

# Auswirkungen einer Verlustreduktion von Kartoffeln auf die Nachhaltigkeit der gesamten Wertschöpfungskette

C. Willersinn, S. Möbius, P. Mouron und G. Mack<sup>1</sup>

**Abstract** – In der Schweiz gehen mehr als die Hälfte der für den direkten menschlichen Konsum angebauten Speisekartoffeln auf dem Weg vom Feld bis zum Teller verloren. Dies ist nicht nur aus ethischer, sondern auch aus ökologischer wie auch aus ökonomischer Sicht eine bedeutende Ressourcenverschwendung. In der vorliegenden Arbeit werden fünf mögliche Strategien zur Verlustreduktion dargestellt und deren Auswirkung auf die ökologisch-ökonomische Nachhaltigkeit mithilfe der SustainOS-Methode bewertet. Es zeigt sich, dass nicht alle Massnahmen, welche die Verluste reduzieren, auch ökologisch-ökonomisch nachhaltiger sind. Vor allem bei den ökonomischen Indikatoren gibt es häufig Zielkonflikte zwischen einer Verlustreduktion und einer Verbesserung der Kennzahlen.

## EINLEITUNG

Lebensmittelverluste haben nicht nur einen moralischen und sozialen Aspekt, sondern verursachen auch Kosten und beanspruchen die Umwelt unnötigerweise (Scholz et al., 2015). Die Lebensmittelproduktion in der EU verursacht alleine 20–30% der Umweltwirkungen des gesamten Konsums innerhalb der EU (Tukker et al., 2006). Laut einer Studie von Willersinn et al. (2015) gehen in der Schweiz alleine 53% der für den direkten menschlichen Konsum angebauten Speisekartoffeln auf dem Weg von der landwirtschaftlichen Produktion bis in die Mägen der Konsumenten verloren. Ziel der vorliegenden Studie ist es, diese Verluste ökologisch und ökonomisch zu bewerten. Darüber hinaus soll aufgezeigt werden, in welchem Ausmass Massnahmen zur Vermeidung von Kartoffelverlusten die Nachhaltigkeit der gesamten Kartoffelwertschöpfungskette verändern können.

Zur Bewertung der Nachhaltigkeit wurde die SustainOS-Methode angewandt (Mouron et al., 2012). Die Umweltwirkungen in fünf Umweltkategorien (Anspruch an nicht-erneuerbare Energieressourcen, Treibhauspotenzial, Flächenbedarf Humantoxizität, terrestrischen und aquatische Ökotoxizität) wurden mithilfe des Life Cycle Assessments (LCA) analysiert. Ausgewählte ökonomische Kennzahlen (Gewinn,

Produktionskosten, Einkommenschwankungen, dramatische Ernteverluste, investiertes Kapital, Return on Investment) wurden mithilfe einer Vollkostenrechnung für die gesamte Wertschöpfungskette vom Anbau bis zur Kartoffelzubereitung berechnet. Bezüglich ihrer ökologischen und ökonomischen Auswirkungen wurden dabei fünf Verlustreduktionsstrategien mit dem IST-Zustand verglichen.

## METHODIK

Willersinn et al. (2015) zeigten in einer vorangegangenen Studie fünf Strategien auf, mit denen sich Kartoffelverluste in der Schweiz vermeiden liessen (Tabelle 1). Wenn ein Pestizid zur chemischen Bekämpfung des Drahtwurms in der Schweiz zugelassen wäre (Strategie A1), könnten die Verluste schweizweit um rund 5 Prozentpunkte reduziert werden. Würde der Landwirt keine Qualitätssortierung vornehmen und die Sortierung komplett dem Grosshändler überlassen (A2), könnten die Verluste durch die gezielte Kanalisierung bestimmter Qualitäten um 3 Prozentpunkte gesenkt werden. Indem Kartoffeln nur noch ungewaschen und in lichtundurchlässigen Pappcontainern verkauft werden (A3), reduzieren sich die Verluste schweizweit um 6 Prozentpunkte. Würden Kartoffeln nur noch lose verkauft werden (A4), könnten die Verluste um 2 Prozentpunkte reduziert werden. Um 15 Prozentpunkte könnten die Verluste insgesamt gesenkt werden, wenn die Massnahmen A1–A4 alle zusammen eingesetzt werden (Mix). Tabelle 1 zeigt die Verluste auf jeder Stufe der Wertschöpfungskette für die fünf Massnahmen sowie den IST-Zustand.

**Tabelle 1.** Verlustraten je Massnahme und Stufe der Wertschöpfungskette.

Massnahme	Verlustraten (in % der Bruttoproduktion)				
	Landwirtschaft	Grosshandel	Detailhandel	Haushalt	Total
IST <sup>a</sup>	25	12	1	15	53
A1	25	7	1	15	48
A2	9	24	1	15	49
A3	25	6	0	17	47
A4	25	12	4	10	51
Mix	9	12	4	13	38

<sup>a</sup>Quelle: Willersinn et al. (2015)

<sup>1</sup> Christian Willersinn ist von der ETH Zürich, Gruppe Konsumentenverhalten, Universitätsstrasse 16, CH-8092 Zürich, Schweiz (Christian.willersinn@agroscope.admin.ch).

Sabrina Möbius und Gabriele Mack von Agroscope – Institut für Nachhaltigkeitswissenschaften, Forschungsgruppe Sozioökonomie, CH-8356, Ettenhausen, Schweiz.

Patrik Mouron ist von Agroscope – Institut für Nachhaltigkeitswissenschaften, Forschungsgruppe Life Cycle Assessment, CH-8046 Zürich, Schweiz.

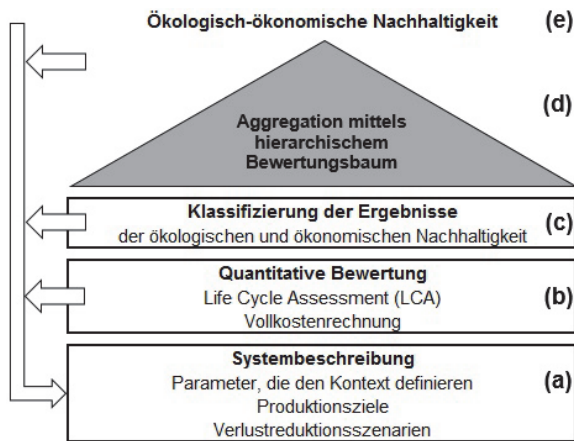


Abbildung 1. Schematischer Ablauf der SustainOS-Methode in Anlehnung an Mouron et al. (2012).

Bei der SustainOS-Methode (Mouron et al., 2012) wird die ökologisch-ökonomische Nachhaltigkeit einer Massnahme mit dem IST-Zustand verglichen und bewertet (Abbildung 1). Daten für das Life Cycle Assessment (LCA) wurden mittels Experteninterviews direkt in der Schweiz gesammelt und durch Literaturdaten (u.a. ecoinvent v2.0) ergänzt. Daten für die Vollkostenrechnung basieren auf Kalkulationsdaten (Agridea, 2015). Die quantitativen Resultate der Bewertungsmethoden werden in qualitative Bewertungsklassen (-2: viel schlechter als IST; -1: schlechter als IST; 0: gleich IST; +1: besser als IST; +2: viel besser als IST) umgewandelt.

Abbildung 2 zeigt den hierarchischen Bewertungsbaum, mithilfe dessen diese qualitativen Bewertungen gewichtet und aggregiert wurden. Die einzelnen Gewichtungen wurden an Mouron et al. (2012) angelehnt. Die Resultate der Nachhaltigkeitsbewertung werden auf allen Aggregationsstufen ausgewiesen, um mögliche Kompensationseffekte sichtbar zu machen.

## RESULTATE

Die Ergebnisse des LCA zeigen für alle fünf Massnahmen eine leichte Verbesserung der Umweltperformance in alle untersuchten Umweltkategorien mit Ausnahme der aquatischen Ökotoxizität im Szenario A4 (minimale Erhöhung). Hauptgrund für das bessere Abschneiden aller Verlustreduktionsmassnahmen im Vergleich zum IST ist die Effizienzsteigerung: Um 1 kg Kartoffeln zu konsumieren, müssen weniger Kartoffeln angebaut, gelagert, verpackt und gekauft werden. Bei der Klassifizierung dieser LCA Ergebnisse werden alle Veränderungen der Umweltwirkungen zwischen den einzelnen Szenarien und dem IST jedoch mit 0 (keine Unterschiede zum IST) bewertet, da die Abweichungen nach Mouron (2012) zu gering sind und auf methodische Unsicherheiten zurückführen könnten. Lediglich im Szenario Mix sinkt der Flächenbedarf pro Kilogramm konsumierte Speisekartoffel auf 76% des Ausgangsniveaus und wird deshalb als +1 (besser als IST) klassifiziert. Stärkere Schwankungen wurden auf Seiten der Ökonomie errechnet: Bei den Szenarien A1 (+0.93), A3 (+0.71) und Mix (+1.82) erzielen die ökonomischen Indikatoren bessere Resultate als im IST. Die Szenarien A2 (-0.94) und A4 (-0.09) schneiden ökonomisch schlechter ab, als IST.

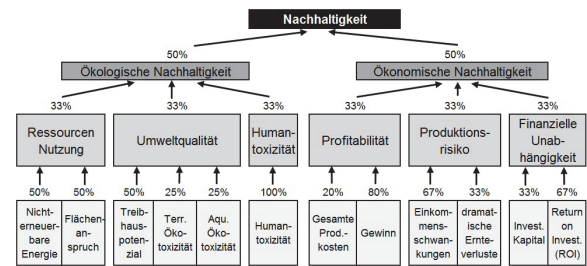


Abbildung 2. Hierarchischer Bewertungsbaum inklusive Gewichtungen in Anlehnung an Mouron et al. (2012).

## DISKUSSION

Die Ergebnisse der Nachhaltigkeitsanalyse zeigen, dass sich durch einen zusätzlichen Pestizideinsatz in den Szenarien A1 und Mix die gesamte Nachhaltigkeit verbessern könnte: Bezogen auf einen Hektar würde die Umweltbelastung (Ökotoxizität, Humantoxizität, Treibhauspotenzial) zwar zunehmen, da jedoch bei konstanter Nachfrage weniger Kartoffeln angebaut werden, sinken die Umweltbelastungen der Gesamtproduktion. In der vorliegenden Studie schien es zudem sinnvoll, die Wirkung der Umweltindikatoren auf nationaler Ebene zu betrachten, da die komplette Wertschöpfungskette untersucht wurde. Eine Fokussierung auf die einzelne Hektare hätte nur Sinn gemacht, wenn das Hoftor als Systemgrenze gewählt wird. Des Weiteren zieht unsere Untersuchung nicht die Akzeptanz der Konsumenten mit in Betracht. Vielleicht ist der Konsument gar nicht einverstanden mit einem zusätzlichen Pflanzenschutzmitteleinsatz oder mit ungewaschenen Kartoffeln.

## DANKSAGUNG

Wir danken dem Schweizerischen Nationalfonds für die finanzielle Unterstützung im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms (NFP 69).

## LITERATUR

- Agridea (2015). Deckungsbeiträge. *Agridea, Lindau/Lausanne*.
- Mouron P., Heijne, B., Naeff, A., Strassemeyer, J., Hayer, F., Avilla, J., Alaphilippe, A., Höhn, H., Hernandez, J., Mack, G., Gaillard, G., Solé, J., Sauphanor, B., Patocchi, A., Samietz, J., Bravin, E., Lavigne, C., Bohanec, M., Golla, B., Scheer, C., Aubert, U. and Bigler, F. (2012). Sustainability assessment of crop protection systems: SustainOS methodology and its application for apple orchards. *Agricultural Systems* 113:1–15.
- Scholz, K., Eriksson, M. and Strid, I. (2015). Carbon footprint of supermarket food waste. *Resources, Conservation and Recycling* 94:56–65.
- Tukker, A., Huppel, G., Guinée, J., Heijungs, R., Koning, A.d., Oers, L.v., Suh, S., Geerken, T., Holderbeke, M.V., Jansen, B. and Nielsen, P. (2006). Environmental Impact of Products (EIPRO), *Technical Report EUR 22284 EN. European Commission*.
- Willersinn, C., Mack, G., Mouron, P., Keiser, A. and Siegrist, M. (2015). Quantity and quality of food losses along the Swiss potato supply chain: Stepwise investigation and the influence of quality standards on losses. *Waste Management* 46:120–132.