

# Kartoffelverluste in der Schweiz vom Feld bis zum Teller

Christian Willersinn<sup>1</sup>, Gabriele Mack<sup>1</sup>, Patrik Mouron<sup>1</sup> und Michael Siegrist<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agroscope, Institut für Nachhaltigkeitswissenschaften INH, 8356 Ettenhausen, Schweiz

<sup>2</sup>ETH Zürich, Institut für Umweltentscheidungen, 8092 Zürich, Schweiz

Auskünfte: Christian Willersinn, E-Mail: christian.willersinn@agroscope.admin.ch



Abb. 1 | 15% der Schweizer Speisekartoffeln landen im Abfall. (Foto: Katja Heudorfer)

## Einleitung

Das öffentliche Interesse an einer Reduzierung der Lebensmittelverluste ist aus ökologischen, ökonomischen, sozialen und ethischen Gründen in Europa sehr gross. Das zeigt sich an einer Vielzahl von Studien, die sich mit diesem Thema befassen (Beretta *et al.* 2012; Katajajuuri *et al.* 2014; Kranert *et al.* 2012; Quedsted und Johnson 2009). Vergleichsweise hohe Verluste von 40–60% treten laut früheren Schätzungen bei Kartoffeln und Frischgemüse auf (Gustavsson *et al.* 2011; Quedsted und Johnson 2009), wobei viele Autoren vermuten, dass die Konsumentenansprüche an Frische und Qualität dafür verantwortlich sind. Detaillierte Angaben über den Umfang der qualitätsbedingten Lebensmittelverluste, deren Gründe sowie über den Einfluss der Konsumentenansprüche gibt es jedoch kaum, weil

bisher zu wenige empirische Daten vorhanden waren, um die Verluste vom Feld bis zum Teller zuverlässig zu berechnen.

Diese vom Schweizerischen Nationalfonds (Nationales Forschungsprogramm «Gesunde Ernährung und nachhaltige Lebensmittelproduktion» [NFP 69], [www.nfp69.ch](http://www.nfp69.ch)) finanzierte Studie erarbeitete eine Datenbasis, mit der Kartoffelverluste für Speise- und Verarbeitungsware vom Feld bis zum Teller in der Schweiz berechnet werden. Wir beziffern die Unterschiede zwischen Kartoffeln, die biologisch und gemäss den Richtlinien des ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN) bzw. von IP-Suisse produziert werden. Darüber hinaus wurden die Gründe für die Verluste untersucht. Aufseiten der Konsumenten wird geschaut, inwiefern deren Ansprüche an Frische und Qualität oder gesetzliche Auflagen die Verluste verursachen (Canali *et al.* 2014). Darüber wird

erhoben, in welchem Ausmass die in den Schweizerischen Handelsusancen festgelegten Qualitätsstandards für die Verluste verantwortlich sind.

## Methode

### Definition der Lebensmittelverluste

Zu den Verlusten zählen wir alle speziell für den menschlichen Konsum angebauten, prinzipiell essbaren Bestandteile einer Kartoffel, die nicht vom Menschen verzehrt werden. Um die Vergleichbarkeit mit anderen europäischen Studien zu gewährleisten, folgen wir dabei einer Definition von Östergren *et al.* (2014), die Grundlage des Projekts FUSIONS (*Food Use for Social Innovation by Optimising Waste Prevention Strategies*) der Europäischen Union ist. Zum einen gelten demnach diejenigen Lebensmittel als Verluste, die durch «unsachgemässe Erntetechnologien, mangelhafte Lagerung, Schädlingsbefall, Verarbeitungs- oder Planungsfehler verderben und aus dem Produktionsprozess herausgenommen werden müssen». Zum anderen zählen solche Lebensmittel dazu, die «für den Verzehr geeignet sind, aber infolge mangelnder Nachfrage (Überproduktion), abgelaufener Mindesthaltbarkeitsdaten oder zu grosser Portionen entsorgt werden». Gemäss dieser Definition handelt es sich auch um einen Verlust, wenn ursprünglich für die menschliche Ernährung hergestellte Lebensmittel als Viehfutter oder als Substrat für Biogasanlagen (z. B. aussortierte Kartoffeln auf dem Feld) genutzt werden. Da heute in der Schweiz so gut wie keine Kartoffeln mehr für Futterzwecke angebaut werden, zählen wir alle an Tiere verfütterte Kartoffeln zu den Verlusten. Auch Kartoffelschalen zählen nach dieser Definition zu den Verlusten, da diese grundsätzlich essbar sind.

Wir berechnen die Verluste bei Speisekartoffeln vom Feld bis zum Teller für eine hierzulande sehr verbreitete Lieferkette, die vom Landwirt über den Gross- und Detailhandel verläuft und die privaten Haushalte als Endverbraucher einschliesst. Die Verluste bei der Verarbeitungsware berechnen wir beispielhaft für eine Chips- sowie eine Pommes-frites-Lieferkette, die vom Feld über den Grosshandel und die Verarbeitungsindustrie sowie den Detailhandel in die privaten Haushalte verläuft. Diese drei Lieferketten machen etwa 80% der gesamten Schweizer Kartoffelproduktion aus. Da es bei Kartoffeln nur einen geringfügigen Aussenhandel gibt, erfassen wir nur die Verluste, die in der Schweiz anfallen. Für den Schweizer Kartoffelhandel gelten die Bestimmungen der «Schweizerischen Handelsusancen für Kartoffeln». Darin sind auch die Qualitätsanforderungen an Speise- und Verarbeitungsware sowie deren Kontrolle festgelegt.

**Zusammenfassung** ■ Diese Studie erhebt aufgrund von Befragungen die Kartoffelverluste entlang der Wertschöpfungskette vom Feld bis zum Teller in der Schweiz. Die Resultate zeigen, dass 41–46% aller produzierten Verarbeitungskartoffeln und 53–56% aller Speisekartoffeln nicht vom Konsumenten verzehrt werden. Diese Verluste sind aber nicht einfach verloren. Drei Viertel der Verluste bei Speisekartoffeln und 90% der Verluste bei Verarbeitungskartoffeln werden als Tierfutter verwendet. 3–8% der Kartoffelverluste werden zur Energieherstellung in Biogasanlagen genutzt. Von den Verarbeitungskartoffelverlusten landen insgesamt nur etwa 5%, von den Speisekartoffelverlusten 28% im Abfall.

Nebst den Ernteüberschüssen beeinflussen die Qualitätsstandards die Verlustmenge in gewissen Jahren stark. Über 50% aller Verluste entstehen, weil Kartoffeln Qualitätsmängel aufweisen. Rund ein Drittel aller Knollen mit Qualitätsmängeln werden ausgemustert, weil sie gesundheitsschädigend sind. Zwei Drittel der Knollen werden aussortiert, weil sie die Anforderungen der Handelspartner und Konsumenten an Frische und Qualität nicht erfüllen.

### Datengrundlagen

Für die Studie wählten wir ein mehrstufiges Datenerhebungsverfahren. Wir nutzten zuerst alle öffentlich zugänglichen Datenquellen. Diese kombinierten wir mit Daten, die uns private Institutionen auf Anfrage zur Verfügung stellten. Alle übrigen Kennzahlen, die danach noch fehlten, wurden eigens für diese Studie erhoben.

Andreas Keiser von der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL) stellte uns seine in den Jahren 2001 bis 2003 erhobenen Feldversuchsdaten zur Abschätzung der qualitätsbedingten Kartoffelverluste und deren Ursachen in der Schweiz zur Verfügung. Diese Versuchsdatenbank umfasst Anbau-, Qualitäts- und Verlustkennzahlen für mehrere Tausend Kartoffelknollen, die aus einem über die gesamte Schweiz verbreiteten, dreijährigen Feldversuch mit insgesamt 821 Parzellen stammen. Für diese Studie wurden diejenigen Parzellen mit Anbauverfahren und Sorten ausgewählt, die heute noch in der Schweizer Landwirtschaft relevant sind (44 936 Knollen aus biologischem Anbau; 176 309 Knollen aus integriertem Anbau; für Speisekartoffeln die Sorten Charlotte und Bintje, für Verarbeitungskartoffeln die Sorten Agria und Eba).

Der Kartoffelanbau ist in der Schweiz sehr starken witterungsbedingten Schwankungen unterworfen, dies erklärt die regelmässigen Überschüsse in der Produktion.

Da die hohe Preisdifferenz zwischen der inländischen Produktion und der Kartoffelproduktion im Ausland einen Export der Überschüsse praktisch verhindert, müssen diese Mengen denaturiert, das heisst der tierischen Verwertung zugeführt werden. Auf Anfrage stellte uns Qualiservice Schweiz einen Datensatz mit den in den Jahren 2011 bis 2013 in der Schweiz denaturierten Kartoffelmengen (detailliert für den biologischen- und ÖLN-Anbau sowie für Speise- und Verarbeitungsware) zur Verfügung.

Auf den Stufen Grosshandel, Verarbeitung, Detailhandel waren keine Daten über Verluste und deren Ursachen verfügbar, weshalb Experteninterviews durchgeführt wurden. Wir befragten die für den Kartoffeleinkauf zuständigen Personen von 14 Schweizer Unternehmen auf der Grundlage eines standardisierten Fragebogens (Tab. 1). Der Fragebogen beinhaltete Fragen zur Unternehmensstruktur, zur Kartoffelverarbeitungs- und Menge sowie zu den Verlusten und deren Ursachen. Die befragten Unternehmen decken auf der jeweiligen Stufe der Lieferkette den Schweizer Kartoffelmarkt zu 53–94% ab (Tab. 1).

Auf der Stufe Endverbraucher wurde ein Fragebogen an 2000 zufällig aus dem Telefonbuch ausgewählte Haushalte in der deutschsprachigen Schweiz verschickt. Um realistische Angaben über die Verluste zu erhalten, wurde die massgeblich für die Essenszubereitung im Haushalt

Tab. 1 | Befragte Unternehmen je Stufe der Kartoffelwertschöpfungskette in der Schweiz.

	Anzahl der befragten Unternehmen	Marktabdeckung in der Schweiz
Grosshandel (Speisekartoffeln)	3	53%
Grosshandel (Verarbeitungskartoffeln)	2	81%
Verarbeitungsindustrie	4	91%
Detailhandel	5	94%

Tab. 2 | Vergleich der Personen, die lediglich den schriftlichen Fragebogen beantworteten, und den Teilnehmenden, die sowohl den Fragebogen als auch das Konsumententagebuch ausfüllten. M = arithmetisches Mittel, s = Standardabweichung

	Teilnehmende, die nur den schriftlichen Fragebogen ausfüllten		Teilnehmende, die den schriftlichen Fragebogen und das Tagebuch ausfüllten	
	M	s	M	s
Teilnehmende (Anzahl)	617		87	
Geburtsjahr (Jahr)	1956	15,02	1958	13,49
Frauen (Anteil)	73,2	–	79,3	–
Personen im Haushalt	2,6	1,27	2,6	1,22
Personen unter 18 Jahren im Haushalt (Anzahl)	0,5	0,90	0,8	1,04
Personen je Mahlzeit (Anzahl)	2,4	1,17	2,6	1,09
Warme Mahlzeiten je Woche (Anzahl)	6,9	2,25	7,8	1,93
Bildungsniveau (Skala von 0–8)	3,58	2,25	4,22	2,24
Einkommen (Skala von 1–8)	3,67	1,83	3,70	1,56

verantwortliche Person nach deren Einkaufs-, Verzehr-, Lagerungs- und Entsorgungsgewohnheiten befragt. Die Befragten konnten ihre Abfälle (Überschüsse, Rüstabfälle sowie Speisereste) in einer Skala von 0–40% und grösser als 40% in jeweils 10%-Schritten angeben. 704 Personen sandten einen vollständig ausgefüllten Fragebogen zurück, wovon 215 bereit waren, ein vierwöchiges Tagebuch zu führen und den Kartoffelverzehr sowie die dabei anfallenden Abfälle im Detail zu protokollieren. Davon wiederum schickten 87 Teilnehmende ein vollständig ausgefülltes Tagebuch zurück. Die sozio-ökonomischen Kennzahlen der teilnehmenden Haushalte zeigt Tabelle 2.

## Resultate

Verluste bei Speise- und Verarbeitungskartoffeln fallen auf nahezu jeder Stufe der Lieferkette an. Die befragten Experten gaben an, dass vor allem qualitative Mängel für die Höhe der Verluste ausschlaggebend sind. Aus ökonomischen Gründen seien alle Handelspartner daran interessiert, die Verluste so gering wie möglich zu halten. Nachfolgend werden die Ergebnisse zur Höhe der Kartoffelverluste sowie deren Ursachen und deren Verwendung stufenweise und für die komplette Kette dargestellt.

### Qualitätsbedingte Kartoffelverluste

Die Auswertung der Feldversuchsdaten von Keiser *et al.* (2007) ergab, dass im Dreijahresmittel 21% aller nach ÖLN- bzw. IP-Suisse-Richtlinien sowie 29% aller nach Bio-Richtlinien angebauten Speisekartoffeln nicht die Qualitätsstandards der Schweizerischen Handelsusancen erfüllen. Die Mehrzahl der qualitativen Mängel stellt jedoch kein Risiko für die Gesundheit der Konsumenten dar. Lediglich 5–7% der Speisekartoffeln müssen aus Gesundheitsgründen (faulige, grüne und angefressene Knollen) aussortiert werden. Die übrigen Knollen werden aussortiert, da sie die Anforderungen an Frische, Qualität und Lagerfähigkeit nicht erfüllen.

Die Verarbeitungskartoffeln weisen im Dreijahresmittel einen höheren Anteil an mangelhaften Knollen als Speisekartoffeln auf. 28% (ÖLN und IP-Suisse) beziehungsweise 33% (Bio) aller Knollen sind hier mit Mängeln entsprechend den Schweizerischen Handelsusancen behaftet. Als Gründe für die höheren qualitativen Verluste im Vergleich zur Speiseware können Sortenunterschiede sowie eine durchschnittlich längere Kulturzeit bei Verarbeitungskartoffeln angeführt werden. Auch hier weisen lediglich 6–7% der Knollen gesundheitsgefährdende Mängel auf. Konsumentenpräferenzen sowie die Lager- und Verarbeitungseignung sind ausschlaggebend für die übrigen Beanstandungen.

**Tab. 3 | Qualitätsbedingte Verluste, Verluste durch Überproduktion und Gesamtverluste auf Stufe Landwirtschaft in der Schweiz. 100% = Gesamtbestand an Kartoffeln zum Erntezeitpunkt im Feld.**

Produktlinie	Qualitätsbedingte Verluste	Überproduktion	Gesamtverlust
Speisekartoffeln (ÖLN, IP-Suisse)	15%	9%	24%
Speisekartoffeln (Bio)	14%	1%	15%
Verarbeitungskartoffeln (ÖLN, IP-Suisse)	17%	8%	25%
Verarbeitungskartoffeln (Bio)	13%	0%	13%

**Tab. 4 | Verluste und ihre Ursachen auf den Stufen Grosshandel, Verarbeitung und Detailhandel. Werte stellen gewichtete Mittelwerte aus den Experteninterviews dar. 100% = gesamte Bruttoproduktion im Feld.**

Gründe	Speisekartoffeln		Verarbeitungskartoffeln	
	ÖLN, IP-Suisse	Bio	ÖLN, IP-Suisse	Bio
<b>Stufe Grosshandel</b>				
Qualitätsbedingte Verluste	10%	21%	3%	8%
Lagerungs- und Transportverluste	2%	3%	2%	3%
<b>Grosshändler Total</b>	<b>12%</b>	<b>24%</b>	<b>5%</b>	<b>11%</b>
<b>Stufe Verarbeitung</b>				
Qualitätsbedingte Verluste			2%	2%
Schälverluste			10%	11%
Lagerungs- und Transportverluste			2%	2%
<b>Verarbeitung (Total)</b>			<b>14%</b>	<b>15%</b>
<b>Stufe Detailhandel</b>				
Fehlkalkulation	1%	3%		
<b>Detailhandel (Total)</b>	<b>1%</b>	<b>3%</b>		

**Tab. 5 | Beutelverluste, Rüstabfälle und Speisereste in Schweizer Privathaushalten für Speisekartoffeln und Kartoffelprodukte. 100% = jeweilige Gesamtmenge, die von den Privathaushalten gekauft wird; N = Anzahl Teilnehmende; M = arithmetisches Mittel; s = Standardabweichung; n/a = nicht angegeben**

	Speisekartoffeln			Verarbeitete Kartoffelprodukte		
	N	M (%)	s (%)	N	M (%)	s (%)
Beutelverluste	682	8	9	n/a	n/a	n/a
Rüstabfälle	87	13	6	n/a	n/a	n/a
Speisereste	557	3	4	618	3	n/a
Gesamtverluste	25%			3%		

### Verluste in der landwirtschaftlichen Produktion

In der Schweiz werden mangelhafte Qualitäten nicht nur auf Stufe Landwirtschaft, sondern auch auf Stufe Grosshändler und Verarbeitungsindustrie aussortiert. Die auf Stufe Landwirtschaft insgesamt anfallenden Verluste zeigt Tabelle 3: Neben den qualitätsbedingten Verlusten treten im mehrjährigen Durchschnitt auch Verluste durch Überproduktion auf. Mechanisch beschädigte Knollen sind zu diesem Zeitpunkt noch nicht berücksichtigt, da sie erst durch die maschinelle Ernte verursacht werden, während beim Feldversuch von Keiser *et al.* (2007) jedoch manuell geerntet und bonitiert wurde. Auf den nachfolgenden Stufen wurden diese Schäden berücksichtigt.

### Verluste bei Gross- und Detailhandel sowie Verarbeitungsindustrie

Auf den zwei Stufen (Speisekartoffeln) respektive drei Stufen (Verarbeitungskartoffeln) zwischen landwirtschaftlicher Produktion und privaten Haushalten sind die Unterschiede zwischen Speise- und Verarbeitungsware aufgrund unterschiedlicher Prozessschritte sehr gross. Tab. 4 zeigt die prozentualen Verluste bezogen auf die Referenzmenge (Bruttoproduktion ab Feld) der jeweiligen Produktlinie. Die Werte berechnen sich als gewichteter Mittelwert aus den Experteninterviews und beziehen sich auf die Dreijahresmittelwerte der einzelnen Unternehmen. Speziell bei Verarbeitungs-

kartoffeln schwanken die Angaben zwischen den Unternehmen sehr stark, je nachdem welche Produkte aus den Kartoffeln hergestellt werden. Im Detailhandel fallen lediglich bei Speisekartoffeln geringe Verluste aufgrund von Fehlkalkulationen an. Verarbeitungsprodukte zeichnen sich hier durch ihre lange Haltbarkeit aus.

### Verluste in privaten Haushalten

Auch im privaten Konsum unterscheiden sich die Verluste von Speisekartoffeln und von verarbeiteten Kartoffelprodukten stark (Tab. 5). Unterschiede zwischen den Haushaltsverlusten von Speisekartoffeln aus unterschiedlichen Produktionsweisen konnten statistisch nicht bestätigt werden (Unterschiede Bio vs. Nicht-Bio bei Beutelverluste:  $p = 0,527$ ; Rüstabfälle:  $p = 0,561$ ; Speisereste:  $p = 0,248$ ). Bei den verarbeiteten Kartoffelprodukten wurde nicht zwischen Bio- und Nicht-Bio unterschieden, da ohnehin keinerlei Gründe vorlagen, weshalb es zu unterschiedlichen Verlusten kommen könnte. Rechnet man die Gesamtverluste auf dieser Stufe auf die ursprünglich produzierte Menge der jeweiligen Produktlinie im Feld um, so ergibt sich ein Gesamtverlust von 15% aller produzierten Speisekartoffeln respektive von 2% aller produzierten Verarbeitungskartoffeln.

### Verluste über die gesamte Wertschöpfungskette

Abbildung 2 stellt die Verluste über die komplette Wertschöpfungskette für die vier Produktlinien graphisch dar. 41–46% aller ursprünglich produzierten Verarbeitungskartoffeln beziehungsweise 53–56% der Speisekartoffeln gehen auf ihrem Weg vom Feld zum Teller verloren. Die Knollenqualität ist der wichtigste Grund für die Entstehung von Verlusten. Etwa die Hälfte aller Verluste ist qualitätsbedingt, wobei nur etwa ein Viertel bis ein Drittel dieser qualitätsbedingten Verluste der Nahrungsmittelsicherheit und der Rest den Konsumentenpräferenzen für ästhetisch ansprechende Produkte bzw. der Lager- und Verarbeitungsfähigkeit der Knollen geschuldet ist (Abb. 3). Die Gründe für die Verluste über die gesamte Verarbeitungskette zeigt Tabelle 6.

Des Weiteren untersuchten wir, was mit den Verlusten nach deren Ausscheiden passiert. Abbildung 4 zeigt, welcher Anteil der Gesamtverluste je Produktlinie welcher Nutzung zugeführt wird. Demnach werden mindestens zwei Drittel der Verluste als Tierfutter zumindest indirekt wieder der menschlichen Ernährung zugeführt. Besonders Verluste auf den ersten Stufen der Wertschöpfungskette werden also noch als Tierfutter oder zumindest in einer Biogasanlage genutzt. Je später in der Kette Verluste auftreten, umso höher ist der Anteil, der im Abfall landet.

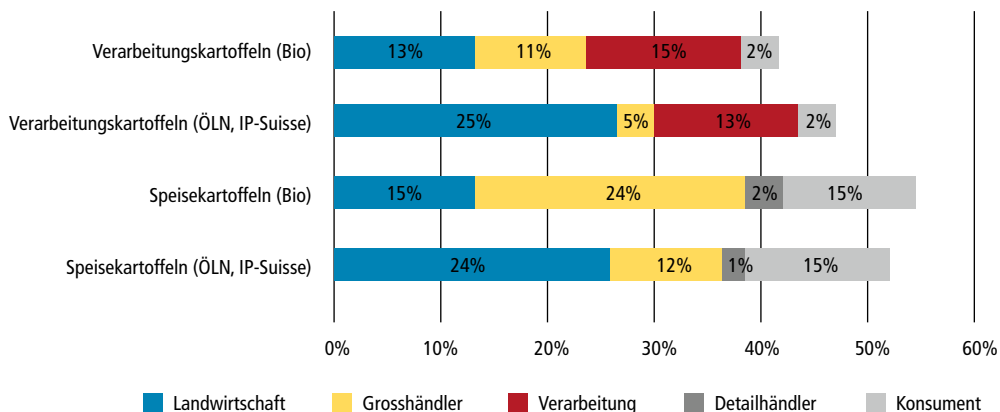


Abb. 2 | Gesamtverluste von Speise- und Verarbeitungskartoffeln in der Schweiz. Angaben in Prozent der ursprünglich produzierten Menge im Feld zum Zeitpunkt der Ernte der jeweiligen Produktlinie.

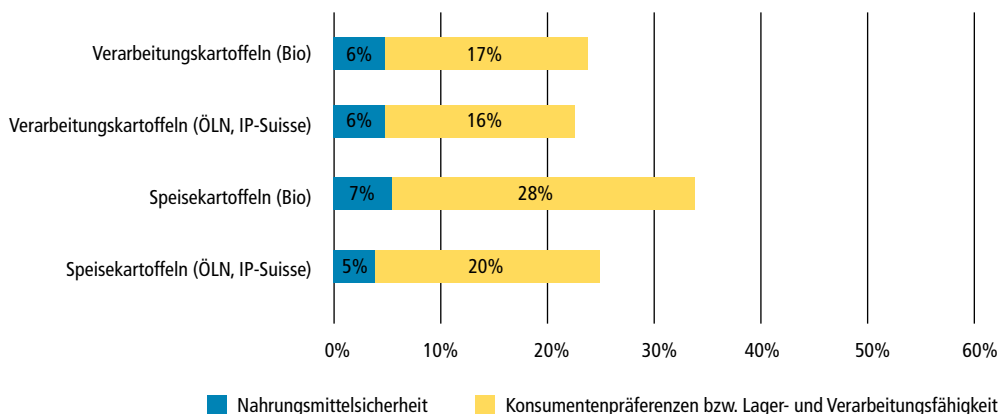


Abb. 3 | Qualitätsbedingte Verluste von Speise- und Verarbeitungskartoffeln in der Schweiz. Angaben in Prozent der ursprünglich produzierten Menge im Feld zum Zeitpunkt der Ernte der jeweiligen Produktlinie.

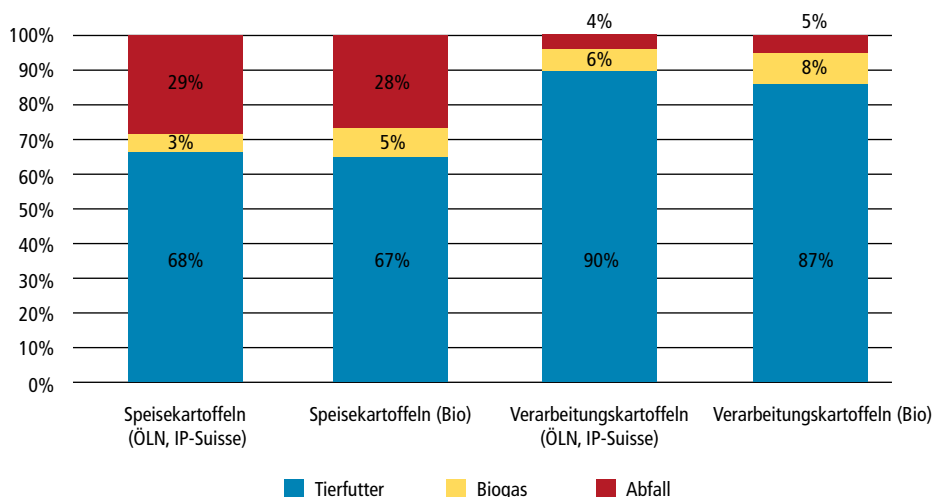


Abb. 4 | Verlustverwendung in Prozent der Gesamtverluste der vier untersuchten Produktlinien.

## Schlussfolgerungen

Diese empirische Studie belegt, dass die Verluste entlang der Wertschöpfungskette bei der Kartoffel hoch sind. Etwa die Hälfte aller in der Schweiz für den menschlichen Verzehr angebauten Kartoffeln gehen insgesamt irgendwo auf ihrem Weg vom Feld zum Teller verloren. Die Studie zeigt gleichzeitig auch, dass zwei Drittel (bei Speisekartoffeln) respektive 90% (bei Verarbeitungskartoffeln) dieser Verluste als Tierfutter verwertet werden. Zur Energieherstellung in der Biogasanlage werden heute 3–8% der Kartoffelverluste genutzt. Von den Verarbeitungskartoffelverlusten landen demnach nur etwa 5% im Abfall, von den Speisekartoffelverlusten hingegen 28%. Diese Abfälle fallen vorwiegend im Haushalt an.

Die Gründe für die Verluste sind vielfältig. Nebst den Ernteüberschüssen beeinflussen die Qualitätsmängel laut Handelsusancen die Verlustmenge stark. Über 50% aller Verluste entstehen aufgrund mangelhafter Knollenqualität, jedoch nur 25–35% sind auf Vorschriften zur Lebensmittelsicherheit und zum Konsumentenschutz zurückzuführen. Theoretisch könnte man also mit einer Lockerung der Qualitätsvorschriften, die nicht die Lebensmittelsicherheit betreffen, die Verluste entlang der gesamten Lieferkette senken. Dies ist aber nicht einfach zu bewerkstelligen, da verschiedene Zusammenhänge innerhalb der Wertschöpfungskette bestehen. Beispielsweise könnte mehr Toleranz gegenüber äusseren Schäden auf

dem Feld zu höheren Verluste durch Fäulnis am Lager führen oder höhere Rüstabfällen während der Verarbeitung oder der Zubereitung im Haushalt verursachen. Ausserdem wissen wir nicht, wie weit und unter welchen Umständen die Verbraucher niedrigere Kartoffelqualitäten akzeptieren würden.

Eine Verbesserung der Knollenqualität durch gezielte Massnahmen (Anbau, Züchtung) könnte entlang der gesamten Wertschöpfungskette für geringere Verluste sorgen. Jedoch bestehen hier häufig Zielkonflikte zwischen Umweltschutz und Verlustminimierung (z.B. chemische Drahtwurmbekämpfung). Erst eine umfassende Nachhaltigkeitsbewertung hilft, die Hebel zu finden, um die Kartoffelverluste vom Feld bis zum Teller zu verkleinern. ■

**Tab. 6 | Gründe für Verluste von Speise- und Verarbeitungskartoffeln über die gesamte Lieferkette. 100% = Gesamtverlust der jeweiligen Produktlinie.**

Gründe für Verluste	Speisekartoffeln		Verarbeitete Kartoffelprodukte	
	ÖLN, IP-Suisse	Bio	ÖLN, IP-Suisse	Bio
Qualitätsmängel	48%	63%	48%	56%
Überschüsse in der Landwirtschaft	17%	2%	17%	1%
Lager- und Transportverluste	4%	5%	8%	11%
Verarbeitungsbedingte Schälverluste	0%	0%	22%	26%
Fehlkalkulation im Detailhandel	2%	5%	0%	0%
Überschüsse im Haushalt	10%	9%	0%	0%
Schälverluste im Haushalt	15%	14%	0%	0%
Speisereste	4%	3%	4%	5%

## Riassunto

### Perdite di patate in Svizzera dal campo alla tavola

Sulla base di sondaggi, il presente studio rileva le perdite di patate lungo la catena di creazione del valore in Svizzera, dal campo fino alla tavola. I risultati mostrano che il 41–46 per cento di tutte le patate di trasformazione prodotte e il 53–56 per cento di tutte le patate da tavola non vengono consumate dalla popolazione a scopi alimentari. Tuttavia, tali quantità non vanno semplicemente perse. Tre quarti delle perdite delle patate da tavola e il 90 per cento di quelle delle patate di trasformazione sono usati come alimenti per animali, mentre il 3–8 per cento delle perdite di patate è sfruttato per produrre energia negli impianti di biogas. Nei rifiuti finisce complessivamente solo circa il 5 per cento delle perdite delle patate di trasformazione e il 28 per cento delle perdite delle patate da tavola. Oltre alle eccedenze di raccolto, sono gli standard qualitativi a influenzare fortemente la quantità delle perdite. Oltre il 50 per cento di tutte le perdite è causato dal fatto che le patate presentano difetti qualitativi. Circa un terzo di tutti i tuberi con difetti qualitativi viene scartato in quanto dannoso per la salute. Due terzi dei tuberi vengono invece scartati perché non soddisfano le aspettative dei partner commerciali e dei consumatori.

### Literatur

- Beretta C., Stoessel F., Baier U. & Hellweg S., 2012. Quantifying food losses and the potential for reduction in Switzerland. *Waste Management* 33, 764–773.
- Canali M., Östergren K., Amani P., Aramyan L., Sijtsema S., Korhonen O., Silvennoinen K., Moates G., Waldron K., Clementine & O'Connor C., 2014. Drivers of current food waste generation, threats of future increase and opportunities for reduction. The European Commission, Bologna.
- Gustavsson J., Cederberg C., Sonesson U., v. Otterdijk R. & Meybeck A., 2011. Global food losses and food waste. Extent, causes and prevention. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Katajajuuri J.-M., Silvennoinen K., Hartikainen H., Heikkilä L. & Reinikainen A., 2014. Food waste in the Finnish food chain. *Journal of Cleaner Production* 73, 322–329.
- Keiser A., Häberli M., Schnyder E. & Berchier P., 2007. Einfluss des

## Summary

### Potato losses in Switzerland from field to fork

This study ascertains potato losses in Switzerland along the value chain from field to fork on the basis of questionnaires. The results show that 41–46% of all processing potatoes and 53–56% of all table potatoes are not eaten by consumers. These losses do not represent a complete waste, however. Three-quarters of table-potato losses and 90% of processing-potato losses are used as animal feed. Another 3–8% of potato losses is used to generate energy in biogas plants. Only about 5% of processing potato losses and 28% of table potato losses in total wind up as waste. In addition to harvest surpluses, quality standards exert a strong influence on quantities lost. Over 50% of all losses are due to quality defects in the potatoes. Around one-third of all potatoes with quality defects are rejected owing to their potential harmfulness to human health, whilst two-thirds of these potatoes are rejected because they fail to meet the freshness and quality criteria of trading partners and consumers.

**Key words:** food loss, potato supply chain, quality standards, loss treatment, consumer preferences.

- Anbausystems, der Anbautechnik und des Standorts auf die Kartoffelqualität in der Schweiz. Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft, Zollikofen.
- Kranert M., Hafner G., Barabosz J., Schuller H., Leverenz D., Kölbig A., Schneider F., Lebersorger S. & Scherhauser S., 2012. Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen und Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland. Universität Stuttgart, Stuttgart.
- Östergren K., Gustavsson J., Bos-Brouwers H., Timmermans T., Hansen O.-J., Møller H., Anderson G., O'Connor C., Soethoudt H., Quedsted T., Easteal S., Politano A., Bellettato C., Canali M., Falasconi L., Gaiani S., Vittuari M., Schneider F., Moates G., Waldron K. & Redlingshöfer B., 2014. FUSIONS Definitional Framework for Food Waste. Projekt FUSIONS (Food Use for Social Innovation by Optimising Waste Prevention Strategies), Europäische Union.
- Quedsted T. & Johnson H., 2009. Household Food and Drink Waste in the UK. WRAP, Banbury.