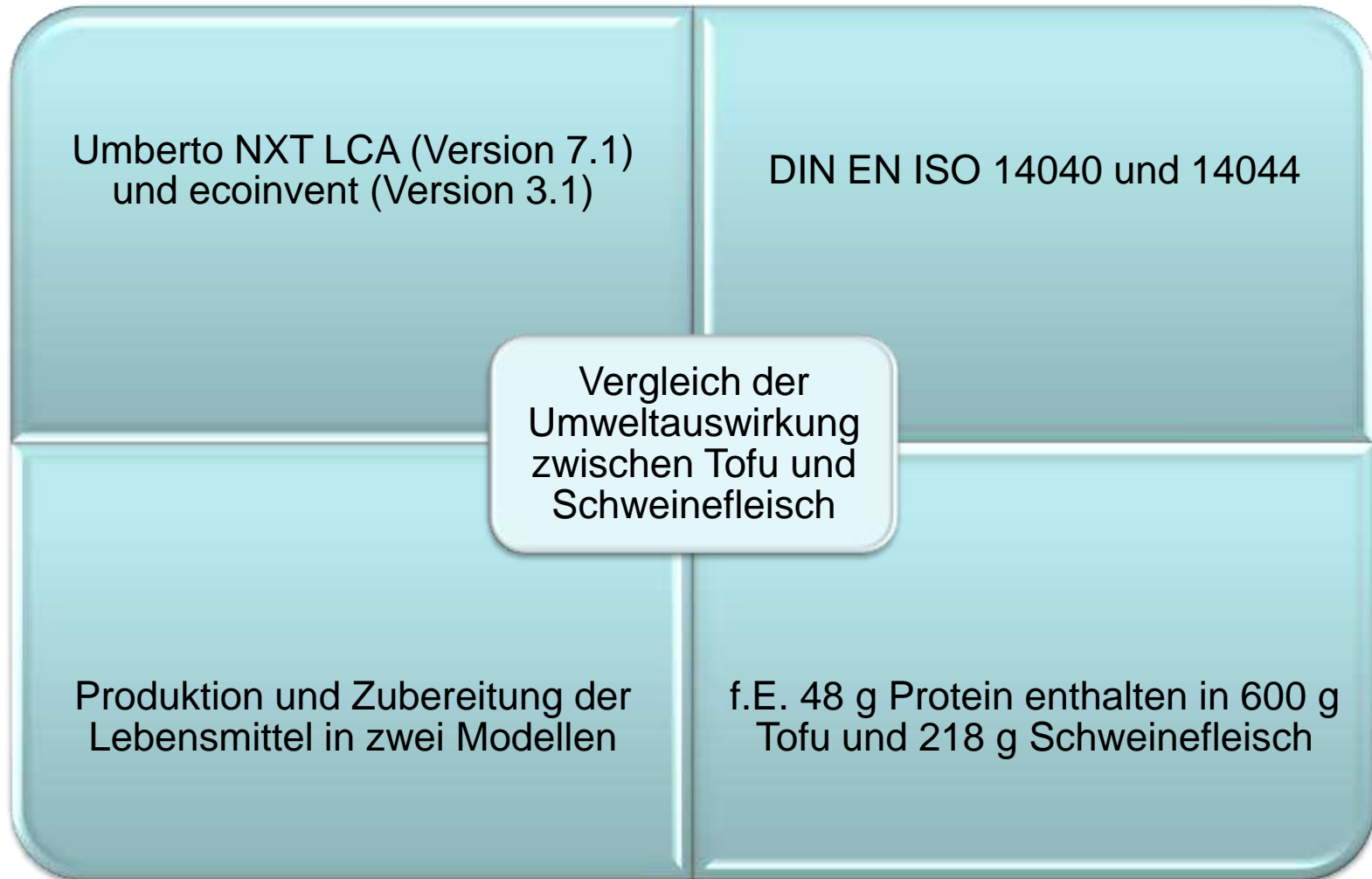
Gliederung

- 1. Darstellung des FB 05 Oecotrophologie der Hochschule Niederrhein**
- 2. Ziel und Rahmenbedingungen der Bachelorarbeit**
- 3. Allgemeines zur Rohmaterialphase bei verarbeiteten Lebensmitteln**
- 4. Speziell: (Roh-)materialphase**
- 5. Ergebnisse**
- 6. Literatur**

Darstellung des FB 05 Oecotrophologie der Hochschule Niederrhein [1]

- **Ca. 900 Studierende**
- **23 Professoren**
- **4 Bachelorstudiengänge**
 - **Oecotrophologie (läuft aus)**
 - **Lebensmittelwissenschaften**
 - **Ernährungswissenschaften**
 - **Catering und Hospitality Services**
- **2 Masterstudienrichtungen**
 - **Management der Lebensmittelverarbeitung**
 - **Ernährung und Gesundheit**

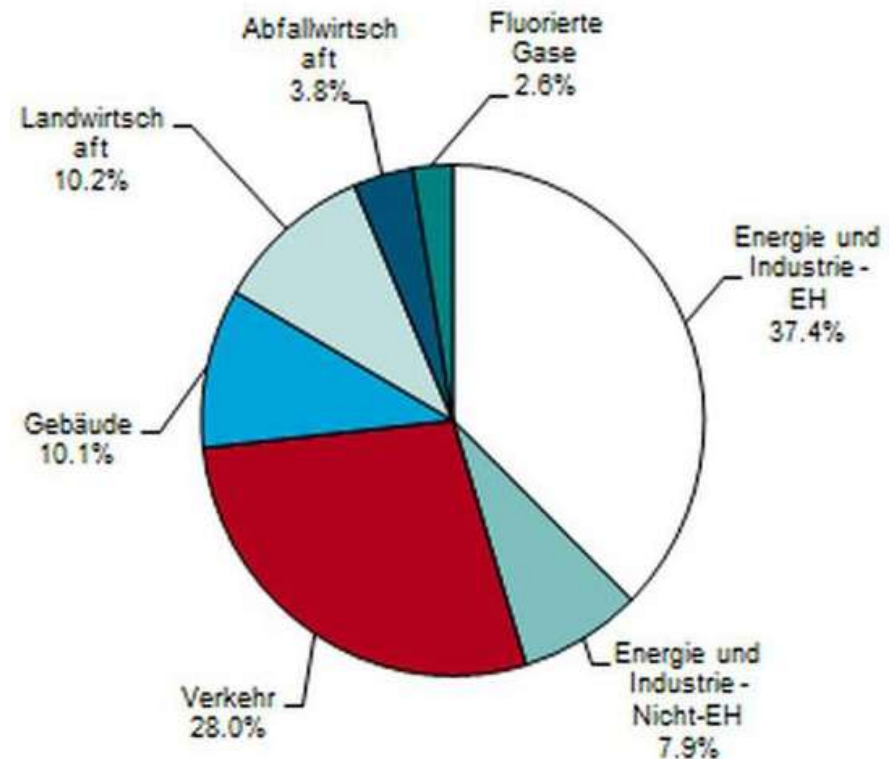
Ziel und Rahmenbedingungen der Bachelorarbeit [5-8]



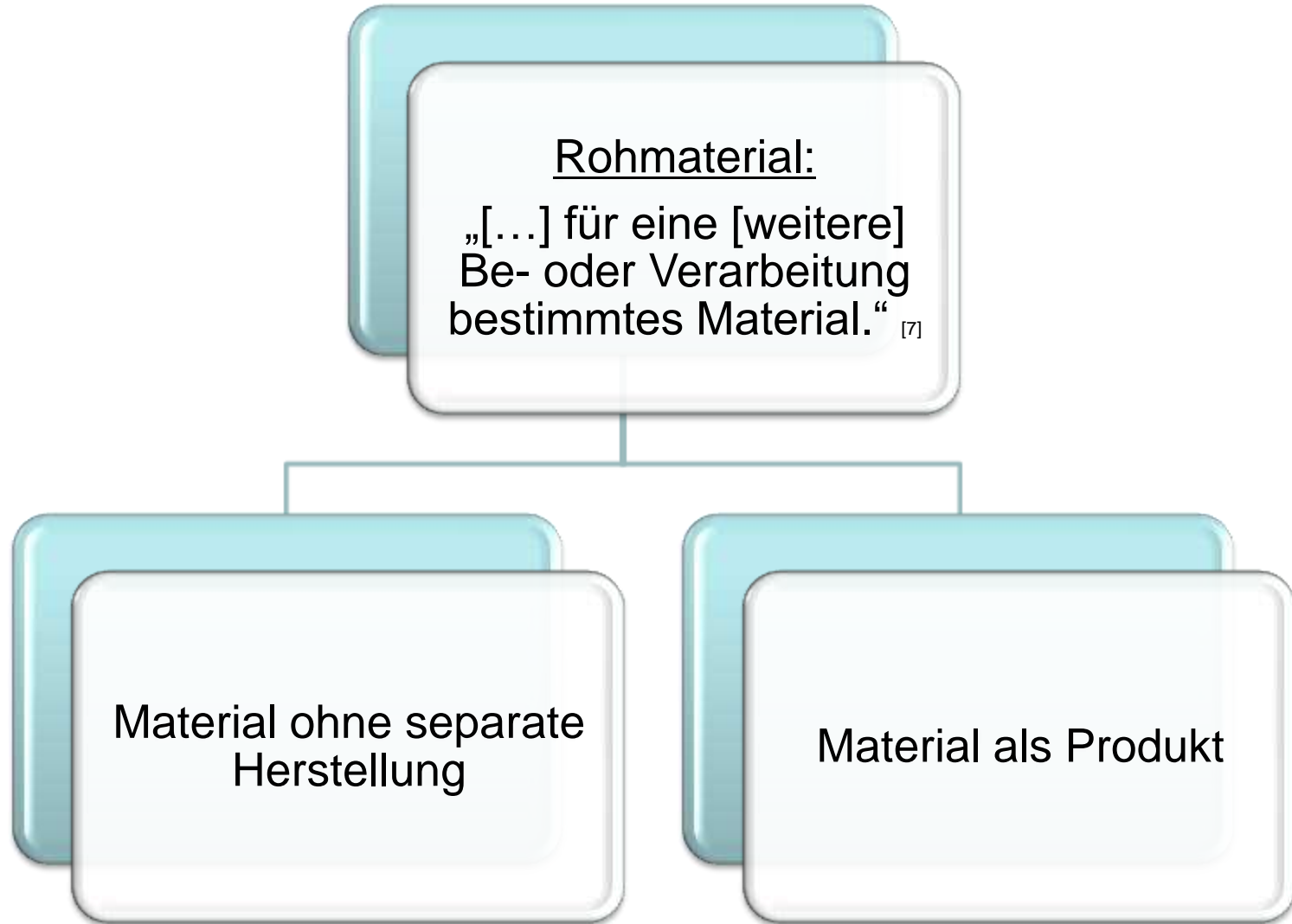
Allgemeines zur Rohmaterialphase bei verarbeiteten Lebensmitteln [2, 3, 4]

- Landwirtschaftliche Produkte als Basis der meisten Lebensmittel
- Offenes System
- Maschinen-, Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinsatz

Anteil der Sektoren an den gesamten THG-Emissionen 2015

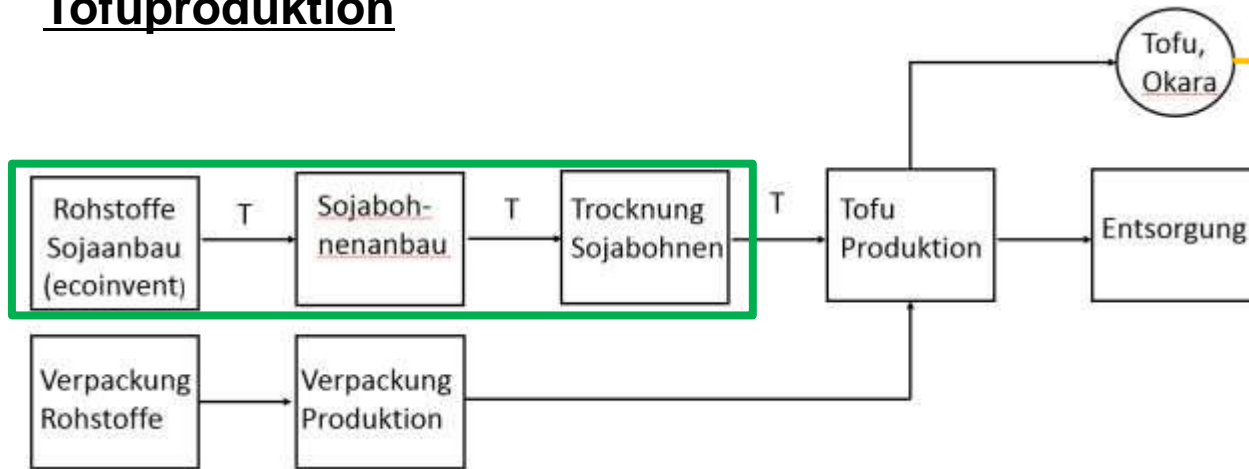


(Roh-)material – Definition und Einordnung

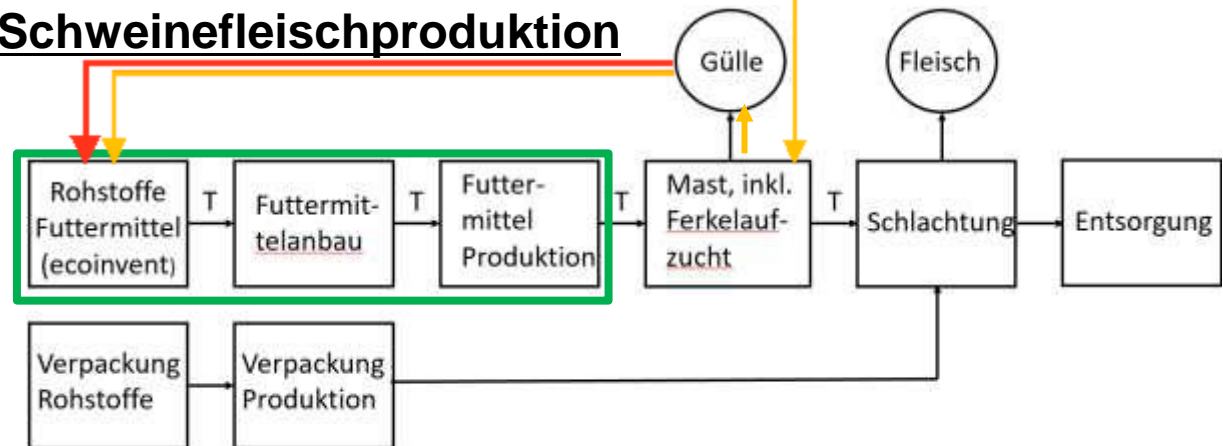


(Roh-)materialphase – Einordnung in BA [5]

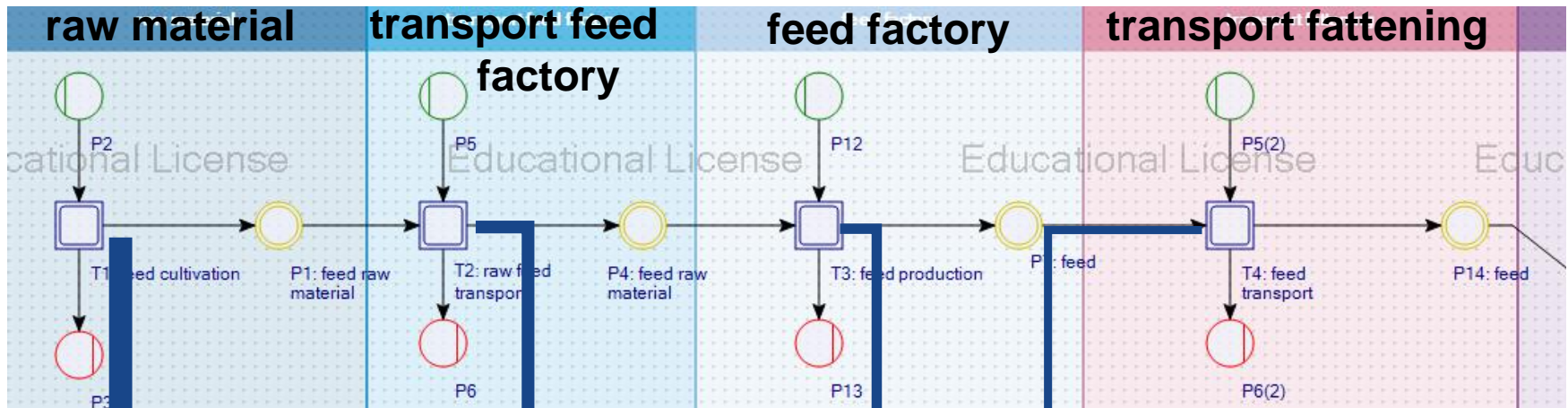
Tofuproduktion



Schweinefleischproduktion

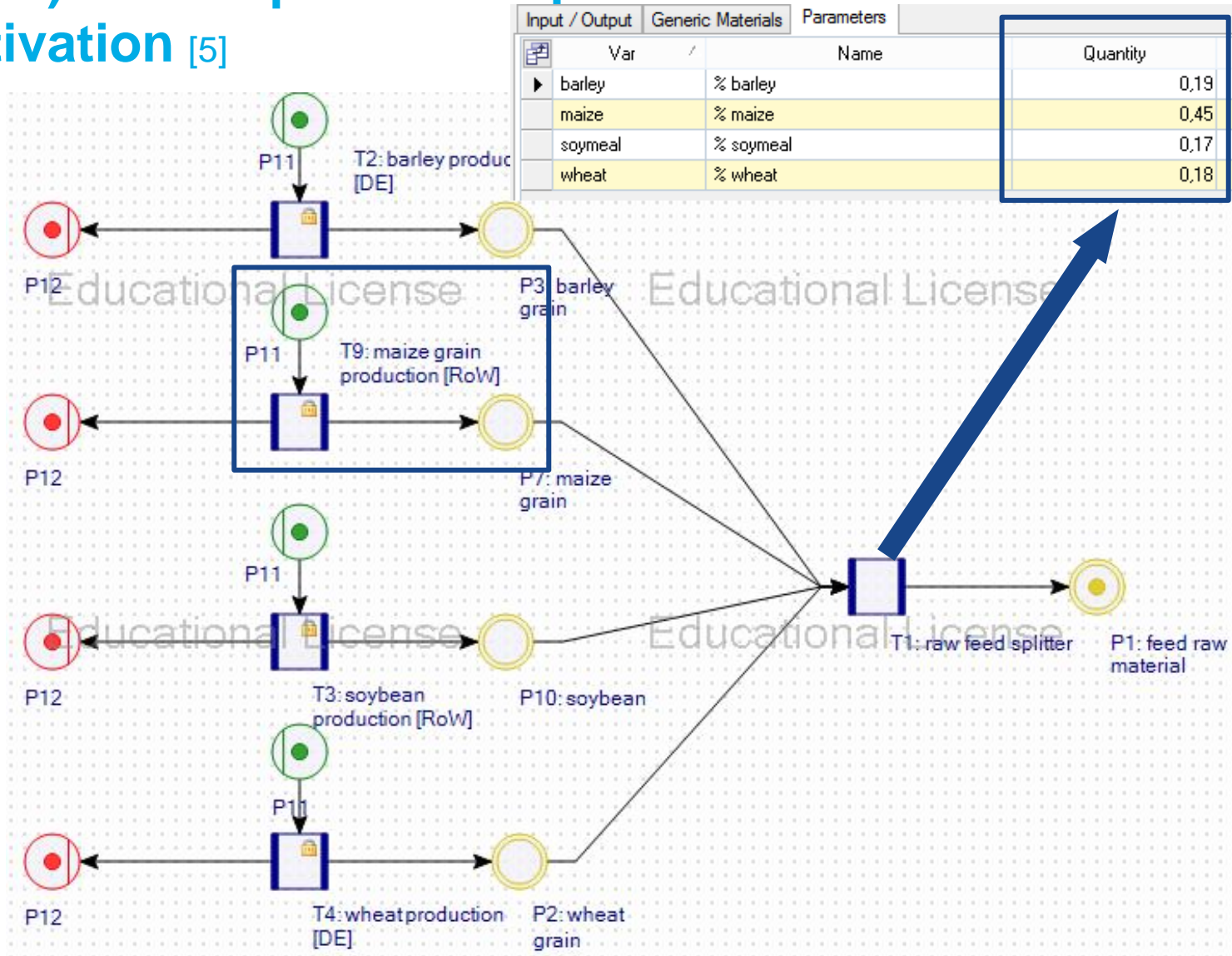


(Roh-)materialphase in Umberto NXT LCA – Beispiel Schweinefleisch [5]



Mit Subnets können Prozesse detaillierter dargestellt werden!

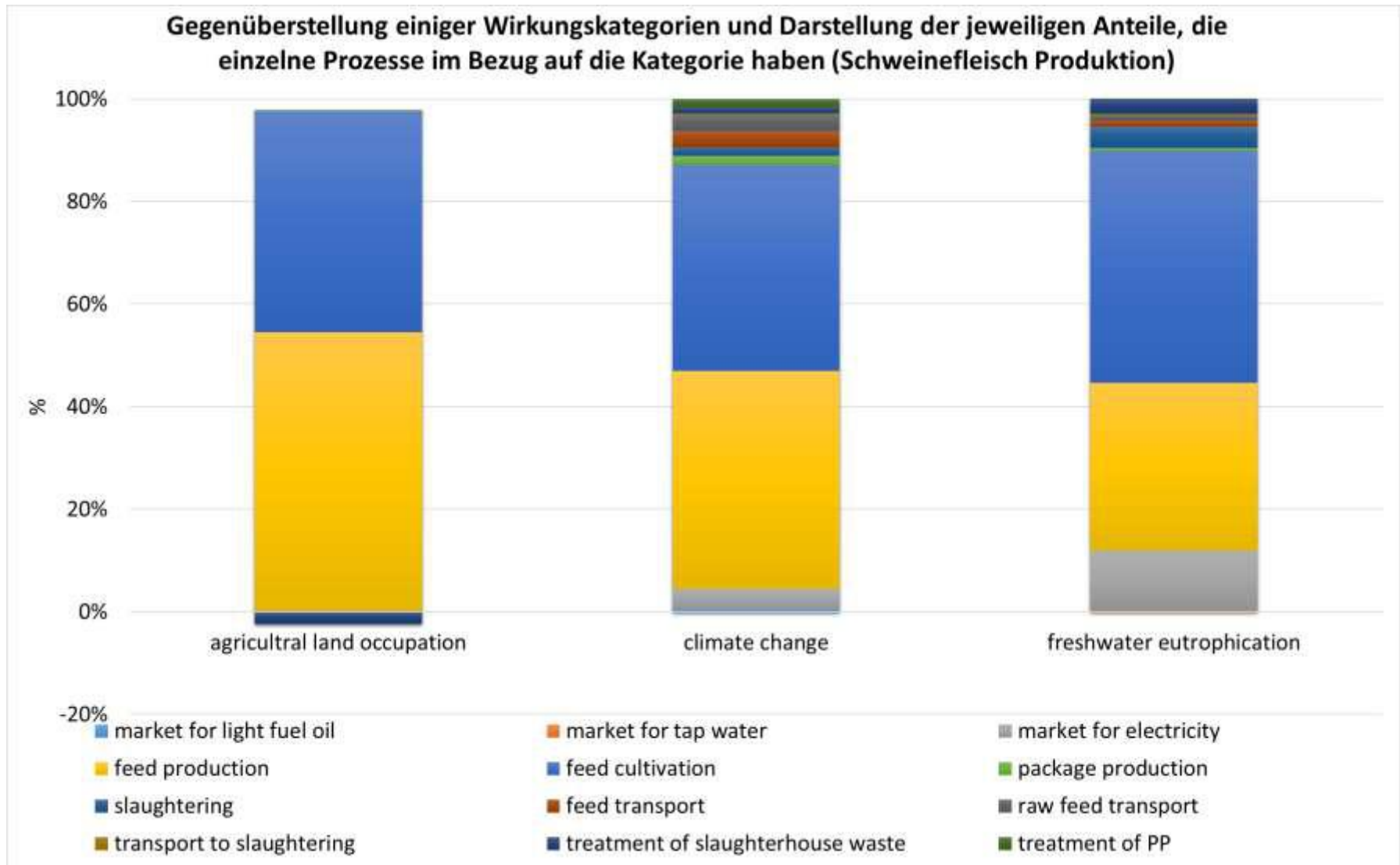
(Roh-)materialphase – Bsp. Schweinefleisch – feed cultivation [5]



(Roh-)materialphase – Bsp. Schweinefleisch – feed cultivation [5]

Beispiel: Rohstoffe Futtermittel/Climate Change, GWP 100		
	absoluter Wert [kg-CO ₂ -eq]	relativer Wert
Summe Rohmaterialien	0,52	100,0%
davon		
maize grain production [RoW]	0,24	46,2%
wheat production [DE]	0,11	21,2%
barley production [DE]	0,10	19,3%
soybean production [RoW]	0,07	13,4%

Ergebnisse (im Bezug auf die Rohmaterialphase) [5]



Ergebnisse (im Bezug auf die Rohmaterial-phase) [5]

Wirkungskategorie	Indikatorwerte	
	Tofu mit Okaraverwertung	Tofu ohne Okaraverwertung
ALOP [m ² a]	0,895	4,033
GWP100 [kg-CO ₂ -eq]	0,440	1,939
FDP [kg oil-eq]	0,196	0,852



Faktor 4,5

Ergebnisse (im Bezug auf die Rohmaterial-phase) - Fazit

- 1. Die Landwirtschaft (Bestandteil der Rohmaterialphase) trägt wesentlich zu den potenziellen Umweltauswirkungen bei.**
- 2. Verflechtungen und Rückkopplungen beeinflussen die Umweltauswirkung in der Lebensmittelherstellung.**
- 3. Der Rückschluss auf die Umweltauswirkung einzelner Prozesse innerhalb des ecoinvent Datensatzes ist schwierig.**

Literatur

- [1] Hochschule Niederrhein: *Fachbereich Oecotrophologie*. <https://www.hs-niederrhein.de/oecotrophologie/>. Version: 2017
- [2] Umweltbundesamt (Hrsg.): Umweltbelastungen in der Landwirtschaft: <http://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft>. Version: 2017
- [3] European Commission (Hrsg.): Landwirtschaft und Umwelt: https://ec.europa.eu/agriculture/envir_de. Version: 2017
- [4] Umweltbundesamt (Hrsg.): Treibhausgase: <http://www.umweltbundesamt.at/umwelt/luft/treibhausgase/>. Version: 2017
- [5] Opitz A. 2016. Vergleichende Sachbilanz von Tofu und Schweinefleisch von der Erzeugung bis zur Zubereitung. Bachelorarbeit. Mönchengladbach: Hochschule Niederrhein
- [6] DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: *Umweltmanagement – Ökobilanz Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14040:2006: Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006) deutsche und englische Fassung EN ISO 14040:2006 = Environmental management – life cycle assessment*. Berlin, 2009
- [7] Deutsches Institut für Normung e.V. 2006] DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: *Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14044:2006*. Berlin, 2006
- [8] Bibliographisches Institut GmbH (Hrsg.): Das Rohmaterial: <http://www.duden.de/rechtschreibung/Rohmaterial>. Version: 2017

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**



Hochschule Niederrhein
University of Applied Sciences



Oecotrophologie
Faculty of Food, Nutrition
and Hospitality Sciences

Anhang A: Wesentliche Ergebnisse der BA [5]

- **Landwirtschaft (Sojabohnenanbau und Futtermittelanbau), Tofuproduktion und Futtermittelproduktion haben den größten Anteil an der Umweltbelastung in den Produktionsmodellen.**
- **Zubereitung hat beim Tofu (ca. 40 %) einen größeren Anteil an der Umweltbelastung als beim Schweinefleisch (ca. 20 %) → Verwendung mehr als die doppelte Menge an Schweinefleisch!**
- **Dennoch hat Tofu eine geringere potenzielle Umweltauswirkung im betrachteten Lebenszyklus.**

Anhang B: Rahmenbedingungen der Arbeit [5]

- **Aufbau orientiert an ISO DIN EN 14044**
- **ReCiPe Midpoint (H) – Wirkungsabschätzungsmethode**
- **Allocation default**
- **10 von 18 Wirkungskategorien: Vergleich der Indikatorwerte**
- **Umbertomodelle für die Zubereitung und Produktion**
- **Zubereitungsmodelle in Anlehnung an Tempel**
- **Sensitivitätsanalyse für einige Parameter**
- **Best - und Worst - Case Szenarien**

Anhang C: verwendete Wirkungskategorien

- **Wirkungskategorien nach Vorlage vom Tempel:**
 - climate change [kg CO_2 - eq]
 - fossil depletion [kg oil - eq]
 - freshwater ecotoxicity [kg 1,4 – Dichlorbenzol – Äquivalent (DCB – eq)]
 - freshwater eutrophication [kg Phosphor – Äquivalent (P – eq)]
 - human toxicity [kg 1,4 – DCB – eq]
 - ozone depletion [kg Chlorfluormethan – Äquivalent (CFC – 11 - eq)]
 - urban land occupation [m^2a]
 - terrestrial acidification [kg SO_2 - eq]
- **Weitere Wirkungskategorien, die häufig in Nutztierökobilanzen verwendet werden:**
 - agricultural land occupation [m^2a]
 - terrestrial acidification [kg SO_2 - eq]

Anhang D: Systemgrenzen

- **Einbezug Rohstoffherstellung**
- **Ende beim Verlassen der Produkte aus Produktionsfabrik/Schlachthaus**
- **Kein Medikamenteneinsatz**
- **Keine Gülleverwendung**
- **Rohstoffe stammen aus einem Ort (lediglich ein Lieferant)**
- **Einbezug Verpackungsproduktion (nur Kunststoff) und Entsorgung**
- **Entsorgung der Produktionsnebenprodukte**
- **Keine Distribution zum Supermarkt und zum Endverbraucher (gleicher Prozess bei beiden Modellen)**
- **Keine Reinigung und Desinfektion**
- **Transport der Rohstoffe ohne Verpackung (nur Endprodukt wird verpackt)**
- **Zubereitung: Fleisch bereits in Scheiben zerlegt**
- **Produktion des Garmediums ist enthalten**
- **Kein Einbezug der Produktion der Würzmittel**
- **Entsorgung des Garmediums ist enthalten**

Anhang E: Splitter-Prozess im Transport - Subnet

Specification - Process T1: s...

Input / Output Generic Materials Parameters

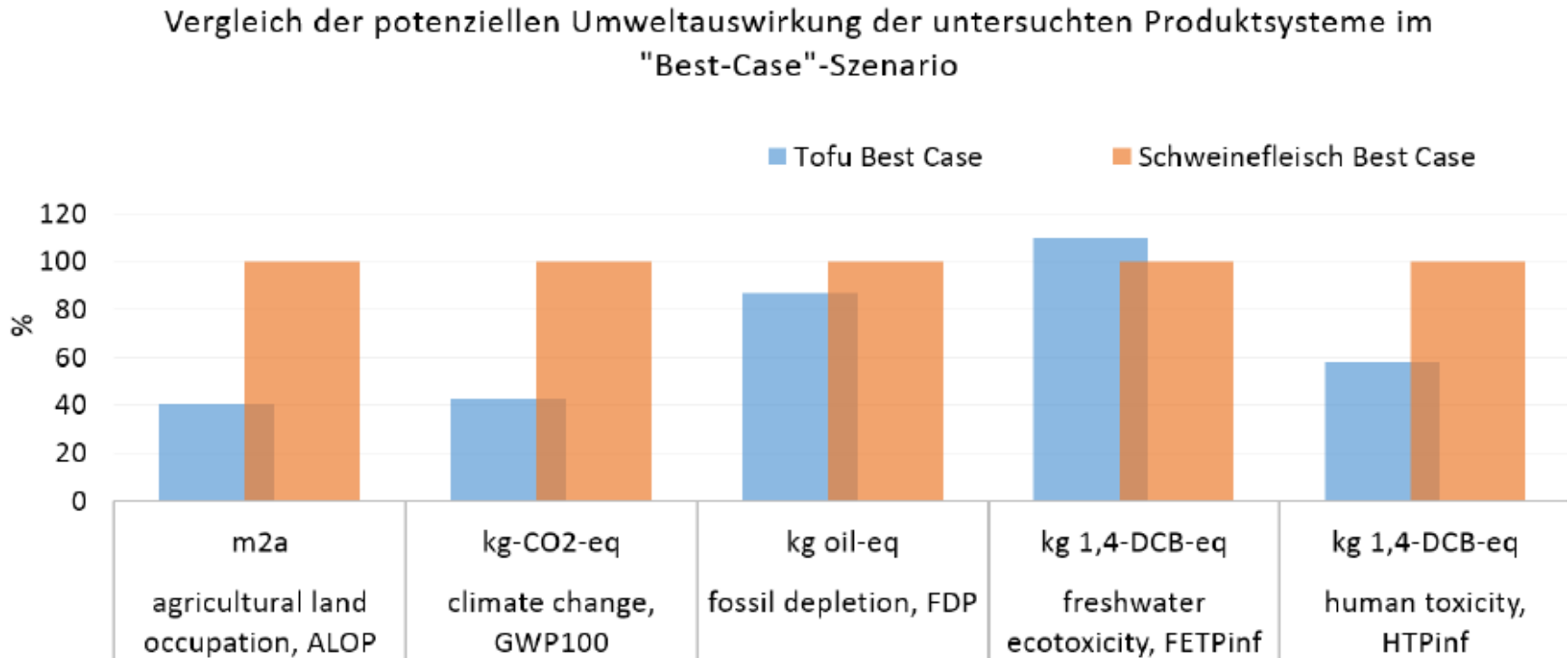
Var	Name	Quantity	Unit
PA	percentage of aircraft	2,30E-03	
PB	percentage of barge	0,09	
PL	percentage of lorry	0,73	
PT	percentage of train	0,18	

- Über „Parameters“ wird der Anteil des Transportmittels angegeben
- Bsp.: 0,73 bei lorry → 73 % des Sojas wird mit dem LKW transportiert

Anhang F: wesentliche Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse

- Wenn Transportdistanz erhöht wird (7-fache Länge [6806 km], Rohstoffimport aus Kanada, bei gleichen Transportmittelanteilen) → **Abweichungen der Wirkungsindikatorwerte bis zu 10 %!**
- Verwendung Hoch- oder Niedrigspannung hat keinen großen Einfluss auf die Indikatorwerte (**unter 5 %**)
- Keine Weiterverarbeitung des Okaraanteils → **Erhöhung** der Indikatorwerte um durchschnittlichen **Faktor von 4,5!**
- Komplette Weiterverarbeitung der Schlachtnebenprodukte → **Verringerung** der Indikatorwerte um einen durchschnittlichen **Faktor von 1,2!**
- Andere Eiweißquelle, die Ackerbohne, als Soja im Tierfutter → **4 Wirkungskategorien (u.a. human toxicity und urban land occupation) höher im Vergleich zu Soja als ausschließliche Eiweißquelle**, vermutlich aufgrund unterschiedlicher Anbauweisen

Anhang G.1: Best – Case Szenario



Anhang G.2: Worst – Case Szenario

Vergleich der potenziellen Umweltauswirkung der untersuchten Produktsysteme im "Worst-Case"-Szenario

