

Recy & Depotech, Leoben, 7.-9. Nov., 2018

# Herausforderungen und Lösungen bei der Entwicklung eines Tools zur Bewertung von Lebensmittelabfällen mittels LCA

Nicole Unger<sup>1</sup>, Jennifer Davis<sup>2</sup>, Emma Holtz<sup>2</sup>, Fabio De Menna<sup>3</sup>, Peter Metcalfe<sup>4</sup>, Silvia Scherhauser<sup>1</sup>, Graham Moates<sup>4</sup>, Marion Loubiere<sup>5</sup>, Matteo Vittuari<sup>3</sup>, Karin Östergren<sup>2</sup>



<sup>1</sup>BOKU University of natural resources and life sciences Vienna, Institute of Waste Management, Vienna, Austria

<sup>2</sup>RISE, Agrifood and Bioscience, Gothenburg, Sweden

<sup>3</sup> University of Bologna, Department of Agricultural and Food Sciences, Bologna, Italy

<sup>4</sup> Quadram Institute, Quadram Institute Bioscience, Norwich, UK

<sup>5</sup> Deloitte Sustainability, Paris, France

Universität für Bodenkultur Wien

Department für Wasser, Atmosphäre und Umwelt

**Institut für Abfallwirtschaft**

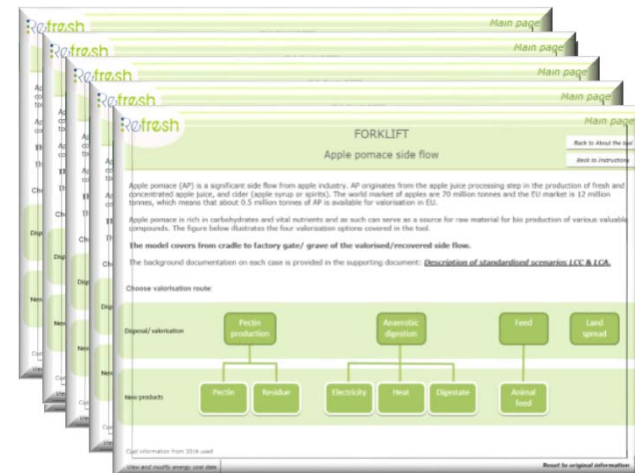


# Lebensmittelabfälle im Kreislaufwirtschaftspaket

- Ein Abfallstrom mit hoher Priorität
- Ziele für eine Nachhaltige Entwicklung (SDG 12.3):
  - Halbierung der Lebensmittelabfälle aus Handel, Haushalt und Gastronomie bis 2030
  - Weitere Reduktion der Lebensmittelabfälle entlang der Produktions- und Verteilungskette, inkl. Nach-Ernte Verluste
- Jährlich fallen etwa 88 Millionen Tonnen Lebensmittelabfälle in der EU an (Stenmarck et al., 2016)

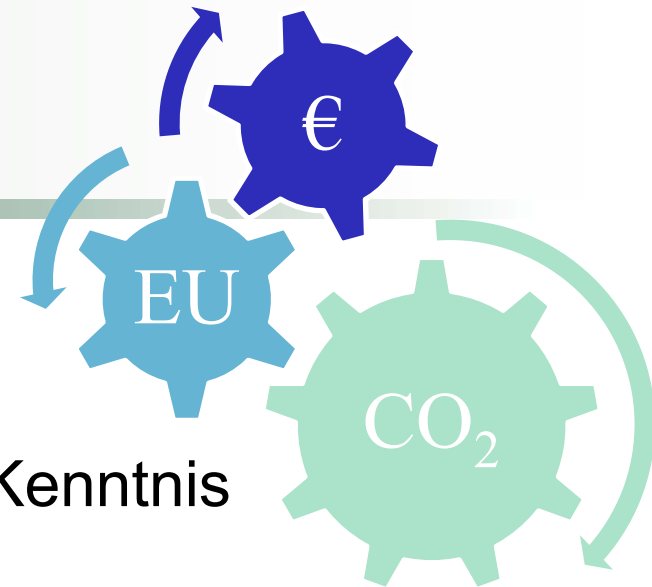


- Entwicklung eines web-basierten Tools zur Darstellung von Treibhausgasemissionen und Kosten verschiedener Optionen zur Verwendung, Verwertung und Entsorgung von Lebensmittelabfällen/-nebenprodukten aus der Herstellung von Lebensmitteln
- Ausgewählte Abfälle:
  - Apfel-/Tomatentrester, Blut, Biertreber, Molkepermeat, Ölpressrückstände
- **FORKLIFT - FO**od side flow **Recovery LI**Fe cycle **T**ool

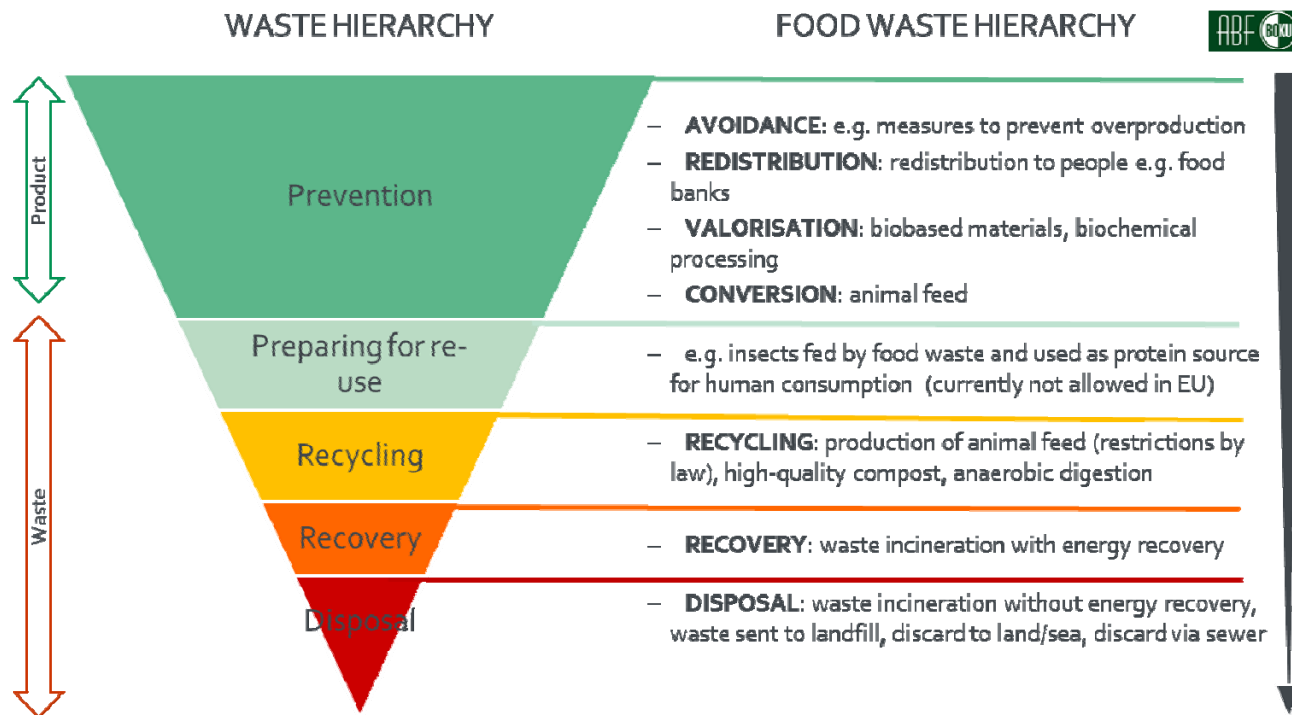


# Anforderungen

- Treibhausgase und Kosten von 6 vordefinierten Fraktionen
- Für Anwender mit wenig bis keiner Kenntnis von Lebenszyklusanalysen
- Einfach und schnell
- Voreingestellte Parameter und Default-Daten
- Geographischer Radius: Europa
- Abwägungen ermöglichen
- Einfluss der lokalen Bedingungen verdeutlichen
- Unterstützend zur Abfallhierarchie (bzw. Food use hierarchy)

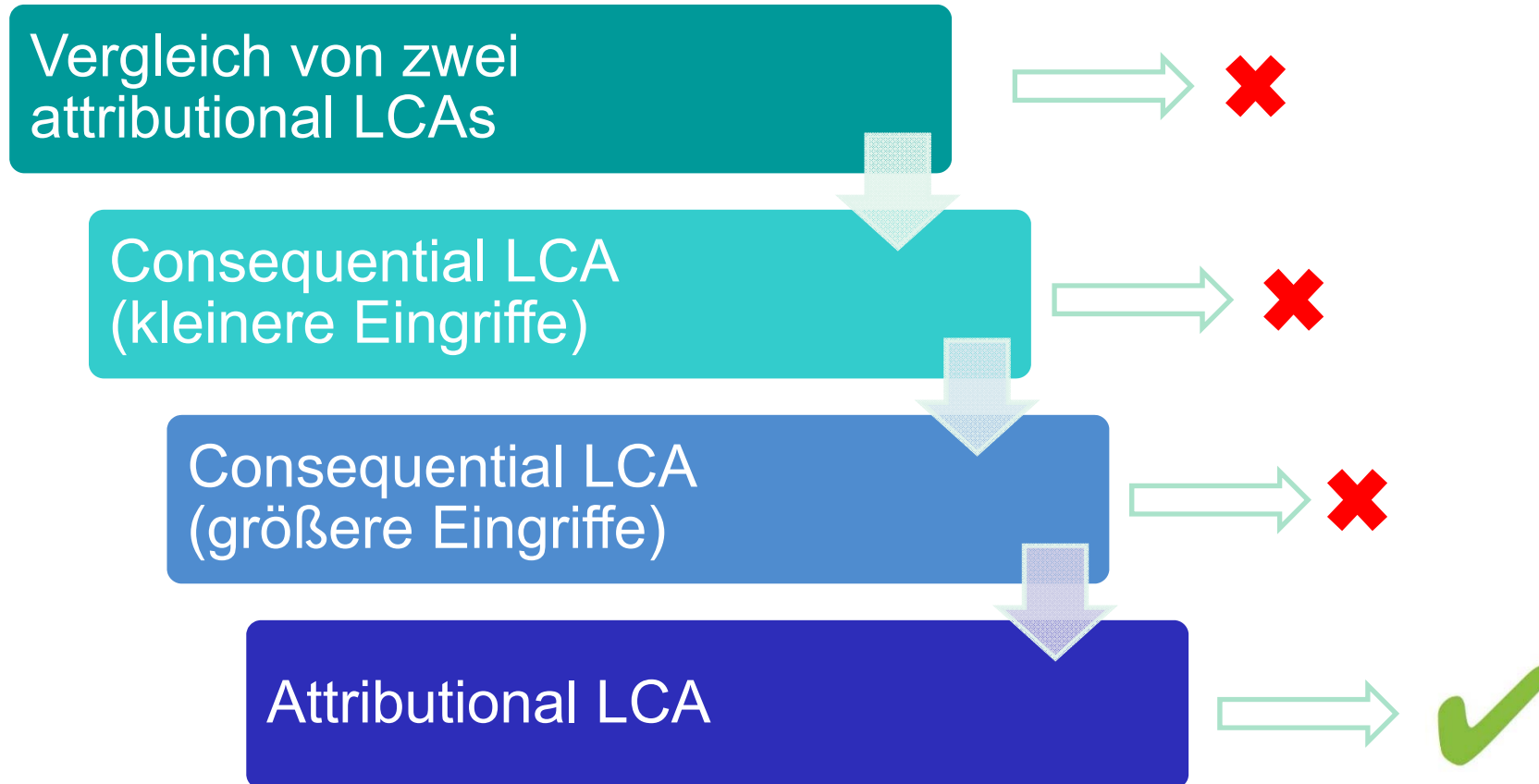


# Optionen → Szenarien



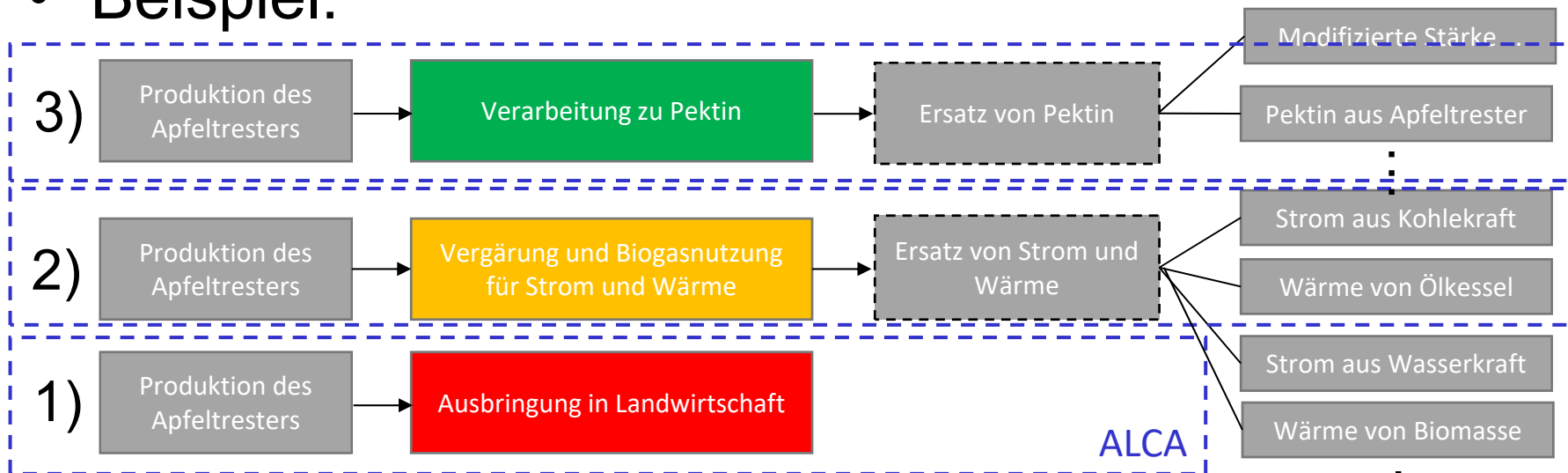
- Situation 1: Vermeidung an der Quelle
- Situation 2: Valorisierung
- Situation 3: Verwertung
- Situation 4: Entsorgung

# Methodenentwicklung



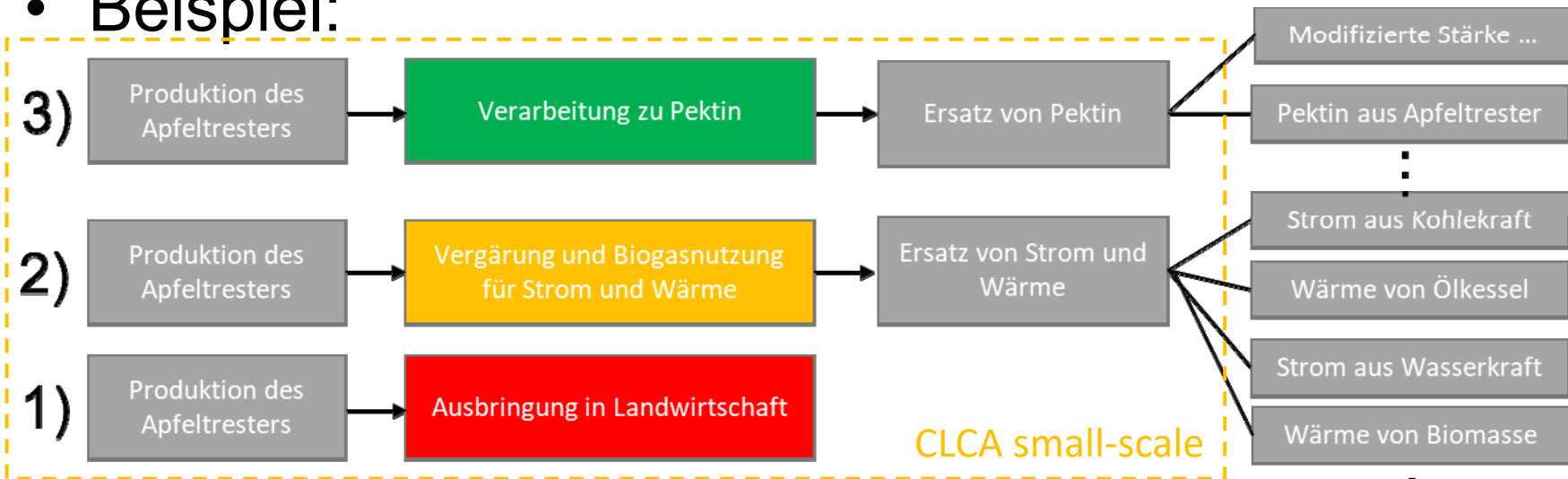
## Vergleich von zwei attributional LCAs

- *Was sind die Auswirkungen einer Option im Vergleich zu einer anderen?*
- Problem: Input ist gleich, Output (Endprodukt) ist verschieden
- Beispiel:



## Consequential LCA (kleinere Eingriffe)

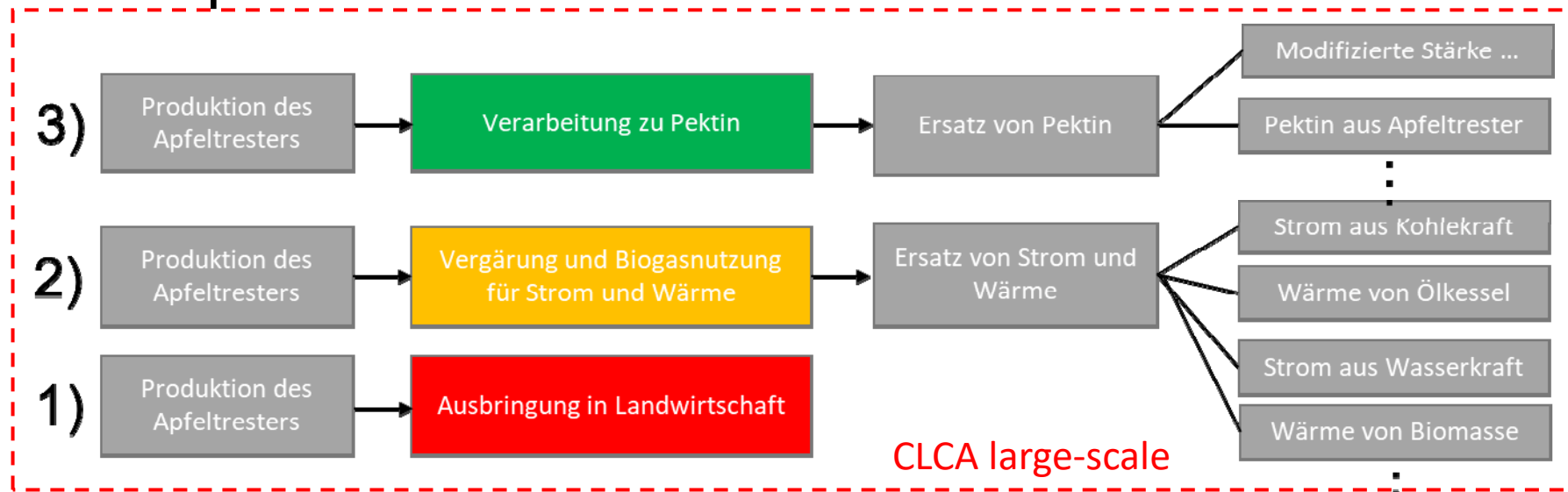
- *Was sind die Auswirkungen eines veränderten Umgangs mit Lebensmittelverlusten?*
- **Problem:** Markt bleibt gleich, weil die Änderungen klein sind → Nutzen einer Verwertung wird nicht sichtbar, eher der Technologievergleich
- **Beispiel:**





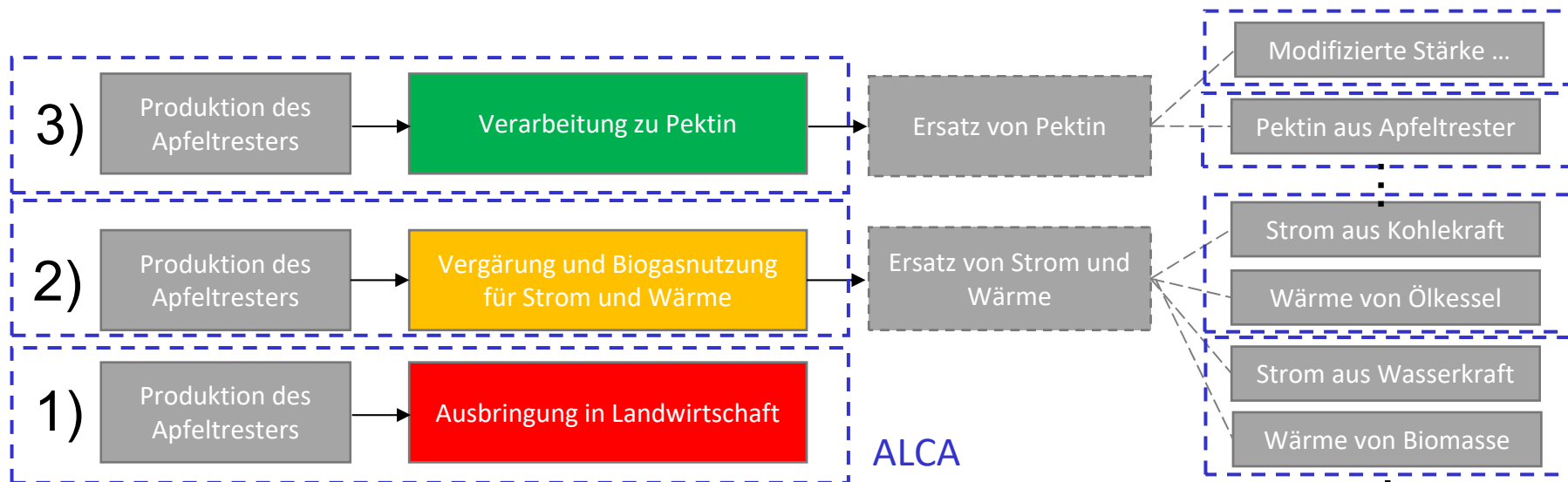
# Consequential LCA (größere Eingriffe)

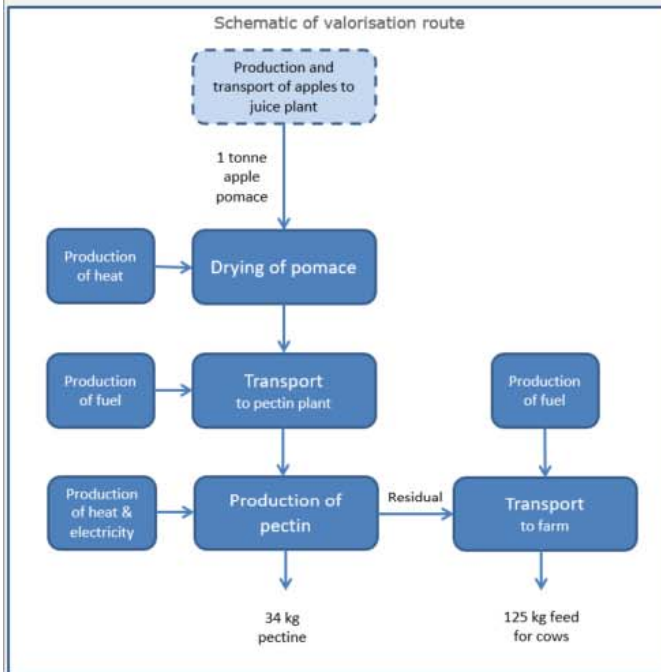
- *Was sind die Auswirkungen eines veränderten Umgangs mit Lebensmittelverlusten?*
- **Problem:** Entwicklung des Marktes nur durch Experten oder Modellen → aufwendig, zeit intensiv
- **Beispiel:**



# Attributional LCA

- Was sind die Auswirkungen einer Option im Vergleich zum Äquivalenzprodukt?
- Vorteil: Nutzen einer Verwertung wird sichtbar
- Beispiel:





The figure above illustrates the processes that are taken into account in the calculation of GHG emissions and costs for using the apple pomace to produce pectin. The environmental impact and cost from the upstream processes are included if the apple pomace carries an economic value (therefore in dotted line). An average value of production and transport of apples to a juice producer has been assumed (0.33 kg CO<sub>2</sub>eq./kg apples).

The pomace is first stabilised by drying (so that it is not spoiled in transport and storage) before being transported to the pectin plant by truck.

At the pectin plant, the pomace undergoes several processing steps involving e.g. mixing with hot water and processing aids, concentration by removing water and precipitation by mixing with alcohol. In the calculation of GHGs and cost, only the production of heat and electricity is taken into account in the pectin plant. Apart from the pectin, the process also yields a residual that can be used as feed.

Regarding the use of fuel, electricity and heat, the GHG calculation covers the emissions of producing the fuel and combustion in the truck, as well as emissions from production of heat and energy. The cost takes into account the cost of the electricity, and fuel for transport and heat.

### Inputs

#### 1. Market value of the side flow (€)

What is the revenue for the side flow?

[€/tonne side flow]

What is the relative revenue for the side flow? (%)

[%]

#### 2. Choose country (€)

#### 3. Energy costs only? (€)

Labour, capital and disposal costs are NOT added

### Change details

Here you can view and change the parameters with largest effect on the results.

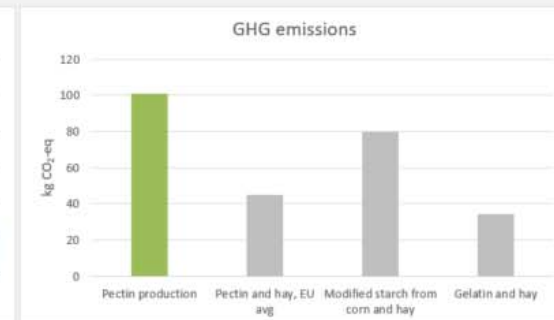
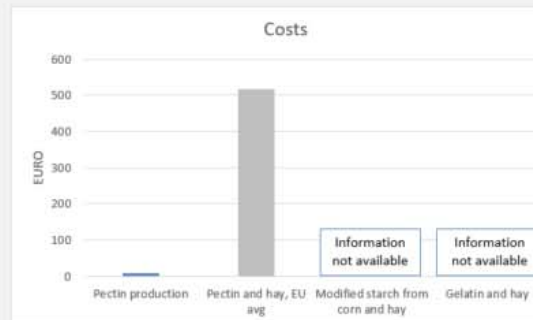
### Results

1 tonne of apple pomace results in 34 kg of pectin and 125 kg of residual

The graphs illustrate:

Production of pectin and residual compared to production of other thickeners and feed with comparable function

The comparison is made for European pectin, as well as modified starch from corn and gelatin



Labour and capital costs have NOT been added



Apple raw material:  
0.33 kg CO<sub>2</sub> eq/ kg apples



Average EU inhabitant:  
24 kg CO<sub>2</sub> eq/ day

# Schlussfolgerungen

Lebenszyklusanalysen sind effektive Werkzeuge  
aber haben auch Grenzen

- Valorisierung  $\neq$  Recycling
- $\neq$  Markt
- $\neq$  Systemgrenzen
- Allgemein  $\neq$  Spezifisch



FORKLIFT liefert eine konsistente und robuste  
Methodik mit aussagekräftigen Ergebnissen und ist  
geeignet, um die Dynamik und die Mechanismen  
in der ökologischen und ökonomischen Bewertung  
besser zu verstehen.



# Contact

---

## Speaker

**Silvia Scherhauser**

*Senior Scientist*

University of Natural Resources and Life Sciences BOKU Vienna  
Institute of Waste Management  
[silvia.scherhauser@boku.ac.at](mailto:silvia.scherhauser@boku.ac.at)



## Coordinator of Refresh

**Toine Timmermans**

*Coordinator REFRESH & Program manager sustainable food chains*

Wageningen UR Food & Biobased Research

[Toine.Timmermans@wur.nl](mailto:Toine.Timmermans@wur.nl)



## More Information about REFRESH

E-Mail [info@eu-refresh.org](mailto:info@eu-refresh.org)  
Website [www.eu-refresh.org](http://www.eu-refresh.org)  
Twitter [@EUrefresh](https://twitter.com/EUrefresh)  
Facebook <https://www.facebook.com/eurefresh>

