



Universität für
Bodenkultur Wien



Department für
Nachhaltige Agrarsysteme

Institut für Ökologischen Landbau

Erhebung von Lebensmittelverlusten im ökologischen Gemüsebau

Masterarbeit

Eingereicht von

Franz Aunkofer

Betreut von

Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Jürgen Kurt Friedel

Dipl. -Ing. Felicitas Schneider

Wien, März 2015

Danksagung

Ich möchte mich bei meinen Betreuern, Herrn Prof. Dr. Jürgen Friedel und Frau DI Felicitas Schneider, für ihre Begleitung und ihr Feedback während der Anfertigung dieser Arbeit herzlich bedanken.

Des Weiteren gilt mein besonderer Dank Frau Birgit Vorderwülbecke und Frau Elfriede Stopper, die mir eine unschätzbare Hilfe bei der Kontaktaufnahme mit den Gemüsebaubetrieben waren.

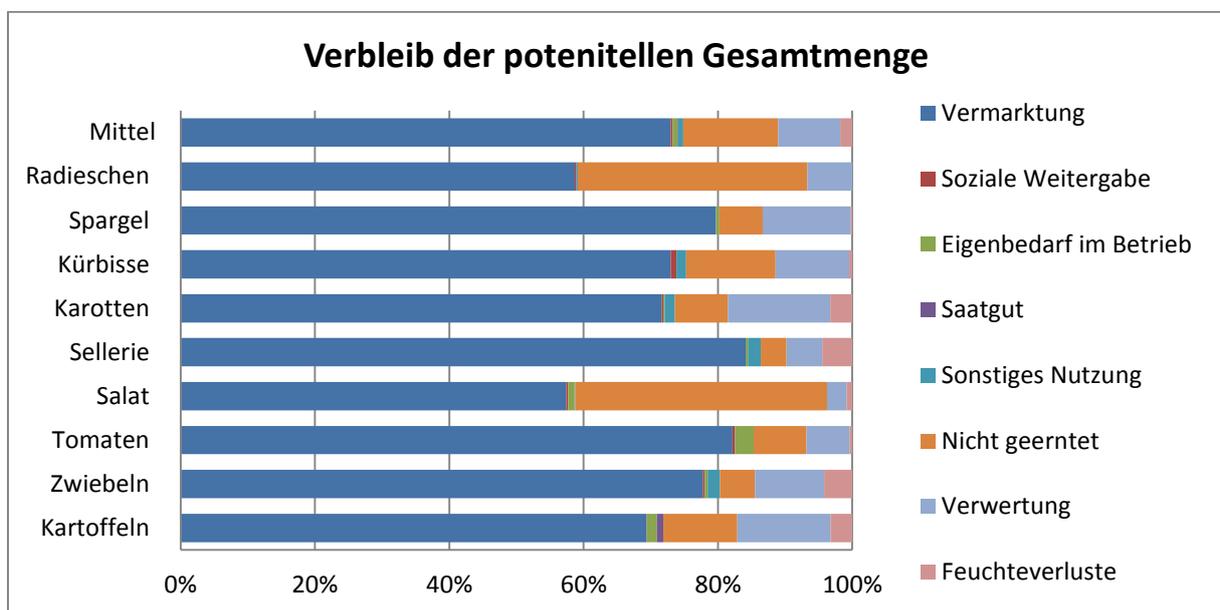
Auch möchte ich mich bei Frau Melanie Rauchegger für ihre technische und moralische Unterstützung bedanken.

Vielen Dank an alle Gemüseproduzenten, die sich Zeit für ein Interview genommen haben, beziehungsweise um einen Fragebogen auszufüllen und die somit zum Gelingen dieser Studie beigetragen haben.

Zur besseren Lesbarkeit wird in dieser Arbeit stellvertretend für beide Geschlechter die jeweils kürzere Form verwendet.

Kurzfassung

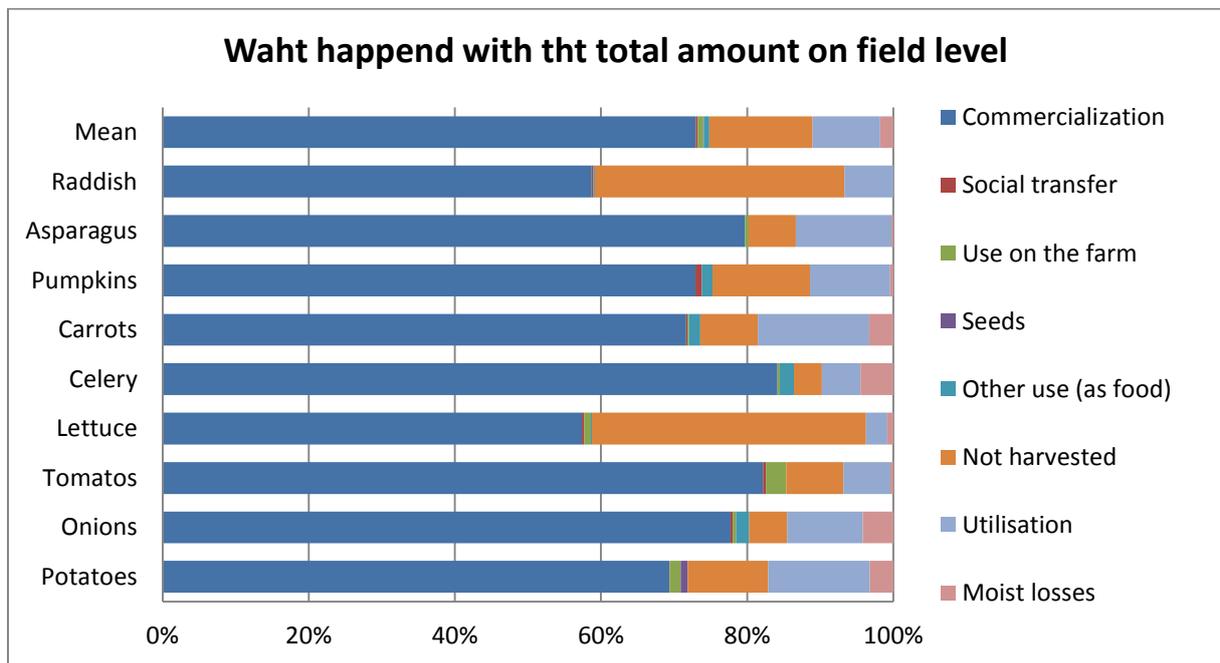
Bei der Produktion von Lebensmitteln entstehen Verluste. Diese Lebensmittelverluste führen zu zahlreichen ökonomischen, ökologischen und sozialen Folgeschäden. Es wird geschätzt, dass weltweit etwa ein Drittel aller Lebensmittel auf dem Müll landet. Dennoch hat das Thema in Bezug auf die ökologische Landwirtschaft noch kaum Beachtung gefunden. Die Verluste entstehen auf dem Feld und im Nacherntebereich in den landwirtschaftlichen Betrieben. Es sollte herausgefunden werden, an welcher Stelle genau, sich die meisten Lebensmittelverluste ereignen, wie hoch diese sind, welcher Anteil davon vermeidbar ist und ob es Möglichkeiten gibt, die Verluste zu reduzieren. Dazu wurden neun Gemüsearten (Kartoffeln, Zwiebeln, Tomaten, Salat, Karotten, Radieschen, Sellerie, Spargel und Kürbisse) ausgewählt und ein Fragebogen erstellt, um bei den Produzenten das Verlustaufkommen zu erfragen. In der folgenden Abbildung kann der Verbleib der potentiellen Gesamtmenge betrachtet werden.



Im Mittel entstehen etwa 25% Verluste, wobei der Wert bei den Kulturen Salat und Radieschen sehr hoch und bei Sellerie und Tomaten eher niedrig ist. Dabei sind rund 30% vermeidbare- und 70% unvermeidbare Verluste. Die hier abgebildeten Verlustniveaus ähneln anderen Schätzungen aus der Literatur zur konventionellen Landwirtschaft. Es konnten keine eindeutigen Unterschiede zwischen den Wirtschaftsweisen „ökologisch“ und „konventionell“ festgestellt werden. Einige Verluste könnten durch Prozessoptimierung in der Nahrungsmittelproduktion verhindert werden. Auch der Ausbau der Direktvermarktung, das Erschließen von Sekundärmärkten und eine bessere Kommunikation zwischen den verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette können dazu beitragen, dass weniger Essen verloren geht. Angesichts einer steigenden Weltbevölkerung, die ernährt werden muss, sollte dem Thema Lebensmittelverluste in Zukunft mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Abstract

During the production of food losses are happening. Food losses lead to numerous negative consequences in a social, economical and ecological way. It is estimated that, on a global level, about one third of all food finally is wasted. Anyway until now this topic got only poor attention, especially in relation to organic farming. On farm level losses occur on the fields and on the farms itself at the postharvest treatment. It should be found out, at which stage exactly most food losses occur, how much losses there are, which part of the losses are avoidable and if there are possibilities to reduce these losses. Therefore nine different vegetables have been chosen (potatoes, onions, tomatoes, lettuce, carrots, radish, asparagus, celery and pumpkins) and questionnaire was developed to ask producers about the amount of their food loss level. In the following image can be seen, what happened to the potential total amount of a vegetable on the field.



The medium amount of losses is about 25%. There are especial high losses at lettuce and radish production and rather low losses at tomato and celery production. About 30% of all losses are avoidable and 70% are not. The loss levels that can be seen here are more or less related to other estimations on food losses in conventional farming, in literature. There was no clear difference between the production types "organic" and "conventional". Some losses could be prevented by optimizing the process of food production. Also the development of direct marketing, finding new secondary markets and better communication between the different steps of the food life cycle chain, could be helpful that less food gets lost for nutrition. Facing a rapidly growing number of world inhabitants, who want to eat and drink, more attention should be given to the topic food losses in the future.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
2. Stand der Wissenschaft.....	3
2.1 Gründe, warum Produkte erst gar nicht geerntet werden	3
2.1.1 Ungünstige Marktsituation und Überschüsse	3
2.1.2 Biotische und abiotische Faktoren	4
2.1.3 Produkt ist mechanisch nicht erfassbar	4
2.1.4 Das Produkt ist zu groß, zu klein, unreif oder überreif	5
2.2 Gründe warum Produkte nicht vermarktet werden	5
2.2.1 Das Produkt entspricht nicht den Vorgaben des Handels.....	5
2.2.2 Das Produkt ist für den menschlichen Verzehr nicht mehr geeignet.....	6
2.2.3 Überangebot im Groß- und Einzelhandel.....	7
2.2.4 Verluste bei Logistik, Lagerung, Sortierung und Verpackung	7
2.3 Alternative Möglichkeiten, wie das Produkt als Lebensmittel genutzt werden kann.....	9
2.3.1 Weitergabe an soziale Einrichtungen.....	9
2.3.2 Verzehr innerhalb des Betriebes	10
2.4 Was geschieht mit den Verlusten.....	10
2.4.1 Verwendung als Tierfutter	10
2.4.2 Verwertung auf dem eigenen Betrieb.....	11
2.4.3 Verwertung durch Kompostieren, Vergärung und Verbrennung.....	11
2.5 Qualitätsbestimmungen von EU und Handel	12
2.5.1 Gesetze und Verordnungen der europäischen Union.....	12
2.5.1.1 Regelungen zu den Vermarktungsnormen.....	12
2.5.1.2 Normierung für die ökologische Lebensmittelproduktion	13
2.5.2 Normen des Handels	14
2.6 Ökosoziale Auswirkung von Lebensmittelverlusten.....	14
2.6.1 Wasserverluste	14
2.6.2 Wirtschaftliche Schäden durch Lebensmittelverluste	15
2.6.3 Verluste an Land und Boden	16
2.6.4 Treibhausgasemissionen auf Grund von Lebensmittelverlusten	16
2.6.5 Soziale Auswirkungen	17
2.7 Vermeidungsmaßnahmen	17
2.7.1 Ausbau der Direktvermarktung.....	18
2.7.2 Prozessoptimierung.....	18
2.7.3 Forschung	19

2.7.4 Erschließung neuer Märkte	19
2.7.5 Verbesserung der Kommunikation in der Lebensmittelkette	20
3. Zielsetzung der Arbeit	20
4 Material und Methoden	21
4.1 Definition einiger Begriffe und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes	21
4.1.1 Lebensmittel.....	21
4.1.2 Gemüse.....	21
4.1.3 Verluste	21
4.2. Vorgehensweise	22
4.2.1 Auswahl der Kulturen	22
4.2.2 Erstellen des Fragebogens.....	23
4.2.3 Untersuchungsgegenstand.....	23
4.2.4 Erhebung	23
4.2.5 Auswertung und Datenqualität	24
4.2.6 Statistische Methoden	25
5 Ergebnisse.....	26
5.1 Verlustkomponenten bei den untersuchten Gemüsearten	26
5.1.1 Kartoffeln.....	26
5.1.2 Zwiebeln	29
5.1.3 Tomaten	32
5.1.4 Salat	36
5.1.5 Karotten.....	39
5.1.6 Spargel	42
5.1.7 Sellerie	44
5.1.8 Kürbisse	48
5.1.9 Radieschen	51
5.2 Vergleich der Kulturen untereinander	53
5.3 Anteil der vermeidbaren und unvermeidbaren Verluste in verschiedenen Betriebstypen...	60
5.4 Bereiche mit besonders hohen/ niedrigen Verlusten	62
5.5 Streuung der Antworten.....	63
6 Diskussion	64
6.1 Vergleich mit anderen Studien.....	64
6.1.1 Vergleich mit der Studie von Global 2000 und der BOKU.....	64
6.1.2 Vergleich mit der Studie des FAO.....	65
6.1.3 Vergleich mit der Studie des WRAP	66

6.1.4 Vergleich mit weiteren Studien.....	67
6.2 Bewertung der vermeidbaren / unvermeidbaren Verluste	69
6.3 Bewertung der Methode	70
6.4 Vergleich der Ertragsschätzungen mit Literaturangaben.....	71
6.5 Verwertungspotential als Tierfutter.....	72
7 Schlussfolgerungen und Ausblick	73
Literaturverzeichnis	76
Abbildungsverzeichnis.....	81
Tabellenverzeichnis	82
Abkürzungsverzeichnis	83
Anhänge.....	84

1. Einleitung

Bei der Herstellung von Lebensmitteln entstehen Verluste. Immer, in allen Betrieben, in allen Kulturen, in jedem Produktionsverfahren, sowie in jedem einzelnen Glied der Wertschöpfungskette. Auf Lebensmittelverluste folgt eine Vielzahl negativer Auswirkungen. Zum einen ergeben sich für den einzelnen produzierenden Landwirt aus den nicht vermarkteten Lebensmitteln automatisch finanzielle Mindereinnahmen. Jedoch werden Lebensmittelverluste entlang der Wertschöpfungskette meist mit einkalkuliert und somit letzten Endes auf den Konsumenten, sprich den Endverbraucher abgewälzt, der folgernd einen höheren Preis für ein bestimmtes Produkt zahlen muss. Neben den ökonomischen gibt es auch ökologische Auswirkungen. Die globale Landwirtschaft verzeichnet einen gewaltigen Ressourceninput, es werden riesige Mengen an Wasser, Treibstoff, Nährstoffen, Saatgut und vielem mehr eingesetzt, woraus auch große Mengen an umweltschädlichen Abgasen entstehen. Gelangen Lebensmittel nicht mehr auf den Speiseteller, können die dafür eingesetzten Ressourcen als verschwendet erachtet werden. Wenn diese vergeudeteten Ressourcen zum Input der verzehrten Lebensmittel hinzuaddiert werden, schmälert sich die Ressourceneffizienz der landwirtschaftlichen Urproduktion beträchtlich (KREUTZBERGER et al., 2012). Als drittes ergeben sich erhebliche soziale Verwerfungen, denn durch die Angebot-Nachfrage-Funktion steigen mittelfristig die Lebensmittelpreise an. Durch die globalisierte Marktwirtschaft wird dieses Preissignal um die Welt geschickt, in Regionen in denen Menschen den allergrößten Teil ihres Einkommens für Lebensmittel aufwenden müssen. Durch den Preisanstieg kann es dann schnell passieren, dass sich diese Menschen nun keine angemessene Kalorienversorgung mehr leisten können (KREUTZBERGER et.al. 2012).

Die Ernährungsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) schätzt nach einer groß angelegten Metaanalyse, dass rund um den Globus entlang der Wertschöpfungskette etwa ein Drittel aller Lebensmittel für die menschliche Ernährung verloren gehen, die Produktion von Tierfutter und Energiepflanzen nicht mit eingerechnet. Das entspricht etwa 1,3 Milliarden Tonnen Lebensmittelverlusten pro Jahr. Für die Untersuchungsregion „Europa einschließlich Russland“ wurden in der Kategorie Wurzeln und Knollen 20 % Verluste in der landwirtschaftlichen Produktion und 9 % im Nacherntebereich und Lagerung geschätzt. In der Kategorie Obst und Gemüse wurden 20 % Verluste bei der Produktion geschätzt und 5 % bei Nacherntebereich und Lagerung (GUSTAVSON, 2011). Durch diesen Report der FAO und deren Aufruf, den stetig drohenden Welthunger in Zukunft auch mit der Reduzierung von Lebensmittelverlusten zu begegnen, hat das Thema „Lebensmittelverschwendung“ eine gewisse öffentliche Aufmerksamkeit erhalten, selbst die EU hatte in Erwägung gezogen, 2014 zum Jahr gegen Lebensmittelverschwendung zu erklären. Doch während die Lebensmittelverschwendung in Verarbeitung, Handel und beim Konsumenten bereits einige wissenschaftliche Aufmerksamkeit erhalten hat, wurden die Verluste, die typischerweise in den landwirtschaftlichen Betrieben aufkommen, noch kaum beleuchtet. Die wenigen vorhandenen Literaturquellen beziehen sich stets nur auf die Landwirtschaft im Allgemeinen, es gibt aber noch keine Daten, die speziell für die ökologische Wirtschaftsweise erhoben wurden (Vgl. SCHNEIDER, 2008).

Die Lebensmittelverluste im ökologischen Gemüse- und Kartoffelanbau haben vielerlei Ursachen. Ein Teil davon ist sicher unvermeidbar, zum Beispiel werden einige Produkte von Krankheiten und Schädlingen befallen und sind daher für den menschlichen Verzehr nicht mehr zu gebrauchen. Ein weiterer Teil wird von der Ernte- oder Sortiertechnik schlicht nicht erfasst, beziehungsweise von eben dieser beschädigt. Ein sehr großer Teil der Ernte jedoch ist von der ernährungsphysiologischen Qualität aus betrachtet zwar einwandfrei, erfüllt jedoch nicht die von Groß- und Einzelhandel geforderten Normen an Größe, Farbe und optischer Beschaffenheit. Lebensmittel, welche den Normen nicht entsprechen, werden entweder gar nicht vom Handel angenommen oder aber von den Gemüsebauern schon vorher aussortiert, weil bei Nichteinhalten der geforderten Standards empfindliche Preisabschläge und sogar zeitweise Auslistung drohen (LEIBETSEDER, 2012). Somit wird ein Teil der ursprünglich angebauten Produkte erst gar nicht geerntet und direkt auf dem Feld wieder eingearbeitet, ein anderer Teil verbleibt auf dem landwirtschaftlichen Betrieb und muss auf andere Weise verwertet werden. Jedoch gibt es bis heute keine Zahlen, wie groß das Verlustaufkommen im ökologischen Gemüsebau tatsächlich ist, an welcher Stelle der Produktion bzw. bei welchen Gemüsearten es zu besonders hohen Verlusten kommt und welcher Anteil davon tatsächlich unvermeidbar ist.

2. Stand der Wissenschaft

2.1 Gründe, warum Produkte erst gar nicht geerntet werden

2.1.1 Ungünstige Marktsituation und Überschüsse

In einer guten Erntesaison können hervorragende Erntebedingungen entstehen und dadurch kann es zu Warenüberhängen kommen. Somit kann auch ein Überangebot auf den Märkten hervorgerufen werden. Bei der Gemüseproduktion treten verschiedene Landwirte, die die gleichen Produkte produzieren, welche sich in der Regel nur wenig unterscheiden, nun als Wettbewerber auf, während die Märkte zwischen einer Vielzahl von Anbietern auswählen können (GÖBEL et.al. 2012). Solch saisonale Spitzen treten in der Regel gleich in der ganzen Region auf, gepaart mit Kulturen, welche nur ein sehr kurzes Erntezeitfenster haben (z.B. Salat), somit entsteht eine große Gefahr von Lebensmittelverlusten. Findet sich in dieser Zeit kein geeigneter Abnehmer, so kann ein ganzer Satz Salat verloren gehen (LEIBETSEDER, 2012).

Steht in solchen Situationen für die Landwirte kein gesicherter Absatzmarkt zur Verfügung, entscheiden sich die Bauern manchmal aus Kostengründen dazu, keine Ernte durchzuführen. Laut GÖBEL et. al. (2012) können bei vielen Gemüsearten die Erntekosten etwa 60% der Gesamtkosten ausmachen. Es ist somit denkbar, dass beim Absatz der erzeugten Mengen Einbußen gegenüber dem geplanten Umsatz entstehen, was wiederum ein Grund dafür wäre, das Gemüse lieber als Gründüngung auf dem Acker zurückzulassen. Dieses Vorgehen wird als „Nichternten“ bezeichnet, also der Verzicht auf gewerbliche Erzeugung. „Nichternten“ sei hier nicht mit dem Vernichten der Ernte zu verwechseln, welche durch extreme Witterungsverhältnisse, Krankheits- oder Schädlingsbefall entweder entstanden ist, oder die Ernte nicht mehr lohnend gemacht hat.

In den Vereinigten Staaten werden jedes Jahr schätzungsweise 7% aller bestellten Felder nicht abgeerntet. Diese Zahl unterliegt großen Variationen und kann, abhängig von der Kultur, hochgehen bis auf 50%. Im Sechsjahresdurchschnitt zeigt sich, dass etwa 2% der Kartoffeln, 8% des Zuckermais und 15% des Weizens nie geerntet werden. Es werden mindestens 97000 Morgen (entspricht grob 40000ha), 6% der Anbaufläche des Obstes und Gemüses nicht geerntet (GUNDERS, 2012).

Jedoch gibt es noch keine Studien dazu, ob Landwirte, wenn sie sich dazu entschließen auf eine Ernte zu verzichten, mit ihrer Einschätzung auch richtig liegen. Es wird generell vermutet, dass solche Prognosen zutreffend sind. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass Frischgemüseerzeugnisse wegen ihrer hohen Verderblichkeitsrate kaum für Spekulationen geeignet sind. Vielfach werden in den Kalkulationen, welche zum Nichternten führen können, die Kosten für Dünger, Kraftstoff, Bodenerosion, menschliche Arbeit und anderem nicht berücksichtigt (JONES, 2005).

Lebensmittelproduzenten erzeugen teilweise Überschüsse für den Fall, dass zusätzliche Mengen in kurzer Zeit abgerufen werden. Die Überschussproduktion bedeutet für den Erzeuger, einen flexiblen Handlungsspielraum zu haben und damit konkurrenzfähig zu bleiben (PRIEFER et.al. 2012).

2.1.2 Biotische und abiotische Faktoren

Die landwirtschaftliche Produktion, insbesondere der Gemüseanbau im Freiland, ist grundsätzlich sehr stark von den herrschenden Wetterbedingungen abhängig, welche saisonal enorm schwanken können. Schlechte klimatische Verhältnisse können den potentiellen Ernteertrag erheblich beeinträchtigen. Extreme Wetterbedingungen wie Hitze, Frost, starke Regenfälle bis hin zu Überschwemmungen, Dürre und Hagel vermindern in jedem Fall die Qualität des Produkts und können zu ganzen Ernteaufschlägen führen (KANTOR et. al., 1997). Wenn die genannten Ereignisse nun so auf das Produkt einwirken, dass es zwar zum Verzehr geeignet ist, jedoch nicht mehr den vom Handel geforderten Qualitätsstandards gerecht wird, kann ein Landwirt einschätzen, ob sich die Erntekosten durch den Erlös nicht abdecken lassen und sich deshalb dazu entscheiden, das Produkt in den Acker einzuarbeiten und als Nährstoffvorrat für den Boden zu nutzen (GÖBEL et.al. 2012). Im ökologischen Landbau kann auch drohender Unkrautdruck, und die damit einhergehenden Kosten zur Bekämpfung, den Landwirt zu der Entscheidung bringen, die potentielle Ernte vorzeitig unterzupflügen. Das Gleiche gilt auch für den übermäßigen Befall durch Krankheiten und Schädlinge.

Dem ökonomisch motivierten vorzeitigen Vernichten der Ernte steht jedoch nach FRIELING et. al. (2013) ein starker emotionaler Standpunkt gegenüber, demnach Landwirte oft nicht ohne Weiteres dazu bereit sind, „gute Lebensmittel“ auf irgendeine Art und Weise wegzuzwerfen.

Biotische und abiotische Faktoren können oft zu Verlusten der Produktqualität führen, es muss dadurch aber nicht zwangsläufig auch zu ökonomischen und quantitativen Verlusten kommen. Je nach Jahr, Witterungssituation und Erntebedingungen können also Verluste durch Qualitätseinbußen erheblich schwanken, da sich dadurch auch immer wieder neue Bedingungen für Krankheiten und Schädlinge ergeben. Die unterschiedliche Qualität des Produkts hat auch einen großen Einfluss auf die spätere Lagereignung (PETER et. al. 2013).

2.1.3 Produkt ist mechanisch nicht erfassbar

Bei der maschinellen Ernte kann es vorkommen, dass die Erntemaschinen einen Teil der Feldfrüchte nicht erfassen können, z.B. Erdäpfel die zu tief in der Erde wachsen, oder Karotten und Zwiebeln, die aus irgendeinem Grund nicht sauber in einer Reihe gepflanzt wurden, oder Produkte, die schlicht zu klein sind. Hinzu kommt die Gefahr der mechanischen Beschädigung. Diese ist unter anderem von der Erntetechnik abhängig. Bei Karotten können aufgrund gebrochener Stücke oder Übergrößen circa 10% Verlust entstehen. Einwandfreies Arbeiten und sorgfältige Einstellung der Technik sind anzustreben (PETER et. al. 2013). Zu große Fallhöhen, bei der Ernte oder in späteren Prozessen, können die sensiblen Früchte ebenfalls mechanisch verletzen (WRAP 2011). Laut PETER et. al. 2013 belaufen sich die Verluste durch Technik allerdings nur auf 1-2%. Hingegen kann auf den Vollerntern (z.B. bei Kartoffeln) bereits eine gewisse händische Vorsortierung stattfinden und dadurch werden große Mengen vermeintlich nicht vermarktungsfähiger Produkte auf den Feldern zurückgelassen (Vgl. KREUZBERGER et. al. 2012).

2.1.4 Das Produkt ist zu groß, zu klein, unreif oder überreif

Bei Produkten die in der Regel mechanisch geerntet werden (Kartoffeln, Zwiebeln, Knollensellerie und Karotten), kann es vorkommen, dass zu kleine Einheiten von den Maschinen nicht erfasst werden können und zu große Produkte bei der Ernte schwer beschädigt werden. Aus Kostengründen wird heutzutage kein „Nachernten“ mehr durchgeführt (vgl. KREUZBERGER et.al. 2012). Bei Produkten die üblicherweise von Hand geerntet werden (Kürbisse, Tomaten, Salat, Radieschen und Spargel) finden oft auf Grund eines sehr kurzen Erntefensters oder aus finanziellen Gründen nur ein einziger oder sehr wenige Erntedurchgänge statt. Dabei wird bereits eine erste Vorsortierung auf dem Feld vorgenommen. Produkte die zum Erntezeitpunkt noch zu klein, zu groß, zu unreif oder überreif sind, werden nicht geerntet und zusammen mit den Produkten, die auf Grund von Krankheiten oder Schädlingsbefall nicht zum Verzehr geeignet sind, auf dem Feld liegen gelassen (LEIBETSEDER, 2012). Produkte, welche bereits zu groß geworden sind, werden oft vom Handel nicht mehr akzeptiert.

2.2 Gründe warum Produkte nicht vermarktet werden

2.2.1 Das Produkt entspricht nicht den Vorgaben des Handels

Selbst wenn das Produkt einmal geerntet ist, sind zum Teil noch mehrere kritische Stufen zu durchlaufen, bevor das jeweilige Gemüse den landwirtschaftlichen Betrieb verlässt (also auch das Untersuchungsgebiet) und seinen Weg zum Groß- und Einzelhandel bzw. direkt zum Konsumenten findet.

Die Vertragslandwirtschaft soll für beide Seiten, die des Landwirtes und die des Abnehmers, eine sichere Basis bilden. Sollte jedoch das produzierte Gemüse nicht den produktspezifischen Qualitätsvorstellungen des jeweiligen Händlers entsprechen, kann es passieren, dass dem Landwirt die Waren nicht abgenommen werden. In einigen dokumentierten Fällen gibt es sogar vertragliche Vereinbarungen, die besagen, dass der Erzeuger sein Gemüse nicht ohne Genehmigung des Händlers anderweitig vermarkten darf. Wenn der Landwirt seine Produkte auf sogenannten Sekundärmärkten vertreiben möchte, braucht er dazu die Erlaubnis des Vertragspartners. Ist eine solche Möglichkeit nicht vorhanden, bzw. schlägt die Absprache fehl, geht das erzeugte Gemüse für die menschliche Ernährung verloren (GÖBEL et. al. 2012).

Der Handel stellt oft sehr hohe Ansprüche an die Produkteigenschaften, doch auch die verarbeitende Industrie verlangt nach ausgewählten Größen und zusätzlichen Qualitätseigenschaften bezüglich bestimmter Inhaltsstoffe (z.B. Nitritgehalt bei Karotten). Sowohl am Frischwarenmarkt als auch bei Rohware, die industriell weiterverarbeitet werden soll, werden in der Regel nur geringe Minderungen in der geforderten Qualität akzeptiert. Dabei spielt häufig die Konformität der Erzeugnisse eine große Rolle, mitunter werden bereits geringe Farbabweichungen beanstandet. Bei Frischgemüse werden vor allem Eigenschaften des äußeren Erscheinungsbildes gemessen (GÖBEL 2012).

GUSTAVSSON et al. (2011) sprechen von optischen Qualitätsstandards, welche Supermärkte von Bauern verlangen, die jedoch letzten Endes zu Lebensmittelabfällen führen. So werden etliche Produkte von den Supermärkten quasi schon direkt am Hof abgelehnt, auf Grund rigoroser

Qualitätsanforderungen bezüglich Gewicht, Größe, Form und Erscheinungsbild. Dadurch würden riesige Mengen an Gemüse auf den Bauernhöfen verbleiben. Obwohl zwar einige der zurückgewiesenen Produkte als Tierfutter verwendet werden, führen die Qualitätsstandards dazu, dass Lebensmittel, die ursprünglich für die menschliche Ernährung produziert wurden, anderweitig „genutzt“ werden müssen.

FRIELING et. al. (2013) beleuchten die Sachlage aus der Sicht von Supermarktmanagern, deren Situation ebenfalls schwierig sei. Die Manager behaupten, die Konsumenten wären über viele Jahre hinweg in eine gewisse Richtung hin „erzogen“ worden, hin zu immer „schöneren“ Waren, ausgelöst durch Hochglanzprodukte auf Verpackungen und in der Werbung. Von diesem Standpunkt aus sei es nicht einfach für die Supermärkte den Status quo zu verändern, weil sie negative Reaktionen ihrer Kunden befürchten. Falls nur ein einzelner Händler seine Kriterien für optische Qualitätsstandards absenken würde, könnten die Kunden zu einem rivalisierenden Anbieter wechseln. Oder die Händler könnten beschuldigt werden, ihren Kunden minderwertige Qualität „andrehen“ zu wollen. Anforderungen des Handels sind oft noch viel strenger als die von der EU gesetzten Mindeststandards.

Auch der WWF (2012) identifiziert die hohen Ansprüche des Groß- und Einzelhandels nach Frische und Produktvielfalt als einen maßgeblichen Treiber für Lebensmittelverluste. Gleichzeitig verdirbt Frischgemüse sehr schnell, wohingegen bei lagerfähigem Gemüse oft hohe ästhetische Ansprüche dazu führen, dass viel aussortiert werden muss, z.B. bei Kartoffeln, die weder zu klein noch zu groß sein dürfen. Aus diesen Gründen werden die Produktgruppen Backwaren und Gemüse als „Spitzenreiter“ bei den Lebensmittelverlusten identifiziert.

2.2.2 Das Produkt ist für den menschlichen Verzehr nicht mehr geeignet

Obwohl vom Handel viele Produkte abgelehnt werden, die geschmacklich und ernährungsphysiologisch noch hervorragend für die menschliche Ernährung geeignet wären, fällt auch immer ein gewisser Teil von verdorbenem, nicht mehr genießbarem Material an. Allerdings ist es hier sehr schwierig, eine klare Trennlinie zu ermitteln, ab wann ein Produkt tatsächlich nicht mehr genießbar ist. Zumal viele Produkte nur teilweise - z.B. durch Tierfraß – beschädigt sind und theoretisch größtenteils noch genießbar wären. Der Befall von Schorf beispielsweise tangiert nur die Oberfläche bestimmter Obst- und Gemüsearten, während das Produkt noch voll zum Verzehr geeignet bleibt, jedoch optisch weniger ansprechend erscheint. Hingegen sind Produkte mit fauligen Stellen oder einem Befall von toxischen Bakterien bzw. Pilzen (z.B. Schimmel) augenscheinlich nicht mehr für die menschliche Ernährung geeignet und sollten aussortiert bzw. nicht geerntet werden. STEINKELLNER (2014) hat einige Kriterien identifiziert, die darauf hinweisen, dass ein Produkt nicht mehr genießbar sein könnte. Dazu gehören untypische farbliche Abweichungen, fremde Gerüche und Veränderungen im Geschmack. Zusätzlich werden eine Reduzierung der ernährungsphysiologisch wertvollen Inhaltsstoffe (z.B. Vitaminabbau), eine Beeinträchtigung der Koch-, Mahl-, oder Backqualität, Kontamination mit Mykotoxinen oder Pathogenen und Verluste, welche durch vorzeitige Keimung entstehen, genannt. PETER et.al. (2013) berichten, dass bei lagerfähigen Gemüsearten mit zunehmender Verweildauer im Lager, auch der Anteil von verdorbenen Produkten steigt.

2.2.3 Überangebot im Groß- und Einzelhandel

Ein gesättigter Markt, gepaart mit der Forderung nach permanenter Frische, Vielfalt und Verfügbarkeit, sind die Treiber für Lebensmittelabfälle. Sie werden, aus Sicht des Handels und auch einiger Landwirte, unter diesen Bedingungen als zum Teil unvermeidbar akzeptiert (WWF, 2012).

Groß – und Einzelhändler befinden sich gegenüber den Landwirten oft in einer besseren Verhandlungsposition, da meist wenige Abnehmer zwischen vielen Anbietern auswählen können. So haben in ertragreichen Jahren manche Landwirte das Nachsehen und kommen bei der Vermarktung von leicht verderblichen Produkten nicht zum Zug. Durch ein Überangebot von Gemüse kommt es zusätzlich zu einem starken Preisdruck auf die Bauern, wodurch einige nicht mehr kostendeckend produzieren können. Das kann einerseits dazu führen, dass Produkte erst gar nicht geerntet werden andererseits, dass Landwirte versuchen ihre Produkte vorerst einzulagern um auf bessere Marktsituationen zu warten, was wiederum höhere Verlusten verursachen kann. Begleitend scheint die Strenge der Abnehmer bei den Qualitätskontrollen mit der Quantität des Angebots bei einem bestimmten Produkt einherzugehen. Wenn die Landwirte also weniger Waren anbieten können, ist der Handel eher dazu bereit auch Erzeugnisse mit leichten optischen Mängeln zu akzeptieren, wohingegen bei starkem Angebot nur die „allerschönste“ Ware angenommen wird. Letztere Situation führt folglich dazu, dass Landwirte ihre Ware sehr akribisch aussortieren, wodurch auf diese Weise zusätzliche Lebensmittelabfälle entstehen (vgl. GÖBEL et. al. 2012 und LEIBETSEDER, 2012).

WRAP (2012) konnte für verschiedene Gemüsearten über das Jahr hinweg sehr unterschiedliche Nachfragekurven ermitteln (z.B. ist die Nachfrage nach Tomaten in Großbritannien in den Monaten Juni und Juli besonders stark). Solche Dynamiken in der Kundennachfrage werden durch den Handel auch auf die Landwirtschaft übertragen, wodurch es zusätzlich zu Lieferengpässen und Überangebot kommen kann. Darüber hinaus wird auf diese Weise die Planungssicherheit der Produzenten erschwert. Sollten kurzfristige Lieferengpässe entstehen, wird der Handel versuchen die entsprechende Ware aus dem Ausland zu importieren um die Kundennachfrage zu bedienen. Dadurch muss ein längerer Bestellhorizont eingeplant werden und die nächste Order beim Landwirt findet erst in ein paar Wochen statt. Somit können bei schnell verderblichen Frischgemüse (z.B. Salat, Radieschen) ganze Erntesätze verloren gehen (LEIBETSEDER, 2012).

Um die Lieferungen in den nachgefragten Mengen bedienen zu können, neigen manche Landwirte dazu, großzügige Produktionspläne zu kalkulieren, damit sie bei unvorhersehbaren Ereignissen (z.B. schlechte Witterung, schwerer Krankheitsbefall) dennoch auf der sicheren Seite sind. Das führt dazu, dass bei durchschnittlichen Bedingungen größere Mengen produziert werden als Bedarf am Markt ist. Derlei Überschüsse werden dann oft als Tierfutter oder an die Bioenergieindustrie verkauft. Jedoch sind solche Verfahren häufig unprofitabel, weil in der Tier- und Energiewirtschaft deutlich niedrigere Preise üblich sind als im Lebensmittelhandel (GUSTAVSSON et al. 2011).

2.2.4 Verluste bei Logistik, Lagerung, Sortierung und Verpackung

In diesem Kapitel werden die sogenannten Nachernteverluste genauer betrachtet, also all jene Verluste die sich nach der Ernte noch auf den landwirtschaftlichen Betrieben ereignen. Global betrachtet entstehen in diesem Teil der Prozesskette die meisten Lebensmittelverluste überhaupt. Doch auch in den industrialisierten Ländern ist bei den Produktgruppen „Wurzeln und Knollen“,

insbesondere Kartoffeln, sowie „Obst und Gemüse“ das Aussortieren nach der Ernte, vorrangig auf Grund der Qualitätsstandards des Handels einer der gewichtigsten Verlustposten in der ganzen Wertschöpfungskette (GUSTAVSSON et al. 2011). Früchte, die nicht den Produktspezifikationen entsprechen, werden abgewertet oder entsorgt (FRIELING et al. 2013). Sortierverluste, die durch eine fehlerhaft funktionierende Technik entstehen, sind relative gering und betragen nicht mehr als maximal 1% - 2% (PETER et al. 2013).

Während des Lagerns können bei Gemüse, je nach Kultur und Lagerbedingungen, unterschiedlich große Masseverluste entstehen. Darüber hinaus können weitere Lagerverluste, bedingt durch parasitären Befall, auftauchen. Bei Kartoffeln etwa sind nebst unsachgemäßer Lagerung (Temperatur, Luftfeuchtigkeit), auch innere und äußere Beschädigungen der Knollen während des Erntens, Einlagerns und Auslagerns, eine Hauptursache für Lagerverluste. Als Richtwert für parasitäre Verluste wird hier ein Befall von 1,4% je Monat geschätzt. Dazu kommen bei Kartoffeln noch Verluste durch Keimung, die ab einer gewissen Zeit im Frühjahr nicht mehr aufzuhalten sind (PETER et al. 2013).

Grundsätzlich hängt die Lagerfähigkeit eines Produktes von einer Vielzahl von Faktoren ab. Dazu zählen unter anderem: natürliche Produktionsfaktoren, Sortenwahl, Anbautermin, Kulturführung (Düngung, Wasserhaushalt, Pflanzenschutz), Erntezeitpunkte, Vorgang der Ernte, Vor- und Nacherntebehandlung, Transport und die Bedingungen während der Lagerung/Vermarktung. Diese Faktoren können überwiegend direkt vom produzierenden Betrieb beeinflusst werden. Daher haben ein hoher Wissensstand des Betriebsleiters sowie eine gute Ausbildung der Arbeitskräfte einen erheblichen Einfluss auf das Entstehen von Lebensmittelverlusten (STEINKELLNER, 2014).

Bei Gemüse handelt es sich auch nach der Ernte noch um lebende Gebilde, in denen vielerlei zelluläre Prozesse ablaufen. Die wichtigsten Vorgänge sollen kurz beschrieben werden:

Transpiration: Dabei handelt es sich um den Verlust von Wasser. Transpiration kann zu Gewichtsverlust führen, die optische Qualität kann nachlassen (die Oberfläche des Gemüses wird schrumpelig, Verfärbungen) und die strukturelle Qualität (das Gemüse wird weich und ist weniger saftig) lässt ebenfalls nach. Wasserverlusten kann vor allem durch eine kontrollierte Atmosphäre vorgebeugt werden.

Atmung (Respiration): Bei der Zellatmung wird Sauerstoff in Wasser, Kohlenstoff und Wärme umgewandelt. Dadurch werden organische Säuren und Kohlenhydrate abgebaut und es kommt zu einem allgemeinen Trockenmasseverlust. Die Respirationsrate ist bei Kartoffeln und Zwiebeln gering und verhält sich moderat bei Karotten, Salat und Tomaten.

Reifung: Bei Reifungsprozessen wird Stärke aufgespalten und es kommt zu Veränderungen im Säure- und Zuckergehalt. Gleichzeitig ist der Reifevorgang ein natürlicher Alterungsprozess und wird maßgeblich durch das Pflanzenhormon Ethylen gesteuert.

Seneszenz: Unter Seneszenz werden verschiedene biochemische Prozesse verstanden, die Verluste in der ernährungsphysiologischen Qualität zur Folge haben können, z.B. der Abbau von Vitamin B1 oder die Oxidation von Carotin und Vitamin C (STEINKELLNER, 2014).

Die Höhe der Atmungs- und Verdunstungsverluste sowie Verluste durch andere Prozesse ist in erster Linie von der Raumtemperatur und der Luftfeuchte abhängig. Die optimale Lagertemperatur

während der Hauptlagerung beträgt für industriell verarbeitete Kartoffeln 7° C bis 9° C und für Speisekartoffeln 3°C bis 5°C (PETER et al. 2013). Fast jedes Gemüse hat sehr individuelle Ansprüche an die Lagerbedingungen, die im jeweiligen Fall berücksichtigt werden sollten, um Lagerverluste möglichst gering zu halten (Siehe Tabellen in Anhang C).

Häufig muss Gemüse in Verpackungsgebinden verkauft werden. Dazu müssen einzelne Produkte ein hohes Maß an Homogenität in Größe und Form aufweisen und innerhalb des Gebindes ein einheitliches Mindestgewicht erzielen. Während der Vorbereitungsarbeiten können hier viele Gründe für die Selektion entstehen (GÖBEL et al. 2012). Zudem müssen mechanische Abfüllanlagen ein bestimmtes Gewicht in die Säckchen und Gebinde geben, da sonst Beanstandungen seitens des Handels drohen. Dadurch haben die im Handel erwerblichen Konsumeinheiten oft ein gewisses Übergewicht, welches den Landwirten aber nicht zusätzlich bezahlt wird. Diese Übermengen werden von vielen Erzeugern ebenfalls als Verluste empfunden.

Vor allem Frischgemüse ist eine sehr sensible Ware, die einen vorsichtigen Umgang benötigt und nur von kurzer Haltbarkeit ist. Eventuelle Retouren stellen daher ein erhebliches Risiko bei der Verderblichkeit dar. Wenn während der Warenannahme auch nur geringe Mängel festgestellt werden, kommt es oft dazu, dass die ganze Lieferung beanstandet wird und die Produkte einen langen Weg zurück zum Erzeuger antreten müssen. Dabei besteht die erhöhte Gefahr, dass die Ware beim Rücktransport verdirbt oder nicht mehr marktfähig ist. Die Einhaltung einer lückenlosen Kühlkette ist daher von hoher Bedeutung, um eine größtmögliche Haltbarkeit sicherstellen zu können. Sobald die Kühlkette um eine Stunde unterbrochen wird, verkürzt sich das MHD, z. B. von Fresh-cut Salaten, um einen Tag. Die Gemüse sind auch vor äußeren Einflüssen, wie z. B. Regen oder Hitze zu schützen, da sonst ebenfalls vorzeitiger Verderb droht (GÖBEL et al. 2012).

2.3 Alternative Möglichkeiten, wie das Produkt als Lebensmittel genutzt werden kann

2.3.1 Weitergabe an soziale Einrichtungen

GUSTAVSSON et al. (2011) empfehlen als Präventionsmaßnahme die Etablierung von Märkten für „sub-Standard“ Produkte. Kommerzielle wie auch Charity- Organisationen sollten das Einsammeln und die Weitergabe aussortierter „sub-Standard“ Produkte, welche immer noch in Ordnung, wohlschmeckend und nährstoffreich sind, arrangieren.

SCHNEIDER (2008) berichtet, dass Lebensmittelverluste aus Handel, Landwirtschaft und Industrie in vielen Ländern an soziale Einrichtungen weitergereicht werden. In Europa gibt es verschiedenste Organisationen unter vielerlei Bezeichnungen, welche mit Unterstützung zahlreicher ehrenamtlich Tätiger, überschüssige Lebensmittel rechtzeitig an bedürftige Personen weitergeben. Solche Transaktionen werden auch als „sozialer Wertstofftransfer“ bezeichnet (SCHNEIDER et. al. 2004). Jedoch sind die vorhandenen Potentiale noch lange nicht ausgeschöpft. LUNDQUIST et.al. (2012) empfehlen dringend die Erschließung zusätzlicher Sekundärmärkte und eine verbesserte Kommunikation zwischen den einzelnen Mitgliedern der Wertschöpfungskette, um die negativen Folgen von Lebensmittelverlusten abzuschwächen.

In und um Wien existieren einige Initiativen der „Team Österreich Tafeln“, welche in ihrem Wertstofftransfer auch immer Betriebe der landwirtschaftlichen Urproduktion mit einschließen und

dort überschüssige Lebensmittel abholen, um sie an anderer Stelle an Bedürftige zu reichen (Vgl. SCHNEIDER et.al. 2004 und NOVOTNY, 2011).

Dennoch pflegen einige Gemüseproduzenten zu dem Thema ein zwiespältiges Verhältnis, da befürchtet wird, dass die Weitergabe von Produkten niedrigeren Standards mittelfristig auch Druck auf die Marktpreise ausüben könnte (FRIELING, 2013).

2.3.2 Verzehr innerhalb des Betriebes

Der Verzehr der selbst hergestellten Erzeugnisse innerhalb von landwirtschaftlichen Betrieben ist weit verbreitet. Jedoch nur bei sehr kleinflächigen Produzenten findet dies in einem erwähnenswerten Umfang von über 1% statt. Bei einigen Betrieben ist es üblich, nicht vermarktbares Gemüse lieber an die Erntehelfer und Mitarbeiter zu verschenken, anstatt es entsorgen zu müssen (LEIBETSEDER, 2012).

2.4 Was geschieht mit den Verlusten

Entlang der Wertschöpfungskette landen viele Lebensmittel schlicht auf dem Müll und sind somit sowohl für die menschliche Ernährung, als auch für eine stoffliche Nutzung verloren (FAO, 2014). Auf der Ebene der Landwirtschaft finden nicht vermarktungsfähige Lebensmittel und sonstige Nebenprodukte meistens andere stoffliche Verwertungswege. Häufig werden solche Lebensmittelabfälle an den Futtermittelsektor weitergeleitet, eine Alternative ist der rasch wachsende Biokraftstoffsektor, wo aus energiereichen Inhaltsstoffen Bioethanol oder Biodiesel gewonnen werden kann. Doch auch die anärobe Vergärung zur Energiegewinnung aus Methan in Biogasanlagen ist weit verbreitet.

Bei den verschiedenen Verwertungswegen von Lebensmittelverlusten geht es nicht allein um die energetische Nutzung, sondern auch die anschließend entstehenden Nebenprodukte in Form von Kompost, Festmist, Gülle oder Gärrückständen spielen eine wichtige Rolle für die Landwirtschaft. Solche nährstoffreichen Beiprodukte finden dann wieder Verwendung in der Bodenbestellung als Düngemittel oder als humusnährende Biomasse (GÖBEL et al. 2012).

2.4.1 Verwendung als Tierfutter

Lebensmittelabfälle auf der Produzentenebene werden nur manchmal als Futter genutzt, z.B. Karotten, jedoch meistens zu Biogasanlagen gebracht oder vom Landwirt selbst kompostiert bzw. direkt zurück auf die Felder gebracht (vgl. FRIELING et. al. 2013). Gemäß PETER et. al. (2013) werden geerntete aber danach aussortierte Erdäpfel und Karotten üblicherweise an Tiere (Rinder, Schweine, Pferde, Wild) verfüttert und in der Untersuchung somit nicht als „Lebensmittelverluste“ gewertet. KREUZBERGER et. al. 2012 bezeichnen Lebensmittelabfälle, v.a. aus den späteren Gliedern der Nahrungsmittelkette, als ausgezeichnetes Viehfutter und beklagen, dass auf Grund von Futterrestriktionen seitens der europäischen Union zusätzliche Anbauflächen in dem Ausmaß ganz Österreichs benötigt würden, um Europas Nutztiere zu ernähren.

Die FAO (2014) kam bei einer Feldstudie in Australien zu dem Schluss, dass hinsichtlich von Umweltgesichtspunkten die Verwertung von Lebensmittelverlusten als Schweinefutter, jener der Verwertung in Biogasanlagen vorzuziehen ist. Durch die Einsparungen von Flächen, die ansonsten für den Futteranbau genutzt würden, können mehr Treibhausgasemissionen und Wasser eingespart werden, als dies bei der Energiegewinnung durch anärobe Vergärung (im Vergleich zu konventioneller Energiegewinnung) der Fall wäre.

2.4.2 Verwertung auf dem eigenen Betrieb

In den Kapiteln 2.1 und 2.2 wurde beschrieben, dass viele Lebensmittel erst gar nicht geerntet, bzw. nicht vermarktet werden. Viele Gemüseproduzenten, insbesondere Biobauern, neigen dazu, nicht geerntetes und nicht vermarktetes Gemüse auf dem Feld zu belassen oder es dorthin zurückzuführen. Ökologisch produzierende Landwirte sind in der Regel darauf bedacht, ihre Bodenfruchtbarkeit auf einem hohen Niveau zu erhalten, um nachhaltig wirtschaften zu können. Dabei sollte stets auf eine positive Humusbilanz geachtet werden, d.h. sich innerhalb der Fruchtfolge mehr Humus regenerieren kann als aufgezehrt wird. Kartoffel- und Gemüseanbau gilt als mittel bis stark humuszehrend, vor allem auch durch den massiven Maschineneinsatz zur Beikrautregulierung (vgl. DAXBECK et al. 2011 und VDLUFA, 2004). So ist es für Biobauern naheliegend, überschüssige Biomasse als Gründünger wieder zurück auf den Acker zu bringen und dort in den Boden einzuarbeiten. Außerdem sind viele Gemüsearten sehr nährstoffintensive Kulturen, somit können die Inhaltsstoffe, die in den nicht geernteten oder vermarkteten Produkten und Pflanzenteilen gespeichert sind, in den folgenden Jahren wieder genutzt werden. Hinzu kommt, dass eine Ernte nicht vermarktungsfähiger Erzeugnisse, nur um sie einer anderweitigen Verwertung zukommen zu lassen, sehr kostspielig und zeitintensiv sein kann und die Nutzung von Lebensmittelabfällen im eigenen Betrieb aus Sicht der Landwirte eine sehr günstige Variante darstellt.

2.4.3 Verwertung durch Kompostieren, Vergärung und Verbrennung

Beim Kompostieren werden Abfälle, die schwer und leicht abbaubare Substanzen, vor allem ligninhaltige (holzartige) Stoffe beinhalten, genutzt. Dabei muss dem Verwertungsprozess Energie zugeführt werden. Teilweise können hier auch die Siebüberläufe einer thermischen Nutzung hinzu geleitet werden. Bei der Vergärung wird zwischen Nass- und Trockenfermentation unterschieden. Vergoren werden vor allem solche Lebensmittelabfälle, die leicht abbaubare organische Substanzen beinhalten und einen mäßigen bis hohen Feuchtigkeitsgrad aufweisen. Die thermische Nutzung kommt durch Verbrennung bei Materialien mit hohen Kohlenstoffgehalten und vergleichsweise trockenen und homogenen Stoffen zum Tragen. Sowohl die Vergärung als auch die Verbrennung werden zur Energiegewinnung genutzt (GÖBEL et al. 2012). Bei der ökologischen Gemüseproduktion scheint auf Grund des hohen Flüssigkeitsgehaltes der Produkte eine Verwertung als Vergärung am ehesten geeignet, sofern die Erzeugnisse für die menschliche oder tierische Ernährung nicht mehr in Frage kommen. In Tabelle 1 werden die verschiedenen Verwertungswege miteinander verglichen.

Tabelle 1: Nutzwert von Bioabfällen bei verschiedenen Verwertungswegen

Verwertungswege Produkt	Kompostierung	Vergärung	
	stofflich -fest-	stofflich -fest- (kompostierte Gärreste)	stofflich -flüssig-
Humusproduktion	+++	+++	0
Torfsubstitution	++	++	0
Pflanzennährstoffe*			
- Stickstoff	+	+	++
- Phosphor	++	++	++
- sonstige Nährstoffe	+	++	++

Quelle: GÖBEL et al. 2012

In der Studie von GÖBEL et al. (2012) wird der Schluss gezogen, dass das Verfahren der Vergärung die bestmögliche Nutzung des energetischen und stofflichen Potentials von Lebensmittelabfällen darstellt. Lebensmittelabfälle würden aufgrund ihres hohen Energiegehaltes und den meist niedrigen Trockensubstanzgehalten besonders gut für eine Vergärung geeignet sein. Zusätzlich zu dem erhöhten energetischen Potenzial, welches bei einer Vergärung gegeben ist, würden auch die Hygieneanforderungen, die von einigen Lebensmittelabfällen verlangt werden, erfüllt.

Hinsichtlich klimarelevanter Emissionen kann das Verfahren der Kompostierung als klimaneutral angesehen werden. Bei der Vergärung entsteht zunächst Methan, das zu Kohlenstoffdioxid verbrannt wird um damit Strom zu erzeugen. Zwar haben Biogasanlagen an sich meistens keine positive CO₂-Bilanz, werden jedoch oft als klimafreundlich betrachtet, da sie Energiegewinnung durch fossile Brennstoffe kompensieren.

2.5 Qualitätsbestimmungen von EU und Handel

2.5.1 Gesetze und Verordnungen der europäischen Union

2.5.1.1 Regelungen zu den Vermarktungsnormen

Mit der Absicht in den verschiedenen Mitgliedsstaaten ein gleichermaßen hohes Niveau an Lebensmittelsicherheit zu halten, hat die Europäische Union eine Vielzahl von Gesetzen und Verordnungen erlassen um diese zu gewährleisten. Dazu zählen unter anderem das allgemeine Lebensmittelrecht, die Verordnung zur Lebensmittelhygiene, die Lebensmittelkennzeichnungsverordnung, die tierische Nebenprodukteverordnung und das Vermarktungsnormengesetz (VNG). Letzteres soll hier etwas genauer beschrieben werden: Obst und Gemüse muss internationalen Handelsnormen entsprechen, damit es überhaupt den Weg in den Supermarkt findet. Um die eklatante Lebensmittelverschwendung (krumme Gurke) aufgrund bürokratischer Hürden einzudämmen, wurde die bisherige Verordnung (VO (EG) Nr. 1580/2007) schließlich durch die am 22.6.2011 in Kraft getretene Durchführungsverordnung (EU) Nr. 543/2011 ersetzt. Von den ursprünglich 26 Verordnungen in der europäischen Union, bestehen derzeit nur noch 10 spezielle Vermarktungsnormen für jene Erzeugnisse, die 75 % des EU-Handelswerts ausmachen: Äpfel,

Zitrusfrüchte, Kiwis, Pfirsiche, Tafeltrauben, Erdbeeren, Birnen, Gemüsepaprika, Salate und Tomaten (vgl. NOVOTNY, 2011).

Für diese Obst- und Gemüsearten werden betreffend Größe und Beschaffenheit nach wie vor objektive Maßstäbe festgesetzt. Landwirtschaftliche Produkte werden entsprechend definierter Mindestanforderungen in bestimmte Kategorien unterteilt: Klasse Extra (Produkte höchste Qualität), Klasse I (Produkte von guter Qualität mit sortentypischer Ausprägung) und Klasse II (Produkte, die verkehrsfähig sind, aber nicht den höheren Klassen entsprechen). In der Theorie könnten in den Mitgliedsstaaten aber auch Ausnahmen gemacht werden, sofern die betroffenen Erzeugnisse im Einzelhandel mit einer entsprechenden Kennzeichnung verkauft werden. Die Mindestanforderungen an die Beschaffenheit der Erzeugnisse umfassen folgende Punkte: ganz, gesund, sauber, praktisch frei von sichtbaren Fremdstoffen, praktisch frei von Schädlingen, praktisch frei von Schäden durch Schädlinge, frei von anomaler Feuchtigkeit, frei von fremdem Geruch / Geschmack und reif bzw. frisch. Hinzu kommen Bestimmungen bezüglich Größensortierung und Toleranzen (in einem als Klasse I gekennzeichneten Gebinde dürfen sich höchstens 10% Produkte der KLASSE II befinden), Bestimmungen zur Aufmachung (z.B. Gleichmäßigkeit und Verpackung) und die Kennzeichnung wird festgelegt (vgl. NOVOTNY, 2011 und (EU) Nr. 543/2011).

Trotz einheitlicher Regelungen gibt es im innereuropäischen Binnenmarkt teils erhebliches Konfliktpotential, da die Kontrollen in jedem Staat unterschiedlich durchgeführt werden und daher in ihrer Qualität gewissen Schwankungen unterworfen sind. Die Unterschiedlichkeit der Kontrollniveaus kann bei Import und Export von Obst und Gemüse zu zusätzlichen Lebensmittelverlusten führen (STOLPER, 2005).

2.5.1.2 Normierung für die ökologische Lebensmittelproduktion

In der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen werden die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Erzeugung ökologischer Lebensmittel festgelegt. Einzelne Anbauverbände wie BioAustria, Bioland oder Demeter haben ihren Mitgliedern noch strengere Regelungen auferlegt, bauen jedoch auf die oben genannte EU-Verordnung auf. Das Regelwerk sieht vor, dass für die ökologische Wirtschaftsweise keine mineralischen Stickstoffdünger sowie schnelllösliche sonstige mineralische Düngemittel eingesetzt werden. Weiter ist es biologischen Landwirten in der Regel (es gibt wenige Ausnahmen) untersagt, synthetische Pflanzenschutzmittel einzusetzen. Diese Bestimmung zum Verzicht auf insbesondere Fungizide und Insektizide kann dazu führen, dass Gemüsebauern auf einen spontanen Befall durch Pilzkrankungen oder Schadinsekten mit den ihnen zur Verfügung stehenden organischen Produktionsmitteln nur vergleichsweise langsam reagieren können. Dadurch kann eine erhöhte Verlustrate etwa durch Insektenfraß, Fäulnis oder Schorf entstehen. Im Biokarottenanbau etwa sei das Risiko einer kleineren Ausbeute tendenziell höher, da kurzfristig weniger Einfluss auf die Entwicklung der Kultur genommen werden kann (KREFT, 2013). Andererseits kann sich intensiver Einsatz von mineralischen Düngern sowie Bioziden mit dem Ziel der Ertragssteigerung negativ auf die Lagerfähigkeit auswirken. Durch bedarfsgerechte organische Düngung können die Lagerverluste deutlich reduziert werden, wodurch der meist geringere Ertrag im biologischen Landbau teilweise wettgemacht wird (VOGTMANN, 1988). Etwas vage wird in der EU-Verordnung auch formuliert, dass biologisch produzierende Landwirte stets auf die Bodenfruchtbarkeit achten sollten. Diese Regelung könnte die Landwirte bei ihrer Entscheidung

über den Verwertungsweg dazu veranlassen, nicht vermarktbares Gemüse wieder auf die eigenen Flächen auszubringen, wie in Kapitel 2.4.2 beschrieben (LEIBETSEDER, 2012).

2.5.2 Normen des Handels

Qualitätsanforderungen, die der Handel stellt oder Produktspezifikationen, die von Verarbeitungsbetrieben gesetzt werden, führen in allen, aber insbesondere in der Wertschöpfungskette von Gemüseprodukten rückwirkend zu Abfällen. Zwar hat die EU einen Großteil der produktspezifischen Handelsnormen für Obst und Gemüse zurückgenommen (von 36 Produktnormen auf 10), dennoch fordern Handelsketten und Verarbeitungsbetriebe weiterhin eine Unterteilung in Handelsklassen. Dies sei notwendig, damit die Erzeugnisse in einheitliche Verpackungsgebilde passen, die Qualität einheitlich ist und die visuelle Erscheinung des Gemüses beim Verkauf im Lebensmitteleinzelhandel den vermeintlichen Kundenerwartungen entspricht. Die gängige Praxis, die Produkthanforderungen als Handelsklassen zu formulieren, wird von den wenigsten Akteuren der Wertschöpfungskette tatsächlich hinterfragt. Bei hohem Angebot werden selbst geringe Abweichungen von der geforderten Qualität beanstandet, in Situationen hingegen, wo nur ein geringes Angebot besteht, werden plötzlich auch Qualitäten akzeptiert, die normalerweise abgelehnt würden. Produkte mit kleinen optischen Mängeln werden auch in Biomärkten schlecht verkauft, was darauf schließen lässt, dass der Verbraucher das normierte Aussehen der Ware als Indikator für Qualität nutzt. Bis jetzt ist nicht geklärt, ob die Anforderungen des Handels die Anforderungen der Verbraucher beeinflusst haben oder umgekehrt (GÖBEL et al. 2012).

Aus Sicht der Landwirte hat sich seit dem Fall der gesetzlichen Normen die Situation am Markt also kaum verändert. Der Handel zögert oft nicht lange, das Nichteinhalten von Vereinbarungen zu sanktionieren. Sollten Landwirte nicht in der Lage sein innerhalb eines sehr kurzen Zeitraums ihre Ware in der geforderten Menge und Qualität zu liefern, drohen etwa zeitweilige Auslistung und Abschläge. Wenn der Handel die Warenannahme verweigert oder Produkte reklamiert werden, muss der Landwirt selbst für den Rücktransport aufkommen. Selbst wenn die Erzeugnisse bereits übernommen wurden, haftet der Produzent bei möglichen Rückhohlaktionen (LEIBETSEDER, 2012).

2.6 Ökosoziale Auswirkung von Lebensmittelverlusten

2.6.1 Wasserverluste

LUNDQVIST et. al. (2008) bringen Lebensmittelverluste direkt mit Wasserverlusten in Verbindung. Sie sagen die globale Landwirtschaft sei der weltweit größte Nutzer von Trinkwasser und damit – da Lebensmittelverluste äquivalent sind zu Wasserverlusten – auch der größte Verschwender von Trinkwasser. Daraus folgt umgekehrt, dass eine Reduzierung von Lebensmittelverlusten Wasserschutz bedeutet, was wiederum den Interessen der Landwirte, der Konsumenten, wie auch der Gesellschaft im Ganzen zu Gute käme. Dem kommt eine besondere Bedeutung, in Regionen, in denen bereits heute nicht mehr genug Wasser zur Verfügung steht, um alle menschlichen Bedürfnisse ausreichend zu decken, hinzu. Schätzungen zufolge betrifft dies derzeit 1,4 Milliarden Menschen. Hier könnte eine Reduzierung von Lebensmittelverlusten bzw. eine generelle Steigerung der agrarischen Ressourceneffizienz dabei helfen, den ansässigen Menschen mehr Trinkwasser zur Verfügung zu stellen.

Die Maßeinheit der Wahl ist hier zumeist der Wasserfußabdruck, welcher sich jedoch stark zwischen den verschiedenen Produkten unterscheidet. Hinsichtlich verschiedener Produktgruppen hat Gemüse einen höheren Wasserbedarf als die Gruppe der sogenannten Grundnahrungsmittel, zu der die verschiedenen Getreidearten aber auch Kartoffeln zählen.

Laut GÖBEL et. al. (2012) benötigt die landwirtschaftliche Urproduktion gar 70% des weltweiten Wasserverbrauchs. Nahezu 40% der Lebensmittel würden heutzutage mit Hilfe von Bewässerungssystemen produziert, wobei ca. 20% der globalen Anbauflächen regelmäßig bewässert werden müssen, da sonst massive Ertragseinbußen drohen. Die Menge der Bewässerung variiert stark nach der Region und der dort vorherrschenden technischen Ausstattung. Vor allem Regionen, in welchen es klimatisch bedingt nur zu geringen oder sehr unregelmäßigen Niederschlägen kommt, können langfristig Probleme entstehen, wenn dem Grundwasser mehr entnommen wird, als sich auf natürliche Weise regenerieren kann. Alljährlich werden in der EU rund 247 000 Mio. m³ Wasser aus Grundwasser- und Oberflächengewässerquellen (Bächen, Seen und Flüssen) entnommen. 24 % dieses Wassers wird in der Landwirtschaft und für die Lebensmittelproduktion benötigt.

2.6.2 Wirtschaftliche Schäden durch Lebensmittelverluste

Auf den ersten Blick ist es augenscheinlich, dass Lebensmittelverluste auf der Ebene der Landwirtschaft einen ökonomischen Verlust für die jeweiligen Produzenten bedeuten, handelt es sich ja um entgangenes Einkommen. Andererseits befürchten einige Erzeuger, würden sie vom Handel abgelehntes Gemüse auf Sekundärmärkten oder als Klasse II Produkte zu einem geringeren Preis anbieten, würden sie über kurz oder lang die Nachfrage bewegen und die Preisstabilität zu ihren eigenen Ungunsten beeinflussen (FRIELING et al. 2013). Dabei gibt es aus der Sicht der Landwirte einen großen Unterschied, an welcher Stelle genau sich die Verluste ereignen. Der größte Teil der Gesamtkosten entfällt in der Gemüseherstellung auf die Erntekosten, der Anteil kann bis zu 60% ausmachen. Entstehen die Verluste also nach der Ernte, sind die finanziellen Einbußen ungleich höher, als wenn ein Produkt gleich auf dem Feld verbleibt (GÖBEL et al. 2012). Entlang der ganzen Wertschöpfungskette gilt gleichermaßen, dass die Wert- und Warenverluste eines Unternehmens durch die Erträge abgedeckt werden müssen, da es sonst nicht wettbewerbsfähig bleibt. Daraus folgt, dass gezwungenermaßen die Kosten von entstandenen Lebensmittelverlusten und Abfällen jeweils an das nächste Glied in der Kette weitergegeben werden. In dem Endprodukt, das vom Konsumenten schließlich gekauft wird, sind nun alle Kosten, die entlang des Produktlebenszyklus entstanden sind, inkludiert. Somit zahlt der Kunde nicht nur für das Produkt das er kauft, sondern auch für die ganzen Lebensmittelverluste, die in den Vorstufen angefallen sind (GÖBEL et al. 2012 und LUNDQVIST et al. 2008). Vermeidbare Lebensmittelverluste haben also gleichermaßen negative ökonomische Auswirkungen für Produzenten als auch für Konsumenten. Wird noch ein Auge auf die globale Situation geworfen, in der viele kleine Haushalte in einer kontinuierlichen Lebensmittelunsicherheit leben, da schon der größte Teil des Einkommens für die Ernährung ausgegeben werden muss, wird klar, dass eine Reduktion von Lebensmittelverlusten eine unmittelbare Verbesserung ihrer Lebensumstände zur Folge hätte. In Anbetracht des globalen Ausmaßes der Lebensmittelverschwendung scheint es sehr profitabel, in die Reduzierung der Verluste zu investieren, um auf diese Weise die Lebensmittelkosten vorrangig in armen Ländern zu senken (GUSTAVSSON et al. 2011).

Ausgehend von den quantitativen Angaben zu den globalen Lebensmittelverlusten der FAO wurden die weltweiten Kosten, die dadurch für die Menschheit entstehen, überschlagweise auf 2,6 Billionen Dollar beziffert. Diese Angabe besteht aus einer Schätzung für die direkten Kosten der Lebensmittelverluste von einer Billion Dollar, den Kosten in der Höhe von 700 Milliarden Dollar, die durch die Umweltauswirkungen entstehen und 900 Milliarden Dollar durch soziale Kosten. Die Schätzung sei eher am unteren Rand des tatsächlichen Kostenausmaßes angesiedelt (MÜLLER et al. 2014 und FAO, 2013).

2.6.3 Verluste an Land und Boden

Der Bedarf an Landfläche für die Ernährung eines Deutschen liegt bei etwa 2300 m². Mit einer Halbierung der vermeidbaren Lebensmittelverluste könnten 1,2 Mio. ha Fläche für alternative Nutzungen gewonnen werden. Dadurch könnte der Flächenfußabdruck bezogen auf die Ernährung auf 2000m² reduziert werden. Die so frei gewordenen Agrarflächen könnten dann auf andere Art und Weise genutzt werden, etwa zum Erhalt gefährdeter Ökosysteme oder um einen Beitrag zur Welternährung leisten zu können (GÖBEL et al. 2012).

Auf einem globalen Level, vor allem in Regionen mit rasch wachsender Bevölkerung, werden stetig neue Agrarflächen erschlossen. Das Umwandeln von Wäldern und Sumpfgebieten in Ackerland ist mit hohen Kosten verbunden und hat nicht selten problematische Auswirkungen auf die Umwelt, etwa bei Brandrodung. Außerdem stehen die neuen Flächen in direkter Konkurrenz zu etablierten Ökosystemen wodurch die regionale Biodiversität gefährdet wird. Doch nicht nur das hohe Niveau an Lebensmittelverlusten führt zu neuem Bedarf an Agrarflächen, denn auch die intensive Bewirtschaftung selbst bedingt Bodenerosion, der zufolge die Bodenfruchtbarkeit weltweit abnimmt. Durch Reduktion des Verlustaufkommens könnten folglich zunächst die Böden geschont werden, wodurch direkt und indirekt auch der Bedarf an neuem Ackerland zurückgeht (FAO, 2013).

Biologisch wirtschaftende Landwirte haben oft höheren Maschineneinsatz im Gemüseanbau als konventionelle Landwirte. Dadurch wirkt die ökologische Produktion stärker humuszehrend und es kommt zu einem höheren Treibstoffverbrauch (DAXBECK et al.2011). Des Weiteren können hohe Emissionen an Nitrat und Stickoxiden entstehen, wenn bei Kulturen (z.B. Kohl) mit geringen Erntequoten zu viel Biomasse untergepflügt wird (FRIELING, 2013).

2.6.4 Treibhausgasemissionen auf Grund von Lebensmittelverlusten

Lebensmittelverluste stellen eine Verschwendung der Ressourcen, die zur Produktion von Gemüse eingesetzt wurden, dar. Dazu zählt Energie im Allgemeinen und vor allem Treibstoff im Speziellen. Daher entstehen bei der Erzeugung von Lebensmitteln unnötige Treibhausgasemissionen, die anschließend nicht konsumiert werden (GUSTAVSSON et al. 2011).

Die Ernährung leistet einen wesentlichen Beitrag zu den von Menschenhand erzeugten Treibhausgasemissionen. In Deutschland trägt die Nahrungsmittelindustrie, vom Feld bis zum Teller, im gleichen Maße zum Klimawandel bei wie die Mobilität. Wiederum die Hälfte dieser Emissionen sind direkt auf den Bereich der Landwirtschaft zurückzuführen und dort vor allem auf die Viehwirtschaft. Die Lagerung und Aufbereitung der Lebensmittel haben hingegen nur einen sehr

geringen Einfluss. Durchschnittlich werden bei der Erzeugung von einem Kilogramm Lebensmittel 4,5 kg CO₂ freigesetzt. Dabei kommt auch dem Transport der Lebensmittel ein entscheidender Anteil der gesamten produzierten Treibhausgasmissionen zu. Gleichzeitig unterscheidet sich der CO₂ Ausstoß in Abhängigkeit von dem jeweiligen Produkt sehr stark. Im Hinblick auf den weltweiten Transport von Lebensmitteln zeigt sich, dass der Transport per Flugzeug weitaus höhere Emissionen erzeugt als der mit Schiff oder Zug (GÖBEL et al. 2012).

Aus der Perspektive von natürlichen Ressourcen und Umwelt ist es wichtig zu verstehen, dass die Lebensmittelproduktion sehr ressourcenintensiv ist und signifikante Auswirkungen auf die verschiedenen ökologischen Systeme hat. Wenigen Menschen scheint bewusst zu sein, dass der weltweite Agrarsektor mit dem gewaltigen Anteil von 22% zu den globalen Treibhausgasemissionen beiträgt. Das entspricht dem gleichen Niveau der globalen Industrie und übersteigt den CO₂ Ausstoß des Transportsektors (LUNDQVIST et al. 2008).

DAXBECK et al. (2011) haben die CO₂ Emissionen für je ein Kilogramm konventionell und biologisch erzeugter Gemüsearten berechnet, einschließlich der Auswirkungen der Vorketten. Demnach entstehen bei den Kulturen Kartoffeln, Karotten, Kohl, Tomaten und Zwiebeln teilweise deutlich höhere Treibhausgasemissionen im konventionellen Anbau als in der ökologischen Produktionsweise. Nur bei Kopfsalat entsteht in der ökologischen Erzeugung mehr CO₂.

2.6.5 Soziale Auswirkungen

Ferner haben Lebensmittelverluste auf globaler Ebene auch weitreichende soziale Auswirkungen. So werden, je nach Schätzung, rund eine Milliarde Menschen nicht durchgehend mit ausreichend Kalorien versorgt, müssen also Hunger leiden. Aus dem Hungerproblem lassen sich wiederum direkt gesundheitliche Auswirkungen auf die Betroffenen ableiten. Dadurch entstehen zusätzliche Unstimmigkeiten, ob das, ohnehin schon knappe, Einkommen für Lebensmittel oder Gesundheitskosten ausgegeben werden soll. In Regionen wo Hunger herrscht besteht zusätzlich ein erhöhtes Risiko, dass sich Aufstände und bewaffnete Konflikte entwickeln können. Für die betroffenen Menschen bahnen sich auf Grund der schwindenden Lebensgrundlagen über kurz oder lang Wohlfahrtsverluste an (FAO, 2013).

Doch auch Lebensmittelverluste in reichen Industrieländern können die Nahrungsmittelversorgung in Hungerregionen indirekt beeinflussen. Über die Angebot- und Nachfragefunktion steigt durch die Verknappung des Angebots durch Lebensmittelverluste die Nachfrage und damit früher oder später auch der Weltmarktpreis. Bei solch einem Preisanstieg können sich Menschen, die schon vorher den größten Teil ihres Einkommens für Lebensmittel ausgeben mussten, plötzlich nicht mehr genug Essen für die ganze Familie leisten. Der Effekt wird noch durch Spekulationen auf Lebensmittelbörsen verstärkt, wodurch sich ein Preisanstieg sehr schnell und stark ereignen kann (KREUZBERGER et al. 2012).

2.7 Vermeidungsmaßnahmen

Um Lebensmittel nachhaltig zu minimieren, um die verschiedenen natürlichen Ressourcen zu schonen und effizienter zu nutzen wird das größte Potential darin gesehen, Lebensmittelverluste in

den verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette erst gar nicht entstehen zu lassen, sprich zu vermeiden. Dort wo dies nicht möglich ist, sollte versucht werden, Lebensmittel wiederzuverwerten, um die natürlichen Ressourcen dennoch zu nutzen, z.B. als Tierfutter oder durch die Weitergabe an Lebensmittelbanken (Food Banks). Erst an dritter Stelle sollten Recycling-Maßnahmen, wie etwa energetische Verwertung, in Betracht gezogen werden und nur der geringste Teil der für die menschliche Ernährung produzierten Lebensmittel sollte sich tatsächlich im Müll wiederfinden (FAO, 2014). Im Folgenden sollen verschiedene Vermeidungsansätze vorgestellt und kurz beschrieben werden, sofern sie die landwirtschaftliche Produktion betreffen oder Stakeholder, die direkt mit der Landwirtschaft in Verbindung stehen.

2.7.1 Ausbau der Direktvermarktung

Verschieden Autoren sehen im Ausbau der Direktvermarktung und anderen modernen Konzepten, wie etwa CSA, ein großes Potential um Lebensmittelverluste zu reduzieren. Da bei jedem Glied der Wertschöpfungskette zusätzliche Verluste anfallen, müssten folglich umso weniger Abfälle entstehen, desto weniger Prozessstufen notwendig sind, bis ein Produkt auf den Speiseteller landet. (vgl. GÖBEL et al. 2012, 2013, KREUZBERGER et al. 2012). Bei der Kultur Karotten sehen KREFT et al. (2013) eine Verlustreduktion von 20%, wenn landwirtschaftliche Betriebe auf Direktvermarktung umstellen, bei gleichzeitiger Umsatzsteigerung. Ferner können bei der Direktvermarktung oft Verpackungsarbeiten, die vom Handel gefordert werden, umgangen werden. Der WWF (2012) empfiehlt Direktvermarktern ein separates Sortiment zu reduzierten Preisen anzubieten. Weiters sollte in städtischen Regionen und Agglomerationen die Möglichkeit eines Abo-Vertriebs geprüft werden, z.B. die Übertragung des CSA-Modells auf Großabnehmer wie etwa Kantinen.

2.7.2 Prozessoptimierung

Ein weiterer wichtiger Schritt, um Lebensmittelverluste erst gar nicht entstehen zu lassen, ist eine kontinuierliche Prozessoptimierung. Durch moderne Lagerungstechnik können die Feuchteverluste von Lagergemüsen geringgehalten werden, z.B. 1% bei Sellerie. Dort, wo Investitionen einzelner nicht lohnend wären, kann über Kooperativen nachgedacht werden. Dadurch würden auch EDV-Einsatz und Befeuchtungsanlagen erschwinglich (GÖBEL et al. 2012). Auch durch Optimierung der Anbaumethoden kann die Haltbarkeit von Gemüse deutlich beeinflusst werden, z.B. Erntemethoden, Sortenwahl, Zeitpunkt der Aussaat und Ernte usw. (WWF, 2012). Durch eine weitere Fruchtfolge kann der Befall von Krankheiten und Schädlingen auf dem Acker reduziert werden. Dies gilt ebenfalls für die Planung der jeweiligen Vorkultur, die einen großen Einfluss auf Ertrag und Befall haben kann und auch weitere Abstände zwischen den einzelnen Pflanzen können Verluste reduzieren. Dort, wo sehr intensiver Gemüsebau herrscht, kann dies unter Umständen durch Flächentausch bewerkstelligt werden. Mitarbeiter und Erntehelfer sollten gut geschult werden (LEIBETSEDER, 2012). Unmittelbar nach der Ernte sollte aus Gründen der Qualitätssicherung auf eine geschlossene Kühlkette geachtet werden (STEINKELLNER, 2014). Ein kleiner Teil von Verlusten entsteht gleichfalls durch Erntetechnik beim Roden und später bei der Sortiertechnik. An diesen Stellen sollte stets dafür gesorgt werden, dass einwandfreies Funktionieren gewährleistet ist und regelmäßige Wartungsarbeiten stattfinden. Dazu gehören u. a. die Sortenwahl, gesundes Saatgut, eine ausgewogene Nährstoffversorgung und entsprechende Hygienemaßnahmen bei Erntemaschinen sowie Lagerbehältnissen und -

räumen (PETER et al. 2013). In einer Fallstudie der FAO (2014) wurden hochmoderne Karottensortieranlagen begutachtet und befunden, dass sie sehr gut geeignet sind, Sortierabfälle um bis zu 30% zu reduzieren. Sie sollten überall dort eingesetzt werden, wo sie gut ausgelastet werden können. Die Umweltauswirkungen und Kosten, die durch Bau und Einsatz einer solchen Maschine entstehen, könnten durch die Verlustreduktion jeweils nach kurzer Zeit kompensiert werden.

2.7.3 Forschung

Zusätzliche Forschung zu den einzelnen Kulturen, wie auch dem Ressourcenfluss entlang der Wertschöpfungskette, wird ebenfalls als notwendig erachtet, um zukünftig besser erkennen zu können an welchen Stellen es aus welchen Gründen zu besonders hohen Verlusten kommen kann und wie solche abgewendet werden können (HODGES et al. 2011). Die geringe Zahl verlässlicher Daten bezüglich produktspezifischer Lebensmittelverluste auf der Ebene der Landwirtschaft und des Handels in industrialisierten Ländern ist ein allgemeines Problem. Um Verluste in der Obst – und Gemüseproduktion zu reduzieren sollte die gesamte Produktionskette betrachtet werden (FRIELING et al. 2013).

2.7.4 Erschließung neuer Märkte

Dort wo Überschüsse entstehen oder Gemüse auf Grund von Vermarktungsnormen nicht verkauft werden kann, sollte über eine weitere Erschließung von Sekundärmärkten nachgedacht werden. Viele soziale Netzwerke, häufig als Tafeln bezeichnet, übernehmen überschüssige Lebensmittel von Landwirten und verteilen diese an Bedürftige. Bei der Weitergabe von nicht vermarktbaran Produkten an soziale Einrichtungen zeigte sich noch ein großer Informationsbedarf der Produzenten (SCHNEIDER, 2008 und SCHNEIDER et al. 2014). Jedoch müssen die alternativen Vertrieboptionen bei Produkten, die andernfalls nicht geerntet würden, mindestens kostendeckend sein, die Vermarktung von Überschussware muss also mindestens die Erntekosten oder Kosten für sonstige zusätzliche Produktionsschritte einbringen. In einigen Fällen ist es möglich, Produkte, die als Frischgemüse abgelehnt wurden, an die verarbeitende Industrie zu vermarkten. Bei Tiefkühlkost, Suppenherstellung oder Saftproduktion (z.B. bei Karotten) spielen Produktspezifikationen eine geringere Rolle. Andererseits hat die verarbeitende Industrie oft ihren Gemüsebedarf mit entsprechenden Erzeugern vertraglich fixiert und Aufträge werden meist langfristig vergeben, wodurch spontane Überkapazitäten nicht aufgenommen werden können. Hier wird jedoch ein enormes Potential, durch den Ausbau der Infrastruktur, Logistik und Schnittstellen gesehen, um Angebot und Nachfrage effizient zusammen zu bringen (SCHNEIDER et al. 2014). Viele industrielle Verarbeiter haben wiederum ganz eigene Produkthanforderungen, z.B. Stärkegehalt bei Kartoffeln, welche Frischgemüsesorten gar nicht erfüllen könnten (GÖBEL et al. 2013). Somit stellt die verarbeitende Industrie derzeit nur zu einem geringen Prozentsatz eine interessante Alternative für nicht vermarktbaran Produkte dar. Zumal viele Produzenten und Lieferanten auch mit dem derzeitigen Preisniveau nicht zufrieden sind. Dennoch wird die für die Zukunft ein verstärktes Engagement mit Gastronomie und Industrie gesehen (SCHNEIDER et al. 2014). Neue Sekundärmärkte könnten auch über den Ausbau regionaler Netzwerke, wie auch durch Einsatz sozialer Netzwerke im Internet, erschlossen werden (GÖBEL et al. 2012).

2.7.5 Verbesserung der Kommunikation in der Lebensmittelkette

Durch eine Verbesserung der Kommunikation zwischen den einzelnen Wertschöpfungsstufen können die jeweiligen Stakeholder ihre Wünsche und Bedürfnisse besser vermitteln und folglich gemeinsam nachhaltige Lösungen gefunden werden, damit weniger Lebensmittelverluste entstehen. Viele Produzenten sind davon überzeugt, dass beim Verkauf nach Masse, anstelle von Stück, mehr natürlich gewachsenes Obst und Gemüse abgesetzt werden könnte. Auch sonst zu kleine oder große Produkte könnten so ihren Weg zum Verbraucher finden, denn der Bedarf an extremer Uniformität wäre geringer. Insgesamt sei seitens der Erzeuger ein Ruf nach mehr Planbarkeit zu vernehmen. Dafür wird ein stabileres Preisniveau über die ganze Saison hinweg gewünscht, außerdem seien derzeit langfristige vertragliche Bindungen zwischen Produzenten und Abnehmern eher unüblich. Zukünftige Strukturen, in denen langfristige Kooperationen zwischen Erzeugern und Handel vorgesehen sind, würden den Landwirten mehr Planungssicherheit geben, was zu weniger Überschussproduktion führt (SCHNEIDER et al. 2014). Weiterer Handlungsbedarf wird auch in der Abstimmung der Vertragsgestaltung gesehen, dabei steht die Kommunikation bezüglich Qualitätsstandards und Normen, der Durchführung der Warenabnahme sowie der Einschätzung der Verbrauchererwartung im Vordergrund. Als konkrete Maßnahme wird die Einbeziehung von externen Moderatoren und Beratern vorgeschlagen, um einen neuen Konsens für die Anforderungen an Qualität an der Schnittstelle zwischen Landwirtschaft und Handel zu finden. Dafür sollten auch Endverbraucher mit einbezogen werden, um deren Erwartungen realistisch einschätzen zu können. Andererseits muss auch die Produktsicherheit bei vermeintlich minderer Qualität gewährleistet sein (GÖBEL et al. 2012). Supermärkte könnten durchaus zunehmend mehr zweiter Klasse Produkte in das Sortiment aufnehmen. Doch dazu braucht es auch gezielte Initiativen, um die Aufmerksamkeit der Bevölkerung auf das Thema Lebensmittelverluste zu lenken und dadurch die Akzeptanz für „unschönes“ Gemüse zu erhöhen (FRIELING et al. 2013).

3. Zielsetzung der Arbeit

Das Ziel der Arbeit ist es einen Überblick über das Aufkommen von Lebensmitteln in der ökologischen Gemüseerzeugung zu verschaffen. Da es sich dabei um ein noch relativ wenig beachtetes Thema handelt, vor allem mit dem Fokus auf die ökologische Erzeugungsweise, sollen primär Trends hinsichtlich der Verluste bei ausgewählten Gemüsearten identifiziert werden. Im Zuge der Arbeit sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- Wie hoch ist das Verlustaufkommen bei den verschiedenen Gemüsearten und aus welchen Komponenten setzt es sich zusammen? Bei welchen Arten kommt es zu besonders hohen bzw. niedrigen Verlusten?
- Wie hoch ist der Anteil von vermeidbaren bzw. unvermeidbaren Verlusten, welche Faktoren haben Einfluss darauf?
- Lassen sich aus den Ergebnissen konkrete Handlungsoptionen ableiten, um die Verluste in Zukunft zu verringern?

4 Material und Methoden

4.1 Definition einiger Begriffe und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

4.1.1 Lebensmittel

In dieser Arbeit ist sehr oft von „Lebensmitteln“ die Rede, damit sind nur solche Lebensmittel gemeint, die landwirtschaftlich erzeugt werden und deren Verwendung zum Zeitpunkt des Produktionsbeginns ausdrücklich für die menschliche Ernährung bestimmt ist (GUSTAVSON et.al, 2011). Produkte die vorsätzlich als Tiernahrung, zur Energiegewinnung oder zur industriellen Verarbeitung hergestellt werden, fallen aus dieser Definition heraus. Diese Definition wird für die Untersuchung als ausreichend erachtet, ist jedoch weniger allumfassend als etwa das „FUSIONS Framework“ (ÖSTREGEN et al. 2014).

4.1.2 Gemüse

Nachfolgend soll „Gemüse“ stets als Sammelbegriff für die neun ausgewählten Kulturen gelten, die in dieser Untersuchung schwerpunktmäßig betrachtet werden. Diese sind: Salat (alle Arten), Speisekürbisse, Sellerie, Karotten, Zwiebeln, Spargel, Radieschen, Tomaten und Speisekartoffeln. Vor allem letztere werden zwar häufig anderen ackerbaulichen Kategorien zugeteilt, z.B. Hackfrüchte oder Knollenfrüchte (vgl. GUSTAVSON et.al, 2011), wenn jedoch nicht eigens als solche erwähnt, werden hier unter Gemüse auch Kartoffeln verstanden.

4.1.3 Verluste

Lebensmittel, welche für den menschlichen Verzehr verloren gehen, werden in dieser Arbeit stets als „Lebensmittelverluste“ oder nur „Verluste“ bezeichnet. In verschiedenen Literaturquellen kommen jedoch häufig auch andere Begriffe zur Anwendung. PARFITT et.al (2010) schlagen vor, Lebensmittelverschwendung während der landwirtschaftlichen Produktion, des Nacherntebereiches und der Verarbeitung als Lebensmittelverluste zu bezeichnen, während Verluste im Handel und bei den Verbrauchern eher Lebensmittelabfall genannt werden. Da es jedoch keine passende, einheitliche Definition für Lebensmittelverluste zu geben scheint, soll hier folgende Beschreibung als Untersuchungsgegenstand verwendet werden: Lebensmittel, die ursprünglich für den menschlichen Verzehr angebaut wurden, aber nicht geerntet, vermarktet oder auf eine andere Weise als Lebensmittel weitergegeben werden. Das gilt theoretisch auch für Lebensmittel die bereits vor der Erntereife auf den Anbauflächen vernichtet werden, weil z.B. witterungsbedingt zu geringe Erträge erwartet werden können. Dies schließt eine andere Nutzung des Produkts z.B. als Tiernahrung, Gründüngung usw. jedoch nicht aus, es geht darum, dass das Produkt für die menschliche Ernährung verloren ist. Da auf verschiedenen Betrieben unterschiedlich viele Prozessstufen der Wertschöpfungskette stattfinden (auf manchen Höfen wird die Ware direkt nach der Ernte verkauft, bei anderen findet auch die Lagerung und Verpackung innerhalb des Betriebes statt) werden all jene Verluste erfasst, die auf dem landwirtschaftlichen Betrieb -einschließlich Produktionsflächen-zustande kommen.

Etwaige Unterschiede zwischen den Betrieben werden konkret befragt und in der Auswertung berücksichtigt. Zu beachten gilt weiter, dass in dieser Arbeit sämtliche Verluste jeweils als

Prozentangabe bezüglich einer vorher definierten Größe dargestellt werden. Andere Einheiten wie etwa die Masse, wie sie in der Studie der FAO (2011) verwendet werden, scheinen hier ungeeignet, da bei manchen Kulturen (z.B. Salat, Radieschen oder Kürbisse) die Einheiten „Stückzahl“ oder „Bunde“ zutreffender sein könnten. Außerdem scheint es sehr schwierig, einen gewissen Produktionszeitpunkt, zu dem die Masse 100% betragen würde, klar einzugrenzen. Auch der Zeitpunkt der Erntereife könnte unter vielerlei Umständen nicht mit dem größten Masseaufkommen eines Produktes übereinstimmen.

Die gesamten Verluste werden in drei Kategorien zusammengefasst: Ernteverluste = alles was aus verschiedenen Gründen nicht geerntet wurde, Feuchteverluste = Biomasseverluste, die vor allem während der Lagerung auf Grund von zellulären Prozessen stattfinden und verwertete Verluste = geerntete Produkte, die aus verschiedenen Gründen aus der Nahrungsmittelkette ausscheiden.

In einigen Publikationen wird zwischen qualitativen und quantitativen Verlusten unterschieden (KADER, 2005). Dem entsprechend werden in dieser Erhebung vornehmlich quantitative Verluste untersucht.

4.2. Vorgehensweise

4.2.1 Auswahl der Kulturen

Um das Forschungsgebiet ordentlich einzugrenzen wurde bestimmt, den Untersuchungsspielraum auf den Gemüseanbau sowie Kartoffeln – welche eine gewisse Ähnlichkeit bei der Produktionsweise und Vermarktung aufweisen – zu beschränken. Die neun Gemüse- und Hackfruchtarten, welche für diese Arbeit zur genaueren Untersuchung festgelegt wurden, wurden aus einer Schnittmenge unter drei Gesichtspunkten ausgewählt. Der erste Grund war, dass ein Teil der Früchte auch in dem Gemeinschaftsprojekt zur Untersuchung von Lebensmittelverlusten von Global 2000, der BOKU und dem Lebensministerium vorkam (SCHNEIDER et al. 2014), um einen späteren Vergleich zu ermöglichen. Zweitens wurden Früchte ausgewählt, die nach Einschätzung der Partner von BioAustria gut zu untersuchen seien, also von vielen Biolandwirten, welche den Beratungsdienst von BioAustria in Anspruch nehmen, produziert werden. Drittens wurde die Auswahl der zu untersuchenden Früchte durch die allgemeine Anbauhäufigkeit in Österreich beeinflusst (STATISTIK AUSTRIA, 2015a). Dabei handelt es sich um folgende Kulturen:

- Speisekartoffeln
- Karotten
- Zwiebeln
- Tomaten
- Speisekürbisse
- Spargel
- Sellerie
- Radieschen
- Salat (alle Arten)

Durch die Auswahl ist ein Großteil der verschiedenen Produktgruppen im Gemüsebau abgedeckt: Blattgemüse, Wurzelgemüse, Fruchtgemüse, Zwiebelgemüse und Stängelgemüse (LINDNER et al. 2006).

4.2.2 Erstellen des Fragebogens

Der Fragebogen, der zur Datenerhebung erstellt wurde, ist methodisch eng verwandt mit dem Fragebogen in der Studie von SCHNEIDER et al. (2014), um einen Vergleich zwischen dem Verlustaufkommen im konventionellen und im ökologischen Gemüsebau anstellen zu können (siehe Anhang). Um ein vollständigeres Bild zu erhalten, wurde der hier angewandte Fragenkatalog neben gezielten Fragen zum Verlustaufkommen, noch um Klimadaten, Angaben zum Betrieb im Allgemeinen und zur Produktion im Speziellen erweitert. Um die Datenerhebung auch online durchführen zu können wurde das Programm q-set genutzt. Dabei wurden Fragen von großer Wichtigkeit für die Auswertung als Pflichtfragen definiert und ergänzende Fragen zu Klima und Betrieb konnten freiwillig beantwortet werden. Vor der offiziellen Aussendung wurde der Fragebogen in drei Biobetrieben hinsichtlich seiner Verständlichkeit getestet.

4.2.3 Untersuchungsgegenstand

Der Untersuchungsraum umfasst ganz Österreich und Deutschland. Alle Betriebe, welche nach ökologischen Richtlinien produzieren und mindestens eine der oben genannten Gemüsearten erzeugen, konnten an der Untersuchung teilnehmen, sofern sie von der Umfrage erreicht wurden. Hinsichtlich der Teilnahme gab es sonst keine weiteren strukturellen Kriterien. So gestalten sich die befragten Betriebe äußerst heterogen, mit beträchtlichen Unterschieden in Größe (von weniger als 10ha bis zu mehreren 100ha ist alles vertreten), Produktionsschwerpunkten und wirtschaftlicher Ausrichtung.

4.2.4 Erhebung

Zum Erreichen potentieller Datenquellen wurde Kontakt aufgenommen zu den Gemüse Beratungsdiensten der biologischen Anbauverbände BioAustria, Bioland und Demeter. Diese stellten entweder geeignete Daten von Gemüsebauern zur Verfügung bzw. erklärten sich bereit, eine Einladung zur Teilnahme an der Umfrage über ihre regelmäßigen Newsletter mit auszusenden. Darüber hinaus wurden einige Betriebe aus dem persönlichen Umfeld kontaktiert und befragt. Neben der Onlineerhebung wurden einige Teilnehmer am Telefon befragt und es fanden persönliche Interviews statt. Bei den persönlichen und telefonischen Befragungen wurden zum Teil relevante Zusatzbemerkungen gemacht, welche in die spätere Arbeit mit einfließen, doch aus Datenschutzgründen werden die Quellen für die persönlichen Mitteilungen nicht namentlich genannt. Persönliche Befragungen hatten den weiteren Vorteil, dass den Interviewpartnern bei etwaigen Verständnisschwierigkeiten schnell geholfen werden konnte.

Es kann nicht exakt abgeschätzt werden, wie viele Betriebe insgesamt mit den Fragebögen erreicht wurden. In der ersten Phase wurden etwa 120 Betriebe direkt mit persönlicher Anrede mittels des Programms „q-set“ kontaktiert. Dabei wurden genau 10 Fragebögen beantwortet zurückgesendet. In der zweiten Phase wurden biologische Gemüsebauern über die Newsletter von BioAustria, Bioland und Demeter kontaktiert. Vermutlich wurden damit theoretisch mehrere Hundert potentielle Teilnehmer erreicht, jedoch wurden nur zwischen 10 und 15 Fragebögen zurückgesandt. In der dritten Phase wurden geeignete Betriebe, die sich vornehmlich in der Nähe Wiens befanden, ausgewählt und persönlich interviewt. Hierbei war die Akzeptanz sehr groß, es gestaltete sich jedoch

schwierig, Termine so einzurichten, dass immer zugleich mehrere, sich nah beieinander befindliche Betriebe, befragt werden konnten. Auf diese Weise konnten die meisten Antworten erhalten werden, da vornehmlich Betriebe ausgewählt wurden, die mehrere der untersuchten Gemüsearten zugleich anbauten. In der vierten Phase wurden Betriebe vorab telefonisch kontaktiert und anschließend persönliche E-Mails mit Links zu den Fragebögen ausgesandt. Von 60 Betrieben konnten so nochmal 9 beantwortete Fragebögen erhalten werden. Dadurch ergibt sich eine geschätzte Rücklaufquote von 5 – 8%. In den meisten Fällen wurde zwar ein Link zum Fragebogen geöffnet, jedoch nicht ausgefüllt bzw. zurückgeschickt. Insgesamt wurden mit den verschiedenen Vorgehensweisen 42 landwirtschaftliche Betriebe erreicht und 76 Fragebögen ausgefüllt.

Über die Hälfte der Betriebe, welche einen Fragebogen zurückgeschickt haben konnten diesen in weniger als zehn Minuten vollständig (alle definierten Pflichtfragen wurden beantwortet) ausfüllen.

Die gewonnenen Daten wurden einerseits von dem Programm q-set verwaltet, bei persönlichen und telefonischen Interviews wurden die Antworten zunächst handschriftlich auf ausgedruckten Fragebögen fixiert.

4.2.5 Auswertung und Datenqualität

Die erhaltenen Antworten wurden, nach Gemüsearten sortiert, in das Programm Excel übertragen. Dort wurden die Daten ausgewertet, zusammengefasst und graphisch sowie tabellarisch aufbereitet. Die Qualität der Antworten war durchwegs zufriedenstellend. Nahezu alle Antworten schienen realistisch d.h. jene Betriebe die einen oder mehrere Fragebögen beantwortet hatten, hatten auch die Fragen gut verstanden. Betriebsleiter, die Probleme mit der Fragestellung hatten, haben wohl auch keinen Antworten zurückgeschickt. Vereinzelt Angaben, die zu unrealistisch anmuten, wurden entweder überprüft (z.B. bei Klimadaten), aus der Untersuchung herausgenommen oder finden Erwähnung bei den Ergebnissen oder Diskussion.

Hier sei noch angemerkt, dass es sich bei den Angaben stets um Schätzungen eines Vertreters der befragten Betriebe handelte und nicht um präzise berechnete Werte. Eine exakte Messung wäre nahezu unmöglich gewesen, da es in der landwirtschaftlichen Produktion von Jahr zu Jahr erhebliche Schwankungen gibt. Außerdem müssten die Gemüsebauern über den genauen Verbleib der potentiellen Erntemenge exakt Buch führen, das jedoch über Jahre hinweg.

Produzenten, mit großem oder kleinem Anbauumfang bei einer bestimmten Kultur, wurden in der Auswertung gleich stark gewichtet. Zwar entstehen bei größeren Betrieben mehr Verluste als bei kleinen und bei höheren Hektarerträgen vermutlich mehr als bei niedrigen, aber der Fokus dieser Studie liegt auf den relativen Verlusten, bezogen auf eine potentielle Gesamtmenge. Somit können die Verlustanteile von großen und kleinen Betrieben besser miteinander verglichen werden. Andererseits können somit auch Fragen nach dem Konsum eines Gemüses innerhalb des Betriebes statistische Relevanz erhalten.

Aus den erfragten Daten wurden die gesamten Verluste, bezogen auf eine theoretische Gesamtmenge, berechnet. Die potentielle Gesamtmenge wurde von der durchschnittlichen Aberntequote abgeleitet. Die Antwortmöglichkeiten Feuchteverluste und Verwertete aus dem Fragenblock „Was geschieht mit der geernteten Menge“ wurden in Relation zur potentiellen Gesamtmenge gesetzt und ergaben zusammen mit dem nicht geernteten Anteil die gesamten Verluste.

Anschließend wurde in Bezug auf die gesamten Verluste die vermeidbaren und unvermeidbaren Verlustanteile berechnet. Um zunächst die unvermeidbaren Verluste zu kalkulieren wurden aus dem Fragenblock „Gründe, warum das Produkt nicht geerntet wurde“ die Anteile der Antworten „Erntetechnik“ und „Produkt ist nicht verwertbar oder vermarktbar (z.B. Krankheit, Tierfraß)“ addiert und mit den Verlustanteilen der Antwortmöglichkeiten „Produkt ist genießbar, aber entspricht nicht den Vermarktungsstandards der Groß- und Einzelhändler“ und „Marktüberschuss“ (beides in Relation zur potentiellen Gesamtmenge) aus dem Fragenblock „Gründe, warum Produkt nicht vermarktet wurde“ zusammengerechnet. Der Anteil der vermeidbaren Verluste war der Restbetrag der gesamten Verluste abzüglich der unvermeidbaren Verluste.

4.2.6 Statistische Methoden

Um das durchschnittliche Verlustaufkommen innerhalb einer bestimmten Kultur darzustellen wurde das arithmetische Mittel gewählt. Dort, wo es möglich war, wurden auch die Mediane berechnet. Bei den Hauptfrageblöcken, deren Antworten in Summe immer 100% ergeben sollten, waren die Mediane nicht brauchbar, weil sie bei Fragen, die nicht für alle Betriebe relevant waren, sehr oft 0% anzeigten. Um die Variabilität innerhalb der Kulturen zu verdeutlichen wurde jeweils die Standardabweichung berechnet. Das Streuungsmaß bei den einzelnen Verlustkomponenten wurde mit dem Variationskoeffizienten dargestellt. In Kapitel 5.3 wurde verglichen, ob verschiedene Betriebstypen einen Einfluss auf das Verlustaufkommen haben. Um festzustellen, ob tatsächlich ein Unterschied besteht, wurde der Zweistichproben-t-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. Es wurde ein Signifikanzniveau von $\alpha \leq 0.05$ verwendet.

5 Ergebnisse

5.1 Verlustkomponenten bei den untersuchten Gemüsearten

5.1.1 Kartoffeln

Es haben sich 13 Betriebe an der Umfrage zum Verlustaufkommen im Kartoffelanbau beteiligt. Davon kamen sieben Betriebe aus Niederösterreich, jeweils zwei Betriebe aus Bayern und Tirol und jeweils ein Betrieb aus dem Burgenland und aus Baden Württemberg. Die jährliche Durchschnittstemperatur betrug 9,3°C (Median 9,25°C) und der mittlere Niederschlag 627mm (Median 550mm). Die teilnehmenden Landwirte hatten im Schnitt eine gesamte Anbaufläche von 74,4ha (Median 70ha) wovon auf 9,2ha (Median 7ha) Kartoffeln angebaut werden. Der mittlere Ertrag wurde auf 233 dt ha⁻¹ (Median 250 dt ha⁻¹) geschätzt und die Aberntequote auf 89% (Median 90%).

Bei allen befragten Betrieben war die Ernte vollständig mechanisiert und bei sieben Betrieben fand die Sortierung vollständig auf dem eigenen Betriebsgelände statt. Nur bei zwei Betrieben war die Sortierung komplett ausgelagert. Drei Betriebe gaben an, keine Kartoffeln bei sich zu Hause zu lagern, alle anderen lagerten zumindest den Großteil der Ernte im Betrieb. Etwa die Hälfte verpackte das Produkt selbst und fünf von 13 Betrieben kümmerten sich selbst um die Distribution der Kartoffeln.

Bei der Kultur Kartoffeln entstanden insgesamt Verluste von 27,9% (Median 25,3%), davon wurden 11% (Median 10%) nicht geerntet, 3,2% (Median 3%) verschwanden bei der Lagerung und 13,7% (Median 16%) waren Verluste, die verwertet wurden. Aus den gesamten Verlusten hätten 41% gerettet werden können, 59% jedoch nicht. Die Spanne bei den berechneten Gesamtverlusten belief sich im Ausmaß von 10% bis 47,5%. In Abbildung 1 ist der Verbleib der potentiellen Gesamtmenge zu sehen.

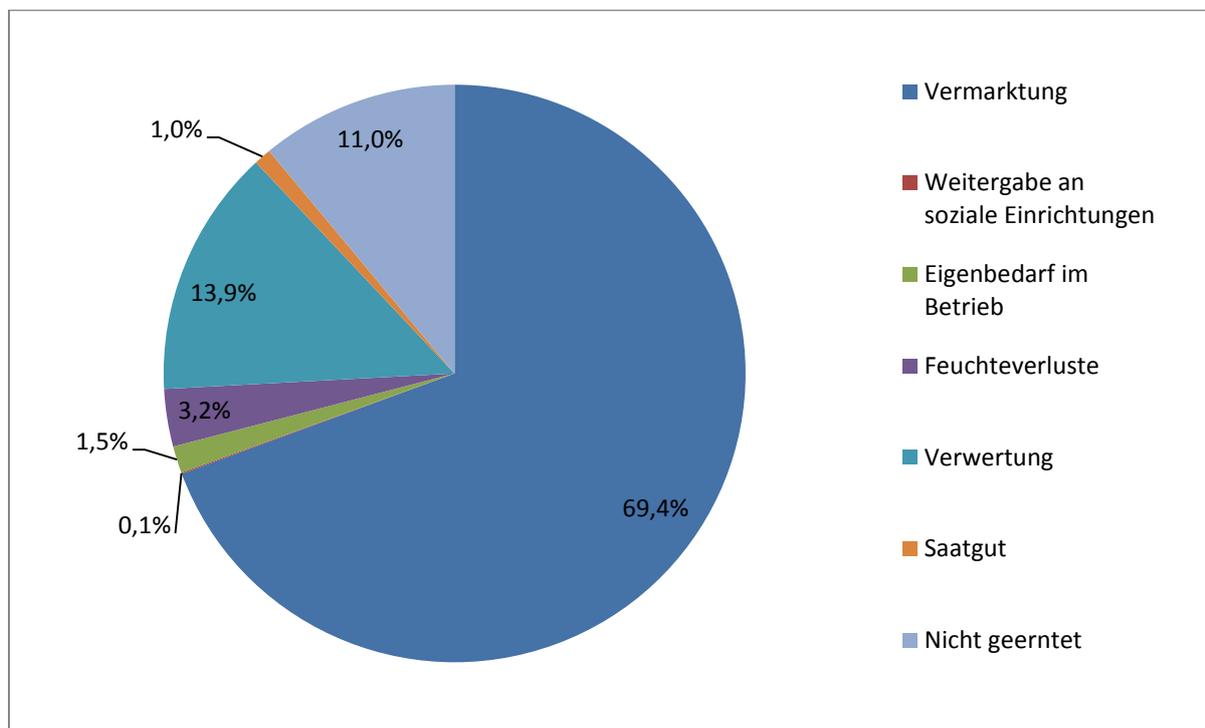


Abbildung 1: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge, Kartoffeln

Von der geernteten Menge (siehe Abbildung 2), wurden 77,9% vermarktet, 0,1% an soziale Einrichtungen weitergereicht, 1,7% waren Eigenbedarf im Betrieb und 3,6% gingen als Feuchteverlust im Lager verloren. 15,6% der Ernte wurden verwertet und 1,1% als Saatgut zurückbehalten.

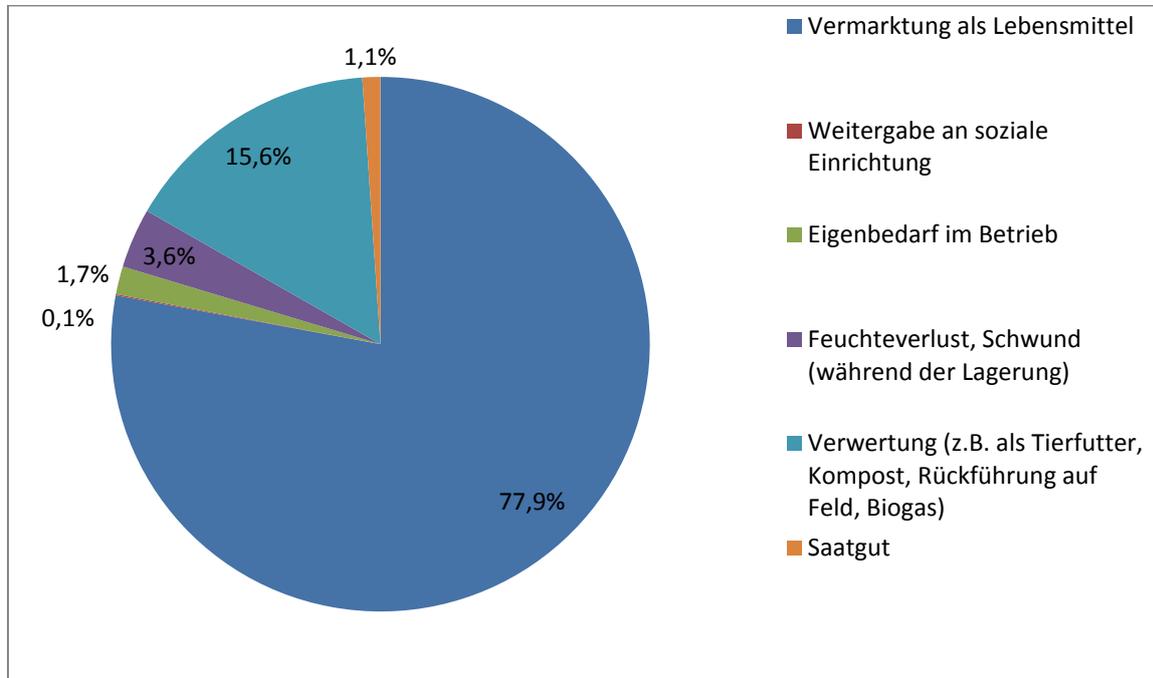


Abbildung 2: Verbleib der geernteten Menge, Kartoffeln

Beim Vertrieb (siehe Abbildung 3) wurden 32,9% direktvermarktet, 30,2% an den Lebensmitteleinzelhandel und 30,7% an den Großhandel verkauft. 3,2% gingen an die Gastronomie, 2,2% in die Industrie und 0,8% wurden auf andere Weise vermarktet, dabei wurde „Pflanzkartoffeln“ als Grund angegeben

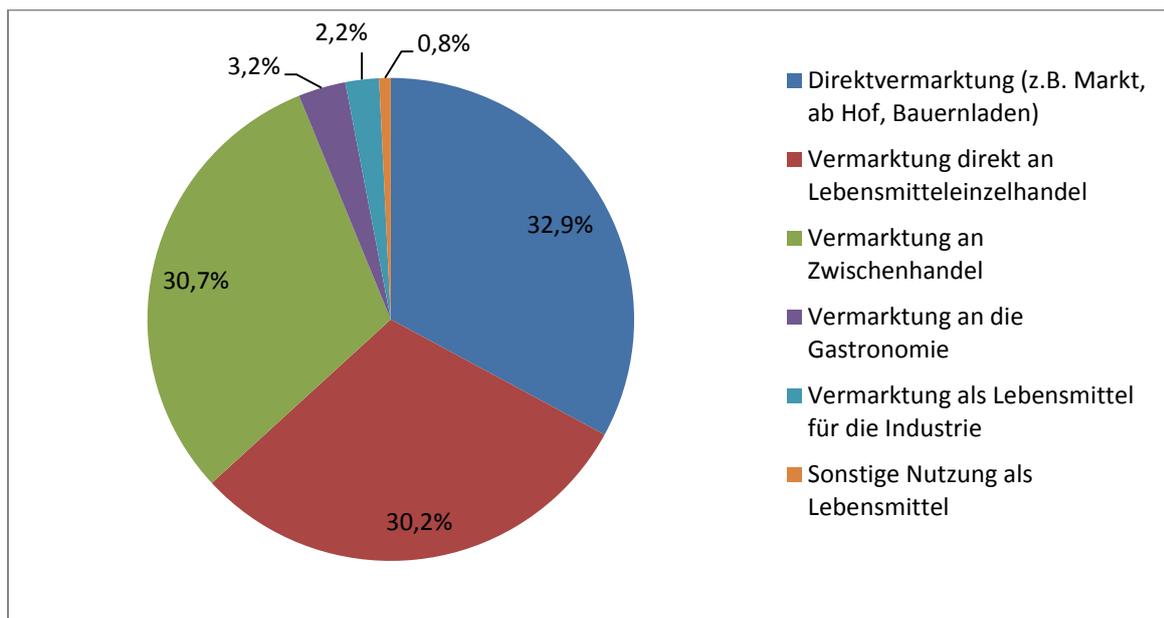


Abbildung 3: Vermarktung, Kartoffeln

In Abbildung 4 sind jene Anteile zu sehen, die anderer Nutzung, denn jener als Lebensmittel, zugeführt wurden. Unter der zu verwertenden Masse wurden 37,7% an Tiere verfüttert, 54,6% im eigenen Betrieb verwertet und 7,7% in Biogasanlagen und ähnlichem verarbeitet.

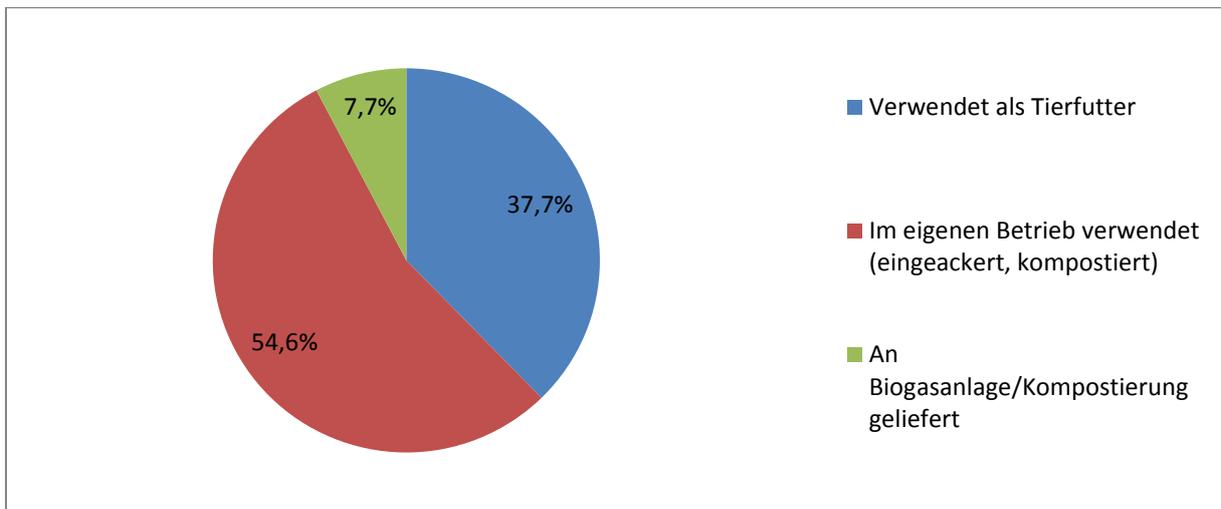


Abbildung 4: Verwertung, Kartoffeln

Gründe für das Nichtvermarkten waren zu 55%, dass das Produkt zwar genießbar, aber nicht gut genug für den Handel war, zu 38,2% war es ungenießbar, zu 4,8% gab es Marktüberschüsse und zu 1,9% sonstige Gründe (siehe Abbildung 5). Sonstige Gründe waren zum Beispiel Abpackverluste, also jene Masse, die über das vom Handel geforderte Gewicht zusätzlich in den jeweiligen Verpackungseinheiten enthalten ist, ohne bezahlt zu werden.

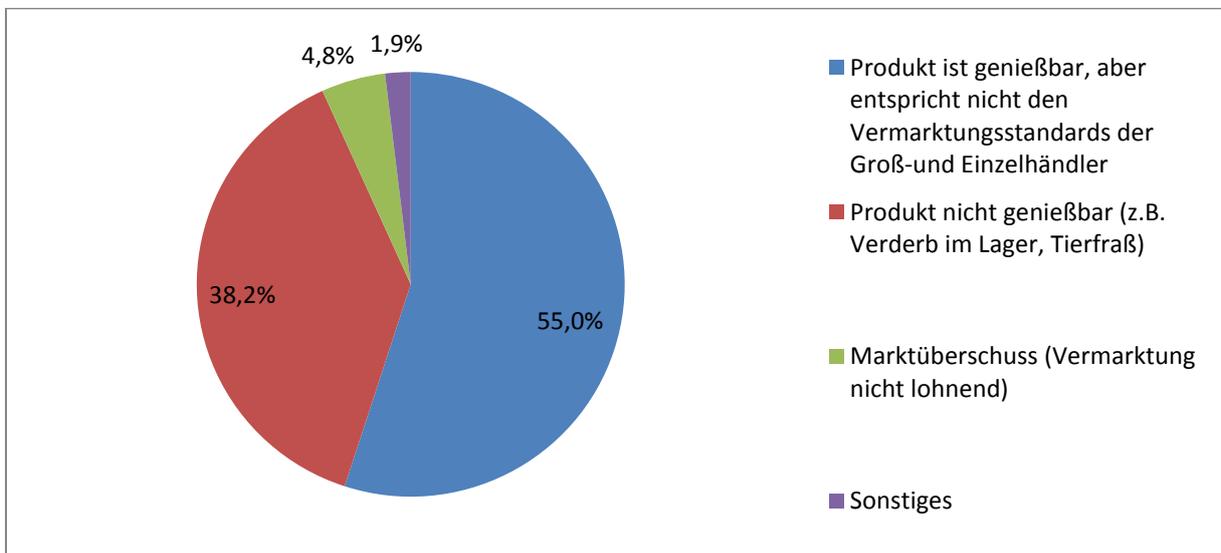


Abbildung 5: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, Kartoffeln

Zuletzt werden die nicht geerntete Menge (vgl. Abbildung 1) und deren Ursachen (Abbildung 6) dargestellt. Gründe für das Nichternten waren zu 41,7% die Erntetechnik, zu 30,1% war das Produkt nicht verwertbar oder vermarktbar, zu 17,6% war es zu groß oder klein, zu 1,9% wäre eine Ernte nicht rentabel gewesen und zu 8,7% wurden sonstige Gründe angegeben. Hierfür wurde beispielsweise Überschwemmung genannt.

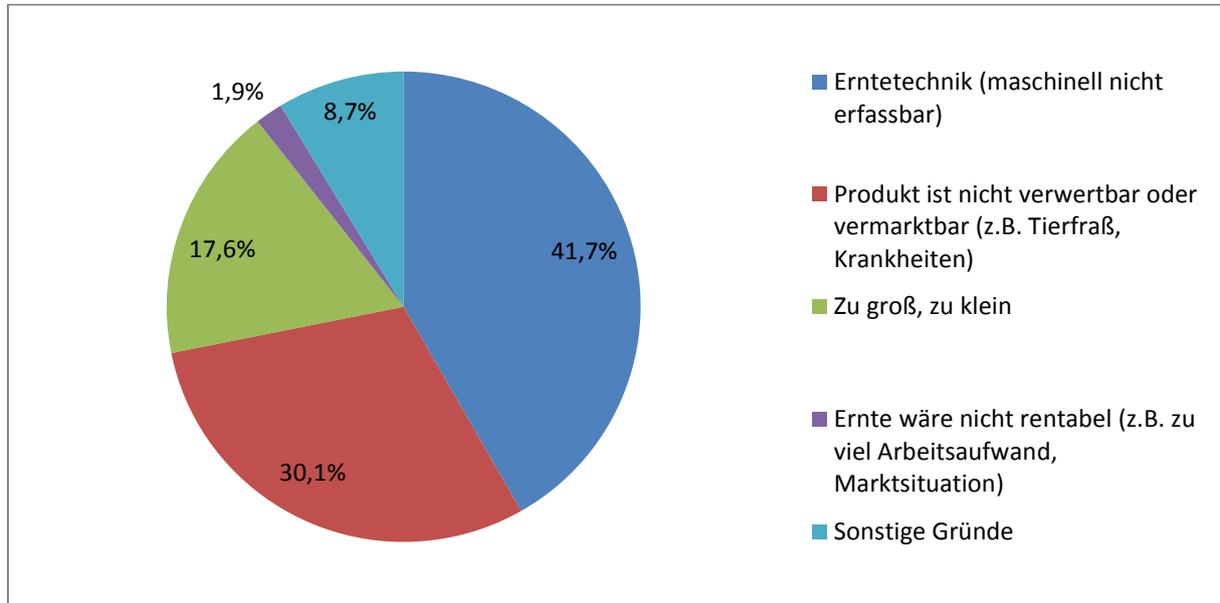


Abbildung 6: Gründe warum das Produkt nicht geerntet wurde, Kartoffeln

5.1.2 Zwiebeln

An der Umfrage zum Verlustaufkommen bei Zwiebeln haben sich zehn Betriebe beteiligt. Davon kamen sieben Betriebe aus Niederösterreich, vier davon aus dem Bezirk Gänserndorf. Zwei Betriebe kamen aus Bayern und einer aus Baden Württemberg. Die durchschnittliche Jahrestemperatur betrug 9,3°C (Median 9,7°C) und der jährliche Niederschlag 554mm (Median 525mm). Die Betriebe hatten im Mittel eine Anbaufläche von 66,6ha (Median 67,5ha), davon wurden mittlere 5,3ha (Median 4,5ha) Zwiebeln angebaut und die mittlere Aberntequote betrug 94,8% (Median 95%).

Bis auf zwei Betriebe (die beiden mit den kleinsten Zwiebelanbauflächen) wurde die Ernte mechanisiert durchgeführt und alle sortierten das geerntete Produkt auf dem hofeigenen Betriebsgelände. Bei neun Betrieben fand dort auch die Lagerung statt. Fünf der Betriebe verpackten das Produkt selbst und vier übernahmen die Verteilung des Produkts selbst. In Abbildung 7 ist der Verbleib der potentiellen Gesamtmenge zu sehen. Es gab Gesamtverluste von 19,8% (Median 20,7%), bestehend aus 5,2% (Median 5%) die überhaupt nicht geerntet wurden, 4,2% (Median 3,3%) Feuchteverlusten und Schwund, sowie 10,4% (Median 11,6%) Verlusten die verwertet wurden. Von der gesamten Verlustmenge waren 15,9% theoretisch vermeidbar, 84,1% nicht. Die Spanne der Gesamtverluste beläuft sich auf 5% bis hin zu 33,5%.

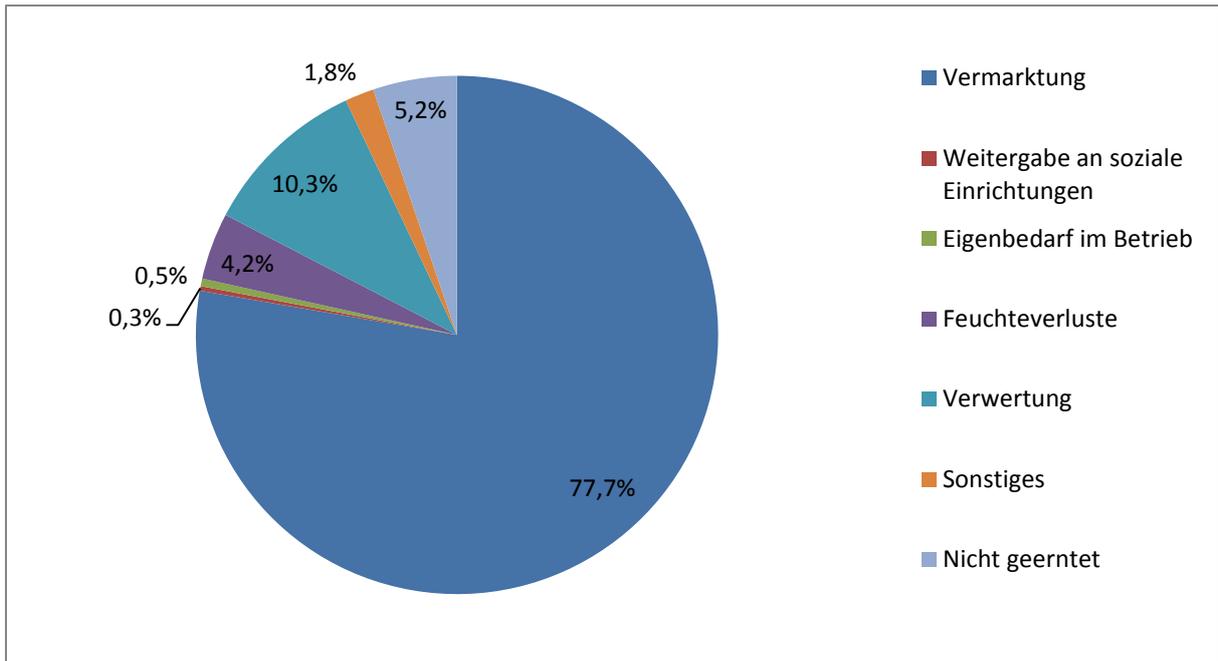


Abbildung 7: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge, Zwiebeln

Von der geernteten Menge wurden 82% vermarktet, 0,3% an soziale Einrichtungen weitergegeben und 0,5% dienen als Eigenbedarf in den Betrieben. Als Feuchteverlust oder Schwund gingen 4,4% verloren und 10,9% wurden verwertet. 1,9% verblieben auf andere Art und Weise. Hier wurden Sortierabfall und Untergrößen als Beispiele genannt. Siehe dazu Abbildung 8.

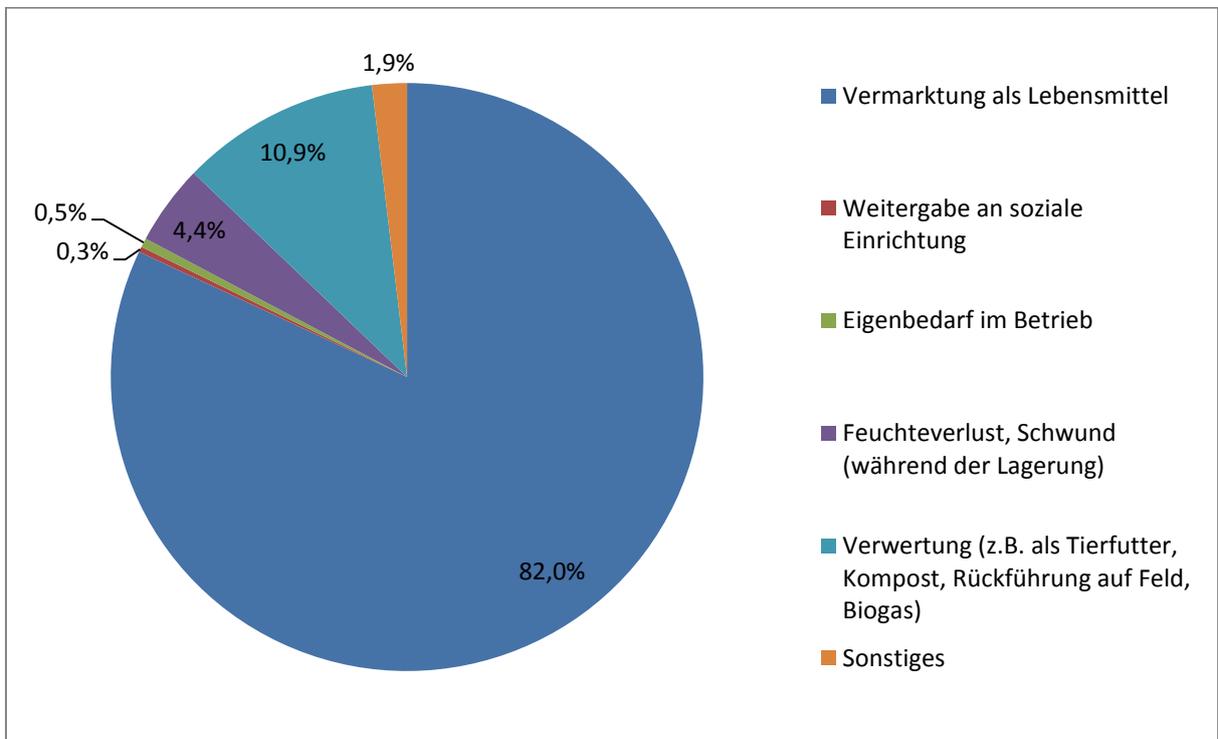


Abbildung 8: Verbleib der geernteten Menge, Zwiebeln

Hinsichtlich der Vertriebschienen (Abb. 9) wurden 29,3% direktvermarktet, 11,9% gingen an den Lebensmitteleinzelhandel und 57,3% an den Zwischenhandel. 1,5% wurden auf andere Weise vermarktet, in diesem Fall an andere Biobetriebe.

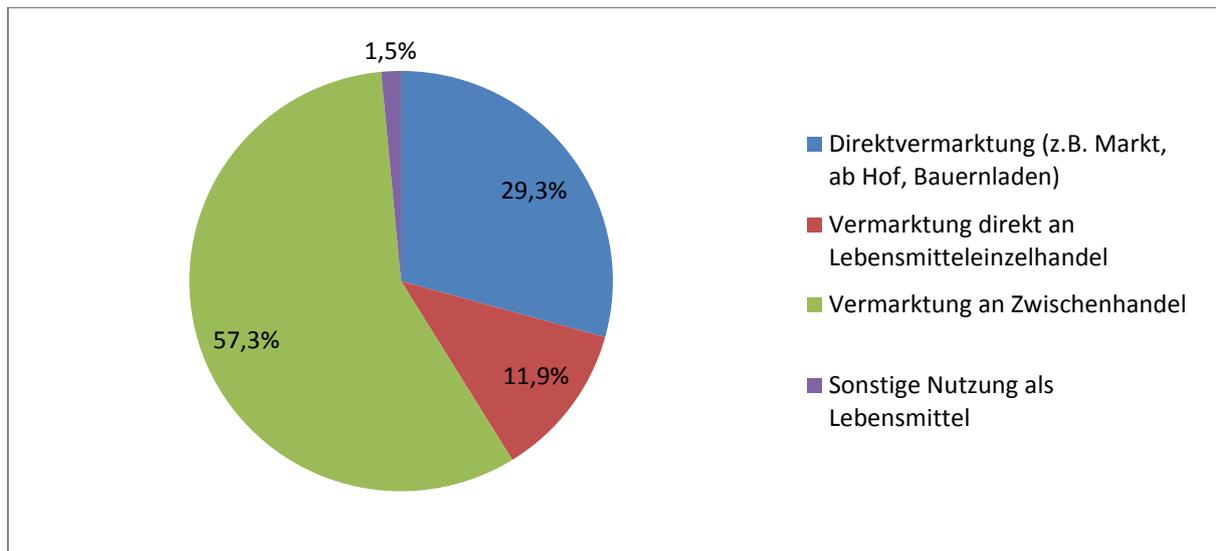


Abbildung 9: Vermarktung, Zwiebeln

Verwertet wurden die nicht marktfähigen Produkte zu 81% in den jeweiligen Betrieben und zu 19% wurden sie an eine Biogasanlage oder Ähnliches geliefert (siehe Abb. 10).

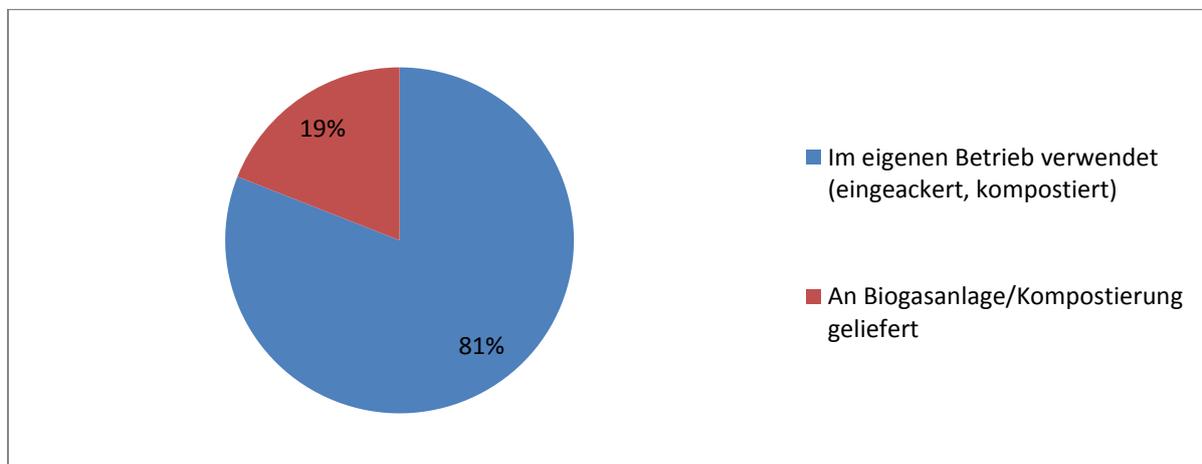


Abbildung 10: Verwertung, Zwiebeln

Das Produkt wurde nicht vermarktet, weil es zu 17,5% zwar genießbar gewesen wäre, aber nicht den Wünschen des Handels entsprach oder zu 82,5% nicht mehr konsumierbar war. (Abb. 11)

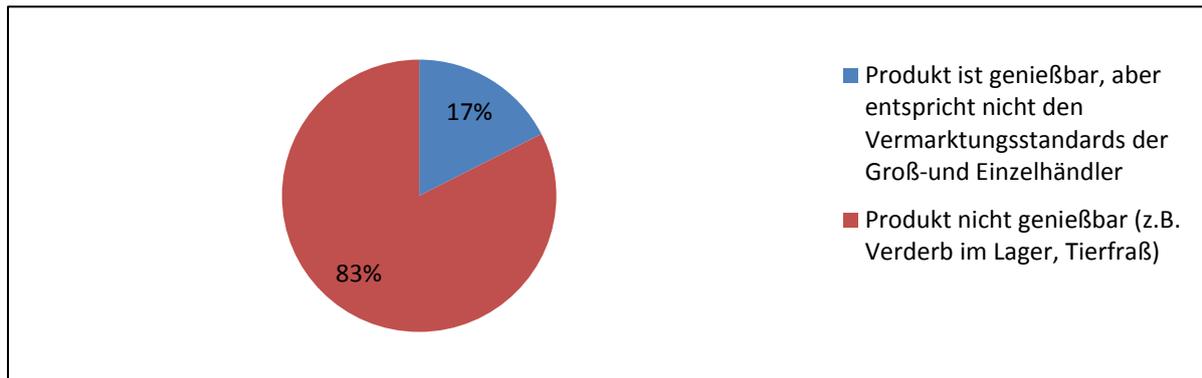


Abbildung 11: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, Zwiebeln

In Abbildung 12 werden Gründe für das Nichternten angezeigt. 42,1% betraf die Erntetechnik, zu 32,4% war das Produkt nicht vermerkt- oder verwertbar und zu 25,5% waren die Zwiebeln zu groß oder klein.

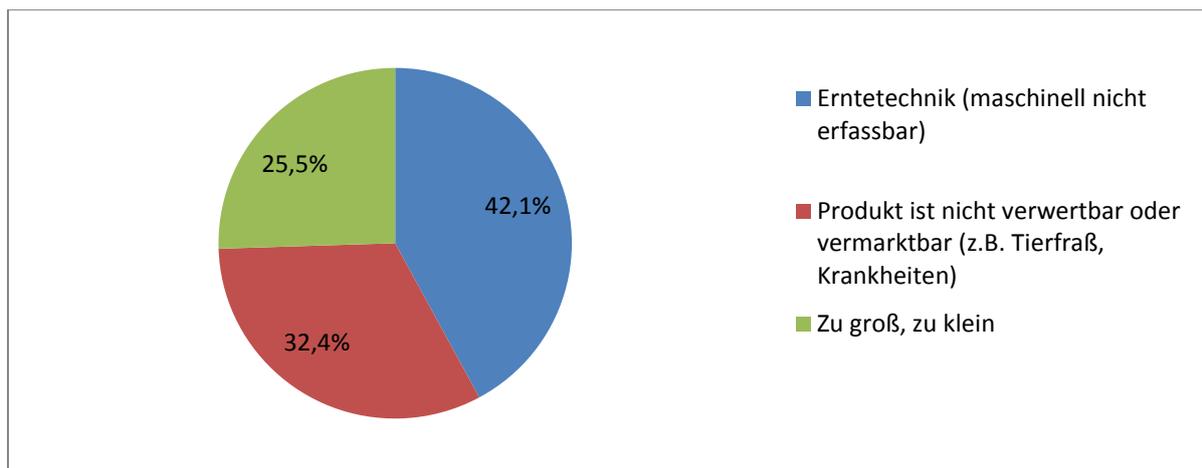


Abbildung 12: Gründe warum das Produkt nicht geerntet wurde, Zwiebeln

5.1.3 Tomaten

An der Befragung zur Kultur Tomaten haben zwölf Betriebe teilgenommen. Davon kamen vier aus dem Bezirk Neusiedl am See im Burgenland, zwei aus Niederösterreich, zwei aus Bayern und jeweils ein Betrieb aus den Bundesländern Rheinland Pfalz, Baden Württemberg, Nordrhein Westfalen und Wien. Die jährliche Durchschnittstemperatur betrug 9,1°C (Median 9,3°C) und der durchschnittliche Jahresniederschlag 543mm (Median 510mm). Die mittlere Anbaufläche betrug 61,1ha (Median 48,5ha), worunter sich auch einige Kleinstbetriebe mit weniger als 15ha befanden. Die durchschnittliche Fläche auf der Tomaten produziert wurden beträgt 0,7ha (Median 0,45ha) und der durchschnittliche Ertrag wurde auf 1383dt ha⁻¹ (Median 1200 dt ha⁻¹) geschätzt, bei einer Aberntequote von 92,2% (Median 92,5%).

Während nur ein Betrieb Tomaten auf dem Freiland angebaut hat, nutzten acht Betriebe Folientunnel, vier unbeheizte Gewächshäuser und zwei beheizte Gewächshäuser. Es gab auch einige Mehrfachnennungen. Die Tomaten wurden von Hand gepflückt, die Hälfte der Betriebe sortierte die Ware direkt auf dem Betriebsgelände. Und ebenfalls 6 von 12 lagerte das Produkt zu Hause ein. Während sich fünf Betriebe selbst um das Verpacken der Tomaten kümmerten, sorgten sich acht Betriebe auch selbst um die Verteilung des Produkts.

Insgesamt entstanden bei Tomaten Verluste von 14,5% (Median 12,7%), wobei 7,8% (Median 7,5%) erst gar nicht geerntet wurden, 0,4% (Median 0%) Feuchteverluste waren und 6,5% (Median 4,9%) verwertet wurden. 19,5% der Verluste wären zu vermeiden gewesen, 80,5% nicht. (siehe Abb. 13) Die Verlustspanne betrug 5% bis 32,5%.

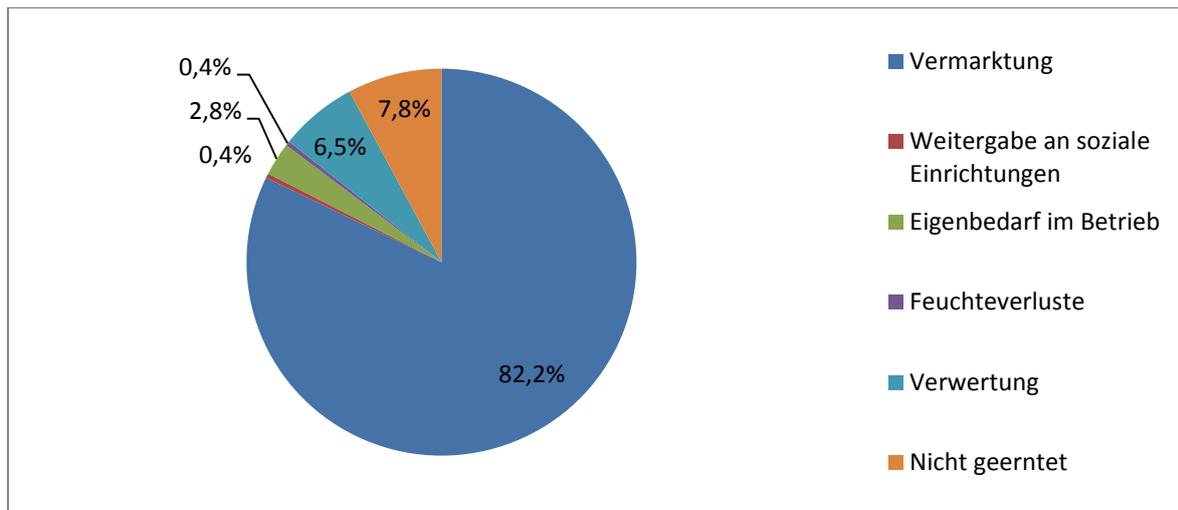


Abbildung 13: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge, Tomaten

Aus der vom Feld geernteten Menge wurden 89,2% als Lebensmittel vermarktet, 0,4% an soziale Einrichtungen weitergereicht, 3% waren Eigenbedarf im Betrieb und 0,4% gab es Masseverluste im Lager. Die restlichen 7% wurden nicht als Lebensmittel verwertet. (vgl. Abb. 14)

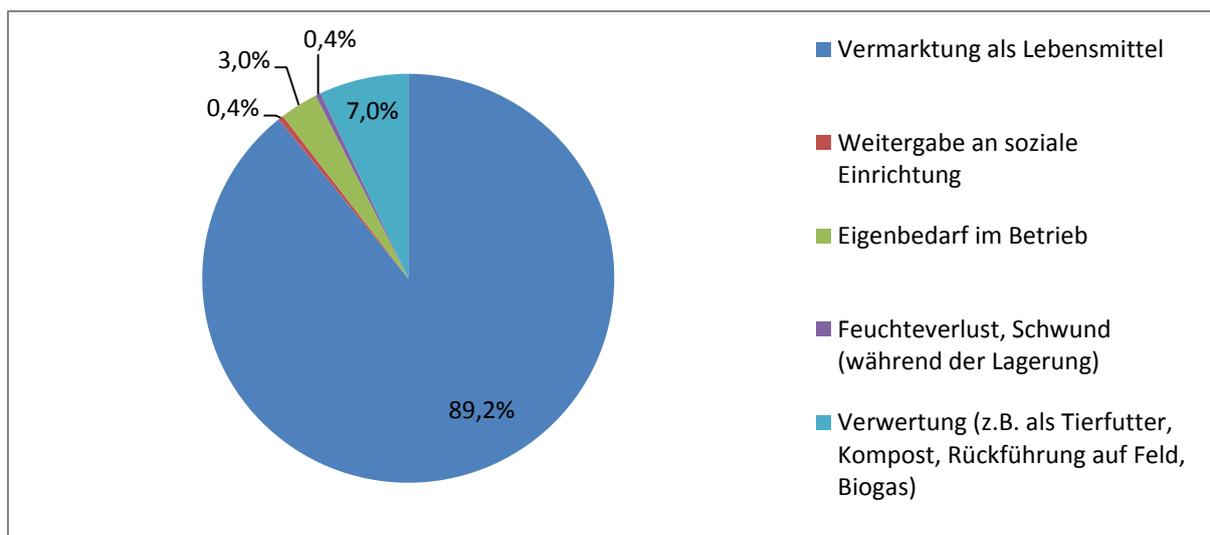


Abbildung 14: Verbleib der geernteten Menge, Tomaten

Wie in Abbildung 15 dargestellt, wurden 23,3% der vermarkteten Ware direkt von den Betrieben vertrieben, 27,6% nahm der Einzelhandel und 37,5% der Großhandel ab. 1,3% wurden an die Gastronomie verkauft und 10,3% auf sonstige Art und Weise vermarktet, genannt wurden hier „Diverse Händler“, „als B-Ware“ und CSA (Community supported agriculture).

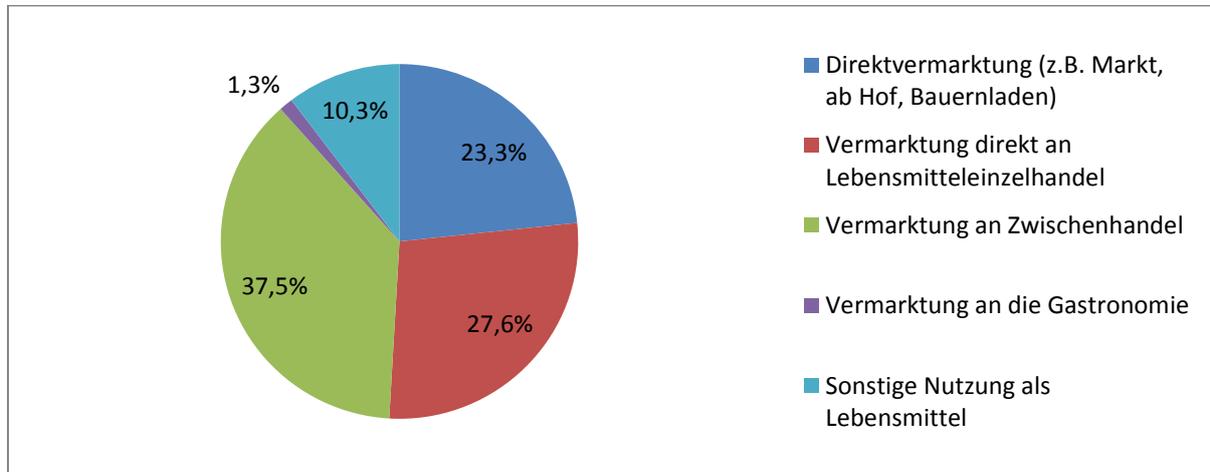


Abbildung 15: Vermarktung, Tomaten

Die zu verwertende Biomasse wurde zu 69,2% im eigenen Betrieb verwertet, zu 23,3% in die Biogasanlage oder Ähnliches gebracht und zu 7,6% auf sonstige Weise, genannt wurde zum Beispiel Eigenbedarf, verwertet. (vgl. Abb. 16)

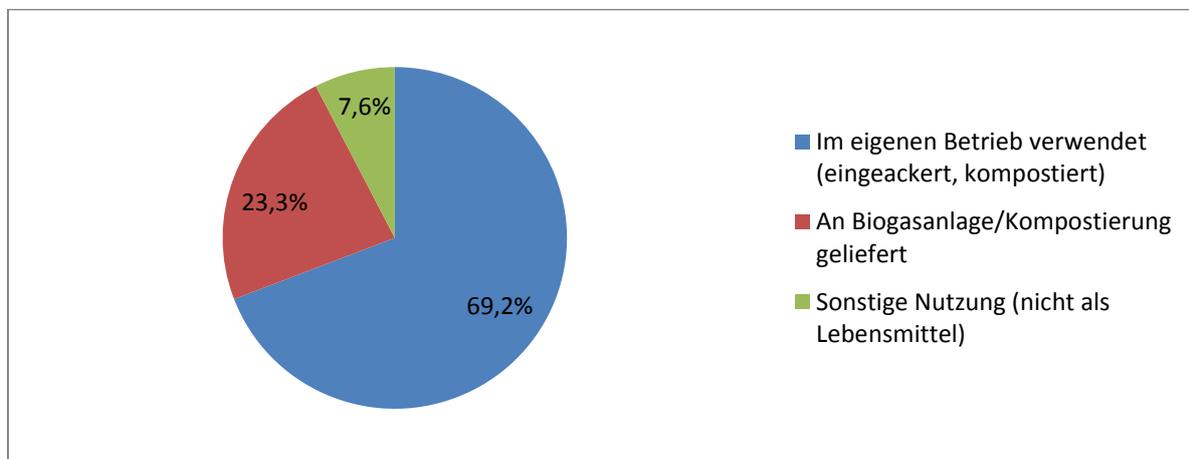


Abbildung 16: Verwertung, Tomaten

Wie in Abbildung 17 dargestellt, wurde zu 34,3% angegeben, dass das Produkt zwar genießbar, jedoch für Handel ungeeignet war. Zu 39,6% war das Produkt ungenießbar, in 12% der Fälle traten Marktüberschüsse auf und zu 14,2% waren es sonstige Gründe. Hierfür wurde „Eigenbedarf“ und „grüne Tomaten sind nicht vermarktbar“ genannt.

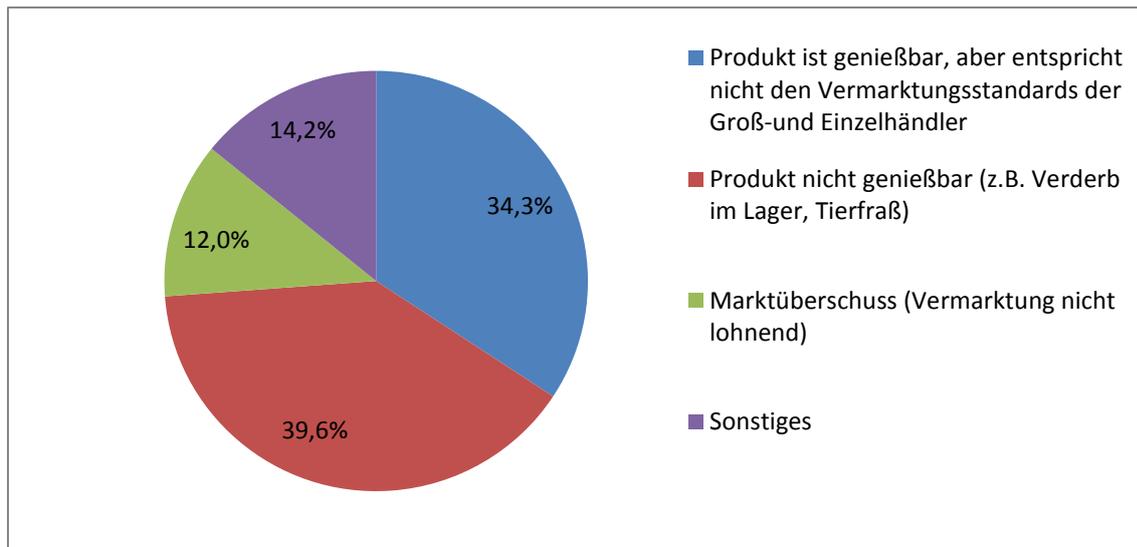


Abbildung 17: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, Tomaten

Als Grund, warum das Produkt nicht geerntet werden konnte, wurde zu 61,9% angegeben, das Produkt sei nicht verwert- oder vermarktbar, zu 5,3% wäre die Ernte nicht rentabel gewesen, zu 4,2% waren die Produkte zu groß oder klein und zu 28,7% gab es sonstige Gründe. Unter sonstigen Gründen wurde mehrfach, in leicht abgeänderter Form, angegeben, dass die letzten Tomaten am Ende der Saison nicht mehr reif würden und grün auf der Tomatenpflanze verblieben. (vgl. Abb. 18)

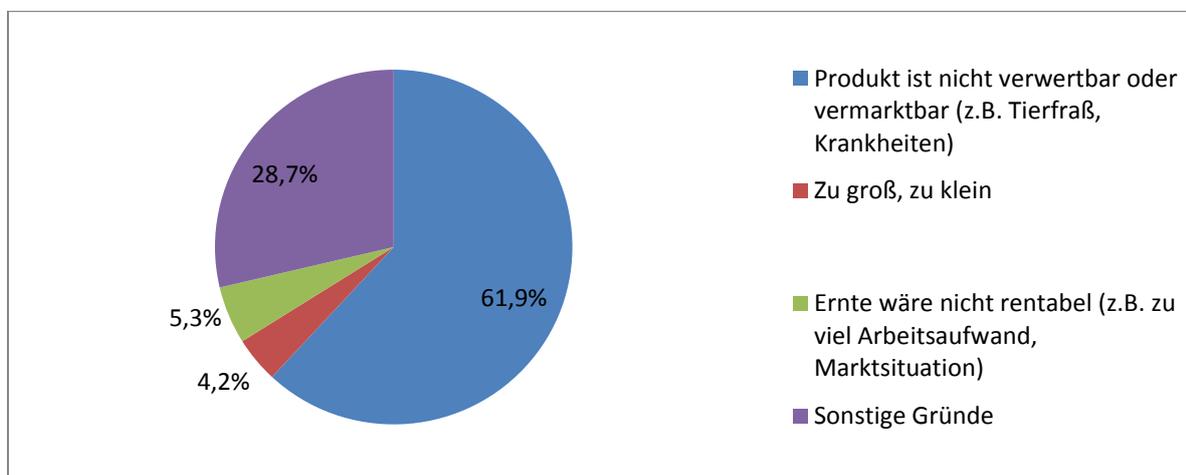


Abbildung 18: Gründe warum das Produkt nicht geerntet wurde, Tomaten

5.1.4 Salat

Bei den Befragungen wurde nicht unterschieden, um welche Art von Salat es sich handelt, Sommer- wie Wintersalate in all ihren Sorten wurden, trotz einiger kulturtechnischer Unterschiede, in die Umfrage mit aufgenommen. An der Befragung zu den Verlusten im biologischen Salatanbau haben sich zehn Betriebe beteiligt. Drei Betriebe kamen aus Oberösterreich, jeweils zwei aus Niederösterreich und Bayern und jeweils ein Betrieb aus Rheinland Pfalz, Hessen und dem Burgenland. Die Jahresdurchschnittstemperatur im Mittel der Regionen betrug 8,75°C (Median 8,6°C) und der jährliche Niederschlag kam auf 622mm (Median 650mm). Die Betriebe hatten gemittelt eine Anbaufläche von 80,9ha (Median 79,5) worunter sich zwei Kleinstbetriebe befanden. Die Anbaufläche für Salat betrug im Schnitt 7,5ha (Median 3ha). Unter den Teilnehmern befanden sich drei Betriebe mit jeweils sehr großem Anbauumfang, sprich um die 20ha Salatanbau. Der mittlere Ertrag wurde auf 62700 Salatköpfe ha⁻¹ (Median 60000 Salatköpfe ha⁻¹) bei einer Aberntequote von 62,5% (Median 67,5%) geschätzt. Hier reichten die Schätzungen von 35% - 80%.

Der Salat wurde von allen Betrieben im freien Ackerland angebaut, bei einigen Produzenten kamen zusätzlich Folientunnel oder unbeheizte Gewächshäuser zum Einsatz. Das Produkt wurde von Hand geerntet und es fand bereits auf dem Feld eine intensive Vorsortierung statt, nur zwei Produzenten geben an, auch auf dem Betriebsgelände Sortierarbeiten durchzuführen. Fünf Betriebe haben angegeben, das Produkt zu Hause zu lagern und drei weitere, dass sie etwa die Hälfte der Ernte einzulagern. Wiederum fünf Betriebe haben angegeben, sich selbst um die Verpackung des Salats zu kümmern und vier Betriebe übernahmen selbst die Verteilung des Produkts.

Beim Salatanbau entstanden insgesamt Verluste von 41,3% (Median 40,3%), bestehend aus 37,5% (Median 32,5) die nicht geerntet wurden, 0,7% (Median 0%) Verlust bei der Lagerung und 3% (Median 3,3%) Verluste, die verwertet wurden.

Dabei waren 40,1% vermeidbare und 59,9% nicht vermeidbare Verluste. Die gesamten Verluste variierten je nach Betrieb von 24% - 65%. In Abbildung 19 ist der Verbleib der potentiellen erntereifen Menge zu sehen:

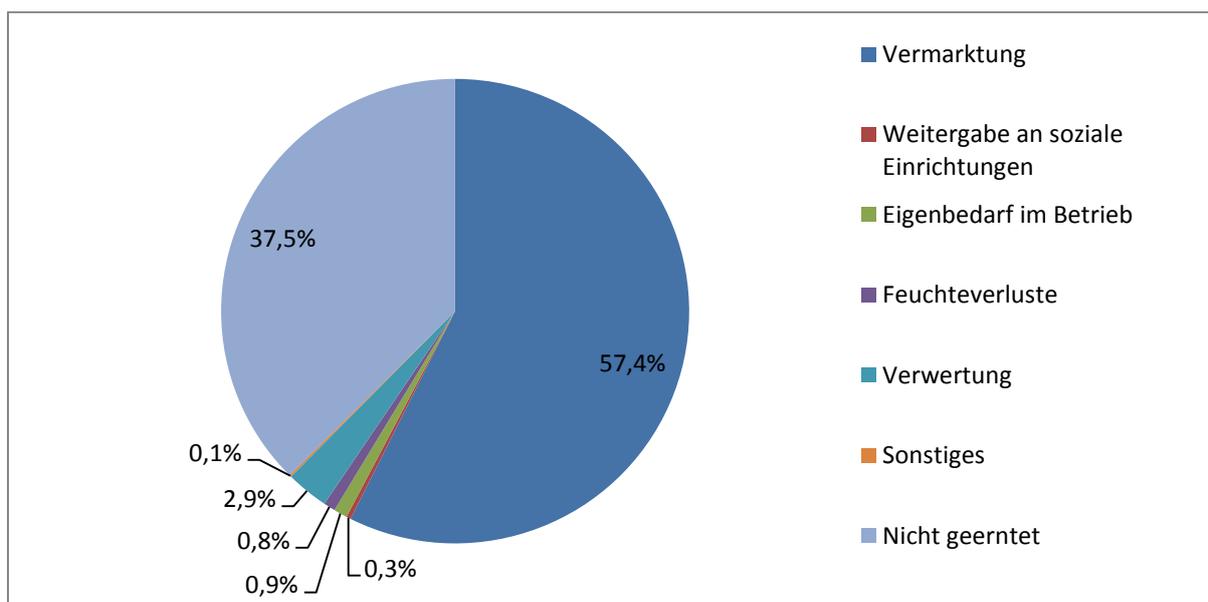


Abbildung 19: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge, Salat

Wie in Abbildung 20 dargestellt, wurden 91,8% der vom Feld geernteten Menge als Lebensmittel vermarktet, 0,5% wurden an soziale Einrichtungen weitergegeben, 1,5% waren Eigenbedarf und 1,3% gingen als Feuchteverluste verloren. 4,7% wurden verwertet und 0,2% verblieben auf sonstige Art und Weise. Als Grund wurde Rücksendung genannt.

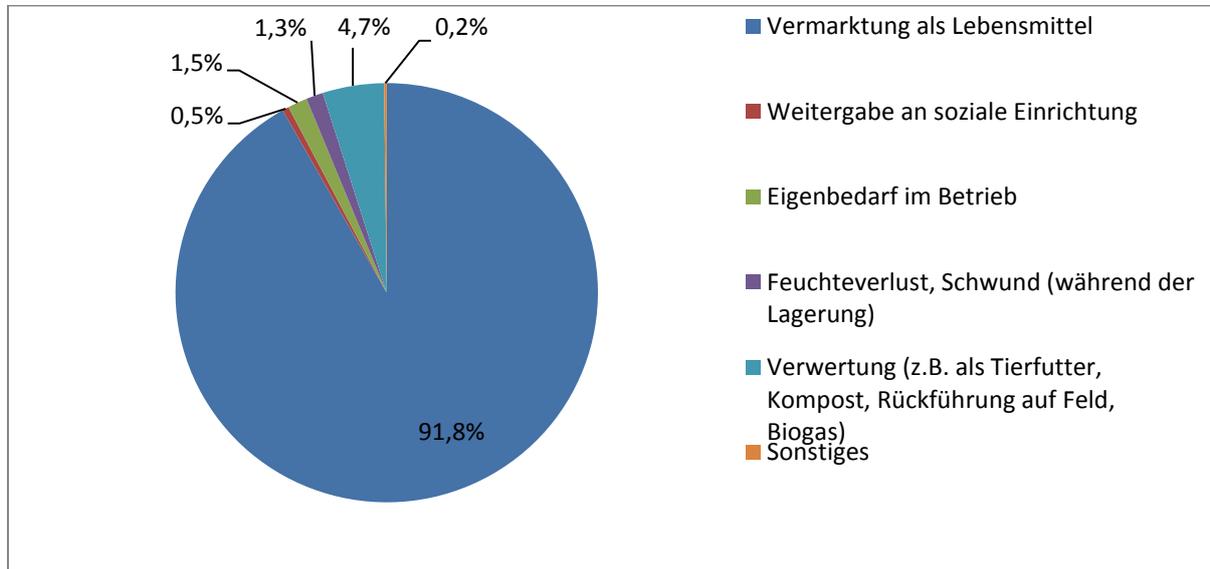


Abbildung 20: Verbleib der geernteten Menge, Salat

Von der vermarkteten Menge wurden 22,1% direkt, 23,9% an den Lebensmitteleinzelhandel und 34,9% an den Großhandel vermarktet. 9% wurden an die Industrie verkauft und 10,1% auf sonstige Art und Weise vermarktet. Hier wurden kleinere Händler und CSA (Community Supported Agriculture) als Gründe genannt. (vgl. Abb. 21)

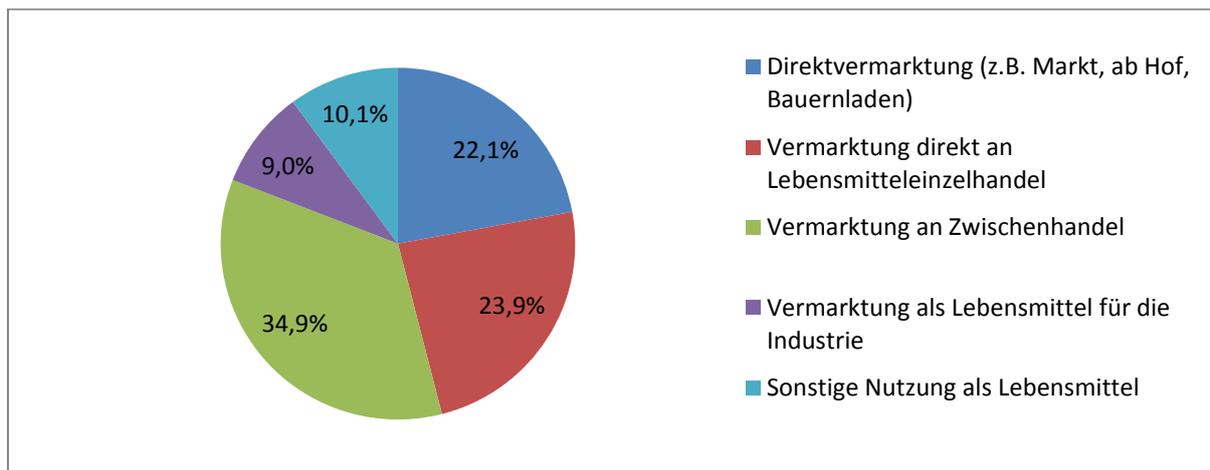


Abbildung 21: Vermarktung, Salat

Wie in Abbildung 22 dargestellt, wurden 96% des geernteten aber nicht vermarkteten Salats direkt im eigenen Betrieb verwertet, 4% fanden Verwendung als Tierfutter.

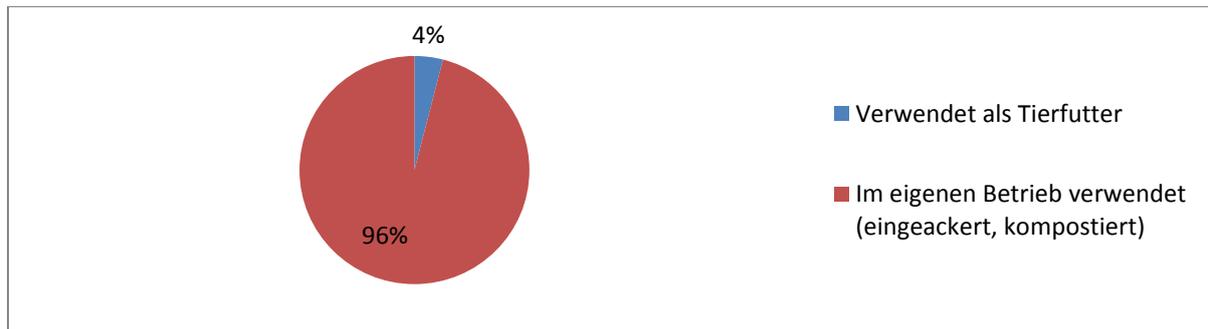


Abbildung 22: Verwertung, Salat

Gründe warum das Produkt nicht vermarktet wurde waren: Produkt entspricht nicht den Vorgaben des Handels = 11%, Produkt ist nicht genießbar = 49,5%, Marktüberschuss = 24,5% und Sonstiges = 15%. Bei Sonstiges wurde zweimal Reklamation genannt. (vgl. Abb. 23)

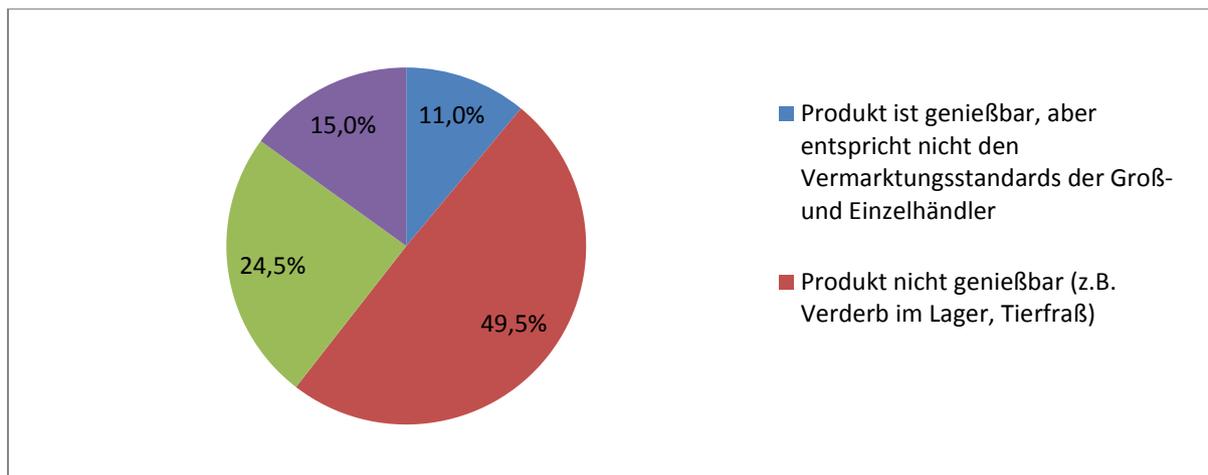


Abbildung 23: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, Salat

Gründe, warum das Produkt nicht geerntet wurde, werden in Abbildung 24 dargestellt. Zu 59,8% sei das Produkt nicht verwert- oder vermarktbar gewesen, zu 27,3% wäre die Ernte nicht rentabel, 7% wären zu groß/ zu klein und zu 5,9% gäbe es sonstige Gründe, wobei Schosser als Begründung genannt wurden.

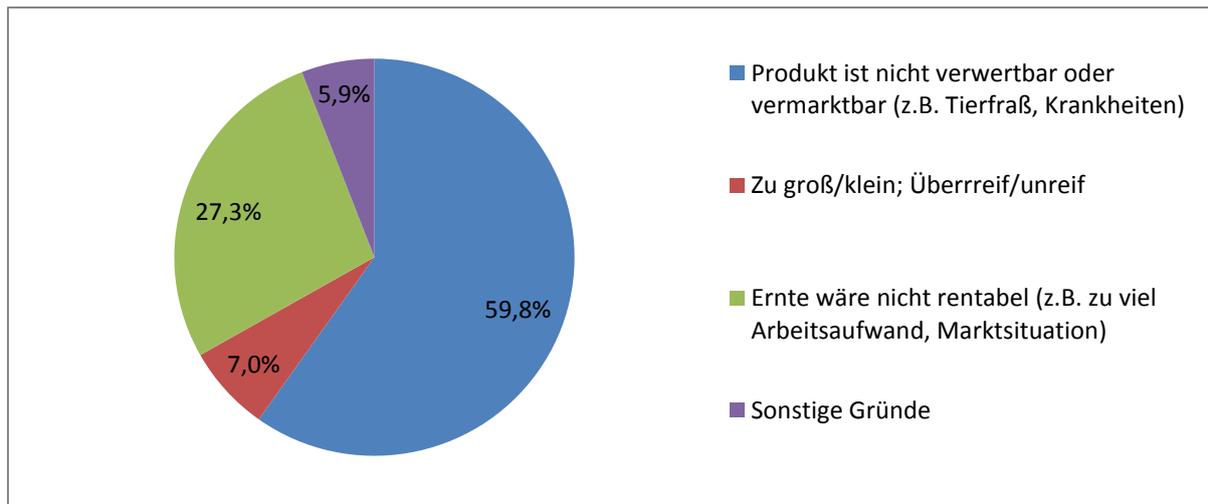


Abbildung 24: Gründe warum die Kultur nicht geerntet wurde, Salat

5.1.5 Karotten

An der Befragung zum Verlustaufkommen im ökologischen Karottenanbau haben neun Betriebe teilgenommen. Drei dieser Betriebe befanden sich in Bayern, zwei in Niederösterreich, zwei in Oberösterreich, ein Betrieb in Rheinland Pfalz und ein österreichischer Betrieb, der den Großteil seiner Flächen in der Tschechischen Republik hat. Die Jahresdurchschnittstemperatur im Mittel der Standorte betrug 8,6°C (Median 8,3°C) und der jährliche Niederschlag 627mm (Median 600mm). Die Betriebe waren durchschnittlich 182,7ha (Median 110ha) groß, wovon im Schnitt 8,8ha (Median 9,5ha) Karotten angebaut werden. Die Erträge wurden auf 422 dt ha⁻¹ (Median 430 dt ha⁻¹) geschätzt und die Aberntequote auf 92,1% (Median 95%).

Bei acht der neun Betriebe fand die Ernte mechanisch statt (ein Betrieb erntete die Karotten von Hand) und sechs nahmen die Sortierung auf dem Betriebsgelände vor. Acht Betriebe lagerten das geerntete Produkt im Betrieb ein und jeweils sechs aus neun Betrieben kümmern sich selbst um die Verpackung und die Verteilung der Karotten.

Insgesamt gingen bei der Produktion von Karotten 26,3% (Median 24%) für die menschliche Ernährung verloren, wobei 7,9% (Median 5%) erst gar nicht geerntet wurden, 3,2% (Median 4,3%) waren Feuchteverluste/ Schwund und 15,2% (Median 9,8%) der potentiellen Gesamtmenge wurden verwertet.

Hochgerechnet wären somit 39,2% der Verluste theoretisch zu vermeiden gewesen und 60,8 % waren nicht zu verhindern. Die gesamten Verluste spielten sich in einer Spanne von 9,8% bis 52% ab. In Abbildung 25 kann der Verbleib der potentiellen Gesamtmenge betrachtet werden.

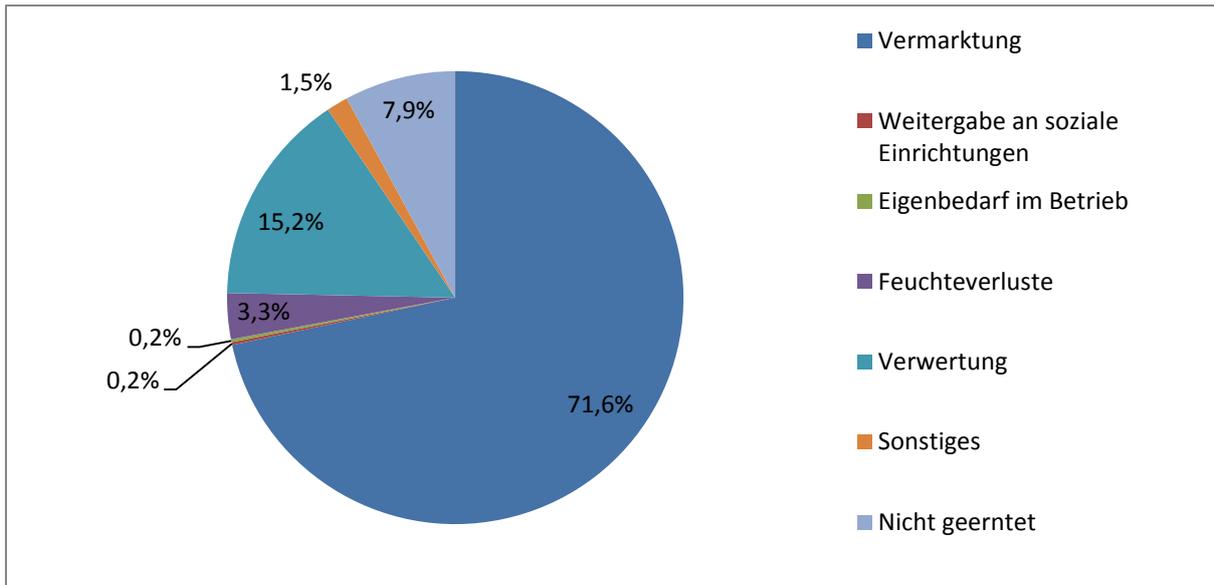


Abbildung 25: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge, Karotten

Aus der vom Feld geernteten Menge wurden 77,8% als Lebensmittel vermarktet, 0,2% an soziale Einrichtungen weitergegeben, 0,2% sind Eigenbedarf im Betrieb und 3,6% Feuchteverluste. 16,6% der Ernte wurden verwertet und 1,7% auf sonstige Art und Weise genutzt. (vgl. Abb. 26)

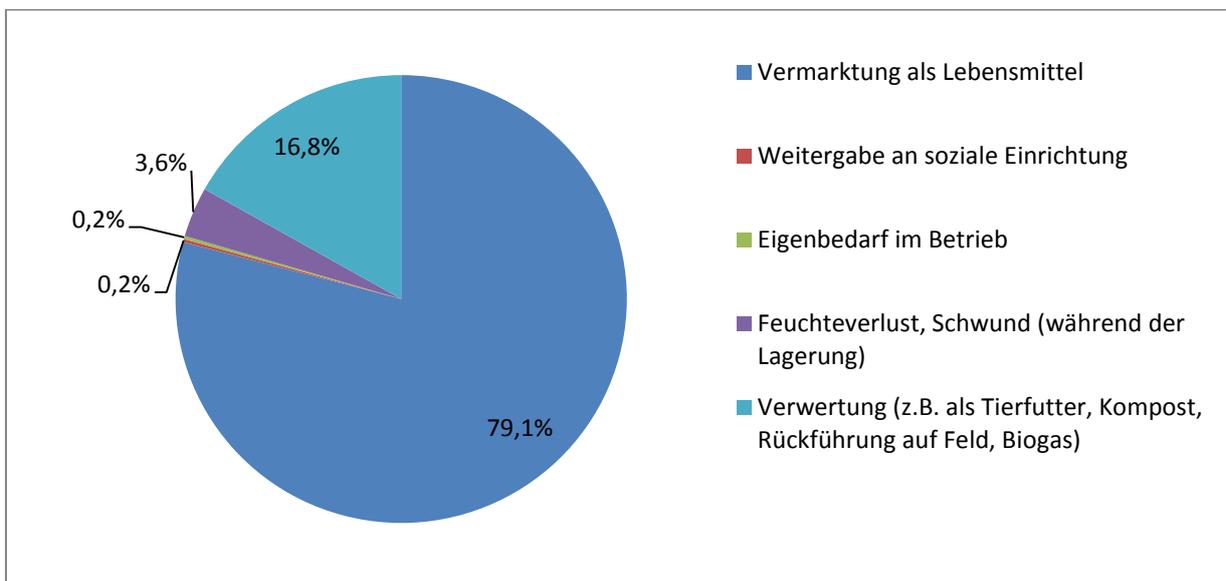


Abbildung 26: Verbleib der geernteten Menge, Karotten

22,9% des verkauften Gemüses wurden direktvermarktet, 17,8% gingen an den Lebensmitteleinzelhandel und 38,8% in den Zwischenhandel. 4,4% wurden an die Gastronomie und 16,1% an die Industrie vermarktet. (vgl. Abb. 27)

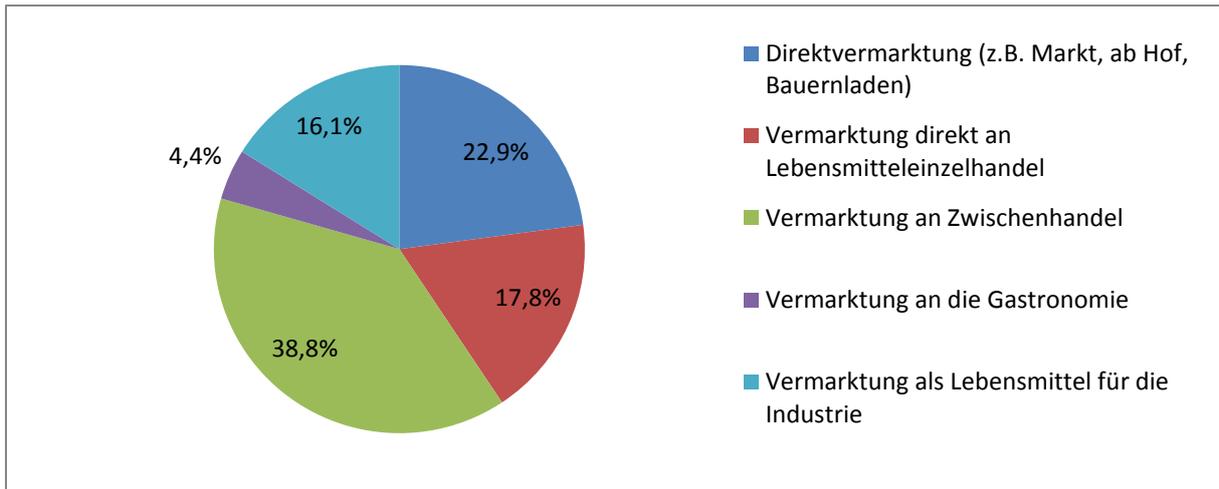


Abbildung 27: Vermarktung, Karotten

Von den nicht als Lebensmittel vermarkteten Karotten wurden 40% an Tiere verfüttert, 50% im eigenen Betrieb verwertet und 10% kamen in die Biogasanlage oder einen Kompostierbetrieb, wie in Abb. 28 dargestellt wird.

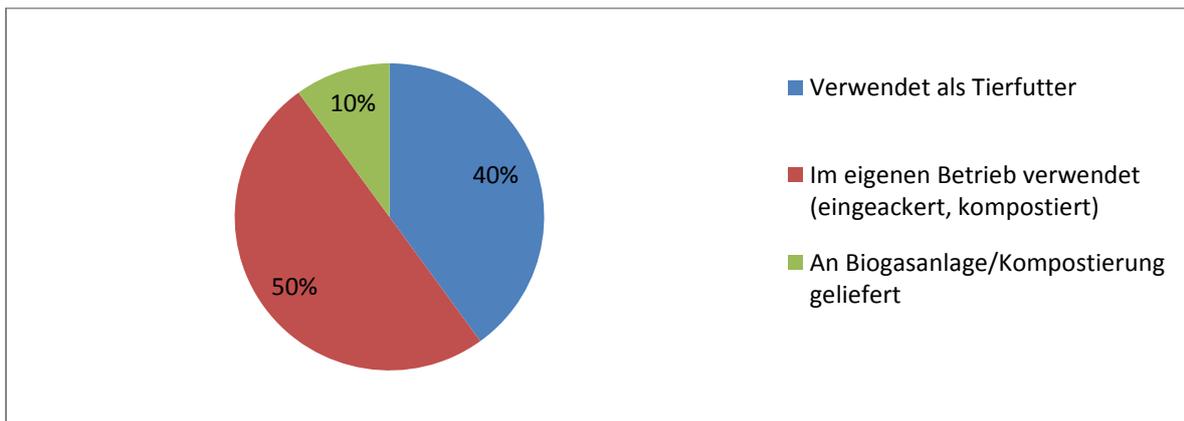


Abbildung 28: Verwertung, Karotten

Das Produkt konnte nicht vermarktet werden, weil es zu 60% zwar genießbar war, aber nicht der optischen Qualität entsprach, die vom Handel vorgegeben wurde. Zu 39,9% war das Produkt ungenießbar und zu 0,6% gab es Marktüberschüsse. (vgl. Abb. 29)

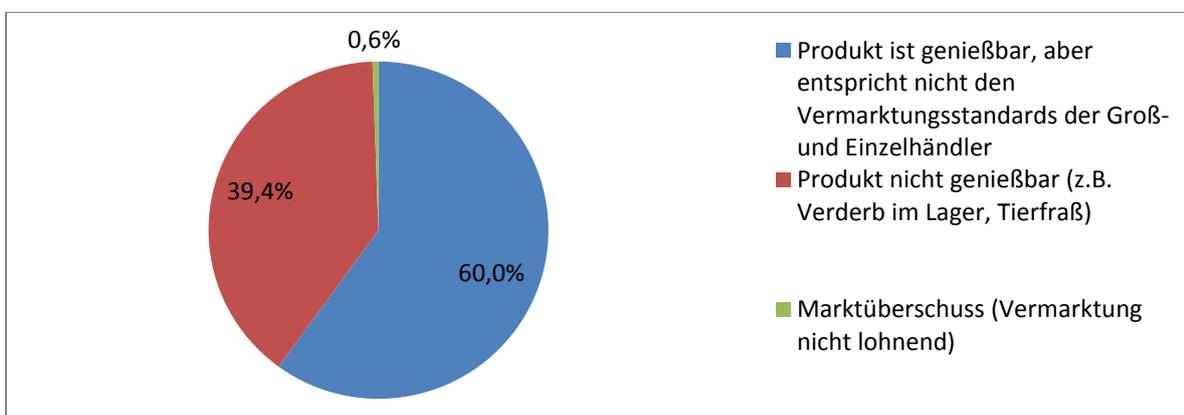


Abbildung 29: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, Karotten

Abbildung 30 zeigt die möglichen Gründe für das Nichternten des Produkts: Erntetechnik = 69,4%, Produkt war nicht vermarktbar = 16,4%, Ernte wäre nicht rentabel = 2,2% gewesen, zu groß/ klein = 0,2% und sonstige Gründe = 11,7%. Als sonstige Gründe wurden Hochwasser und zu viel Nitrat genannt.

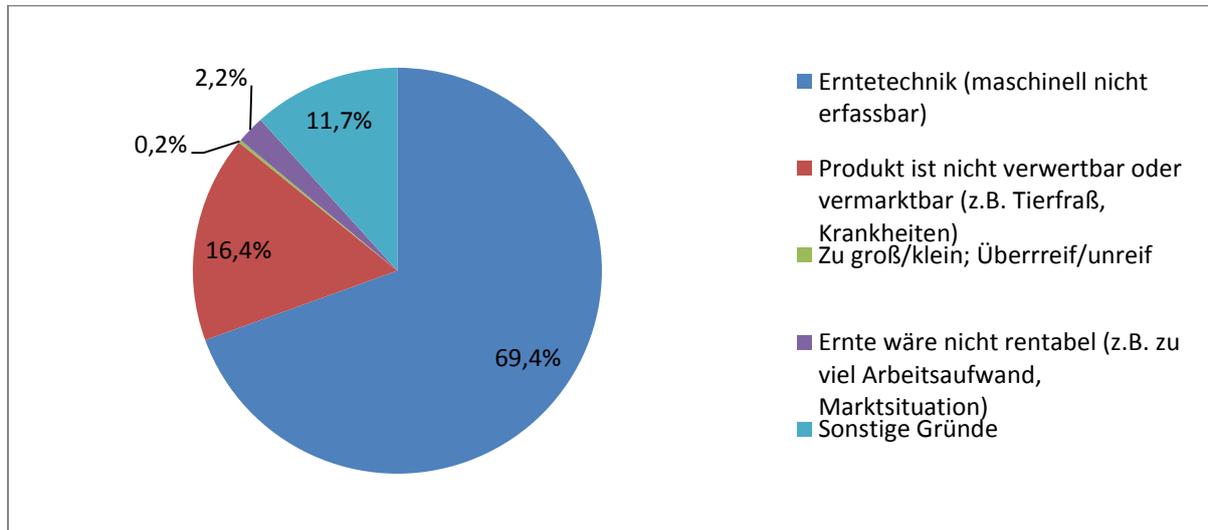


Abbildung 30: Gründe warum das Produkt nicht geerntet wurde, Karotten

5.1.6 Spargel

Vier Biobauern haben an der Befragung über das Verlustaufkommen im Spargelanbau teilgenommen. Davon kamen zwei Betriebe aus Bayern, ein Betrieb aus Niederösterreich und einer aus der Steiermark. Die Temperatur an den Standorten betrug im Mittel 8,9°C (Median 8,5°C) und der jährliche Niederschlag 700mm (Median 700mm). Die betriebliche Anbaufläche schwankte zwischen 8ha und 100ha und war im Mittel 53,75ha groß (Median 53,5). Davon wurden im Schnitt 3,75ha (Median 3ha) Spargel angebaut, bei einem Ertrag von 45dt ha⁻¹ (Median 50dt ha⁻¹). Die Aberntequote wurde auf 93,5% (Median 92,5%) geschätzt.

Der Spargel wurde von Hand geerntet, auf den jeweiligen Betrieben sortiert und in drei von vier Fällen auch dort gelagert. Die befragten Landwirte kümmerten sich jeweils selbst um die Verpackung und Verteilung der Produkte.

Damit kam es zu gesamten Verlusten von 19,7% (Median 13,8%), wovon 6,5% (Median 7,5%) nicht geerntet wurden, 0,2% (Median 0%) Schwund waren und 13% (Median 9,3%) im Betrieb verwertet wurden. Von den Gesamtverlusten waren 36,8% vermeidbare Verluste und 63,2% unvermeidbar. Die Spanne betrug 8,8% -bis 42,2%. In Abbildung 31 ist der Verbleib der potentiellen Gesamtmenge zu sehen.

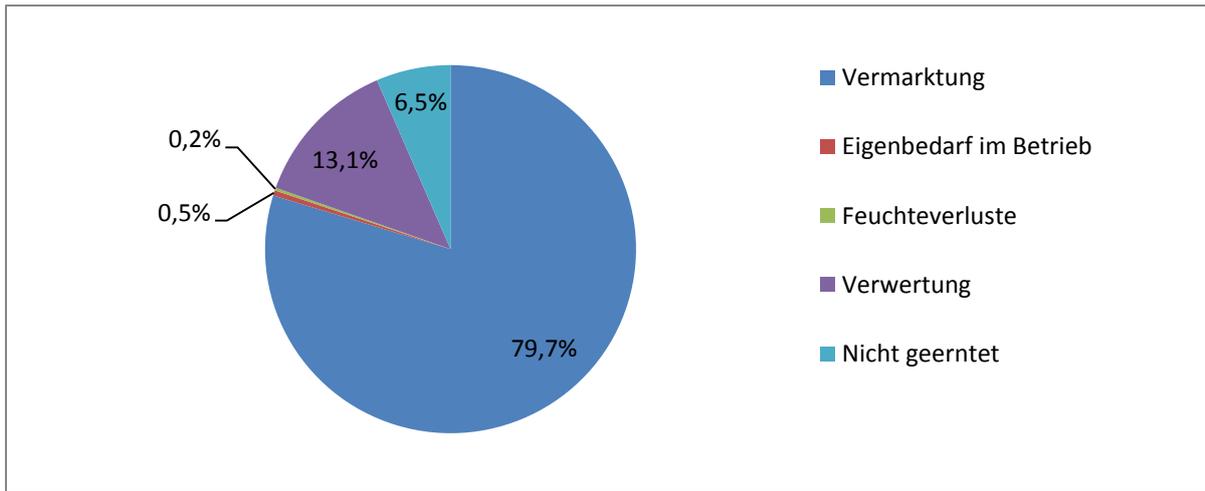


Abbildung 31: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge, Spargel

Von der geernteten Menge wurden 85,25% als Lebensmittel vermarktet, 0,5% war Eigenbedarf in den Betrieben, 0,25% wurden als Feuchteverluste und Schwund angegeben und 14% wurden nicht als Lebensmittel verwertet. (vgl. Abb. 32)

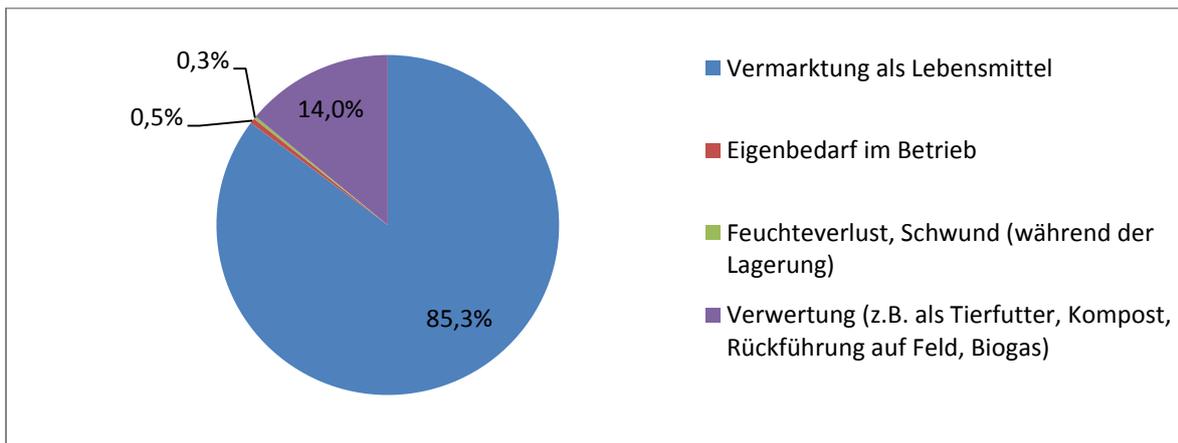


Abbildung 32: Verbleib der geernteten Menge, Spargel

Aus der Gesamtmenge, welche als Lebensmittel vermarktet wurden, wurden 23,25% direkt vermarktet, 17,5% an den Lebensmitteleinzelhandel und 51,25% an den Zwischenhandel geliefert. 8% gingen an Gastronomiebetriebe. (vgl. Abb. 33)

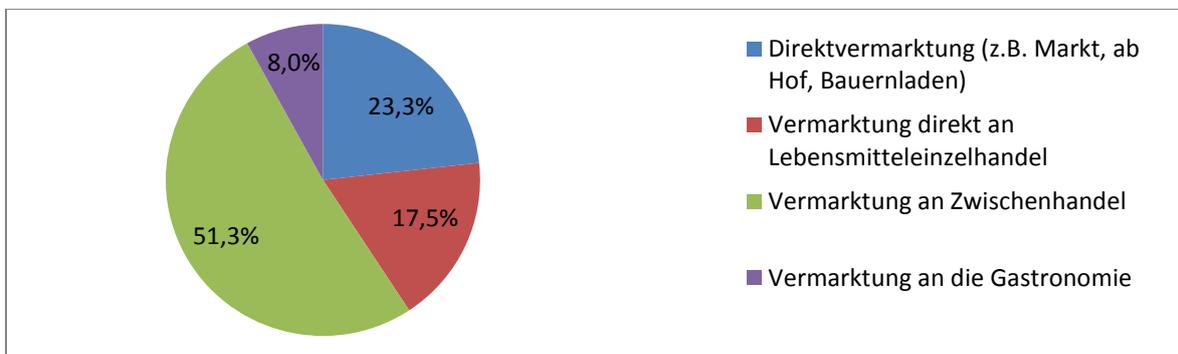


Abbildung 33: Vermarktung, Spargel

Bei der Kultur Spargel wurden bei allen vier Biobauern jeweils 100% der Verluste im eigenen Betrieb verwertet. Gründe, weshalb es nicht zu einer Vermarktung kam, waren: Das Produkt ist genießbar, entspricht jedoch nicht den Vermarktungsstandards der Groß- und Einzelhändler = 1,25%; Un genießbarkeit = 50,25% und sonstige Gründe = 48,5%. Als sonstige Gründe wurde das automatische Abschneiden von Überlängen durch die Sortiertechnik, auch als Schnittabfälle bezeichnet, genannt. (vgl. Abb. 34)

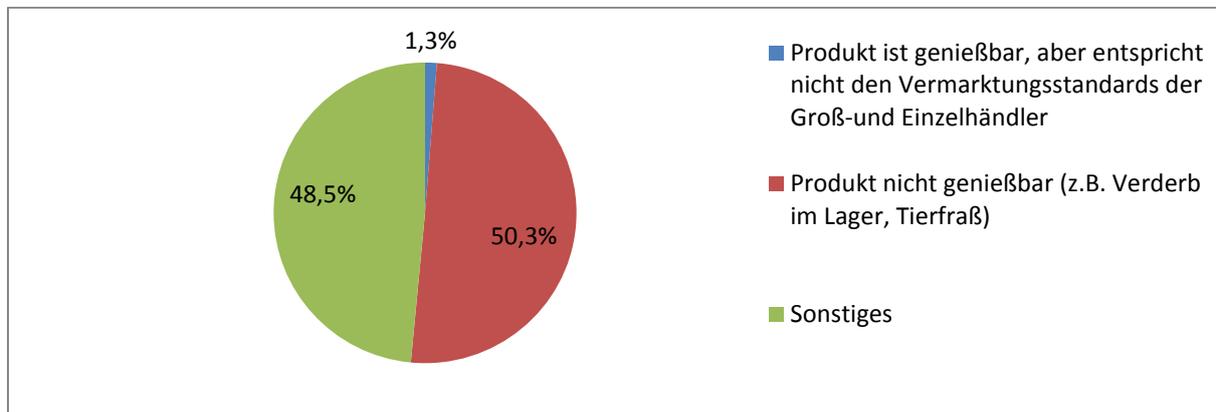


Abbildung 34: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, Spargel

Als Grund, weshalb das Produkt erst gar nicht geerntet wurde, wurde zu 87% angegeben, der Spargel wäre nicht verwertbar oder vermarktbar gewesen. In 13% der Fälle war das Produkt zu groß, zu klein oder nicht reif. (vgl. Abb. 35)

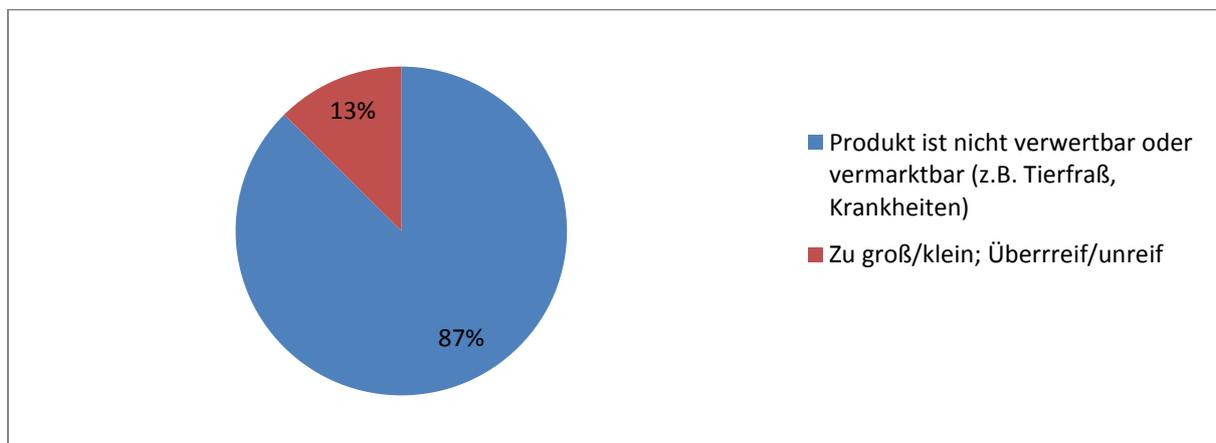


Abbildung 35: Gründe warum das Produkt nicht geerntet wurde, Spargel

5.1.7 Sellerie

An der Befragung zur Kultur Sellerie haben sich sechs Betriebe beteiligt. Zwei Betriebe aus Niederösterreich, aus den Bezirken Gänserndorf und Horn. Vier Gemüsebauern stammten aus Deutschland: jeweils einer aus Nordrheinwestfalen und Baden Württemberg im Landkreis Herdwangen und zwei aus Bayern, einer aus dem Landkreis Regensburg und einer aus Neuburg an der Donau. Die mittlere Temperatur in den Regionen betrug 8,5°C (Median 8,3°C) und der

Jahresniederschlag 638mm (Median 695mm). Die Betriebe hatten eine durchschnittliche Anbaufläche von 78,7ha (Median 85ha), wovon im Mittel 2,75ha (Median 2,1ha) Sellerie angebaut wurde. Der durchschnittliche Ertrag kam auf 340 dt ha⁻¹ (Median 350 dt ha⁻¹) und die Aberntequote betrug im Mittel 96,2% (Median 95,5%).

Alle befragten Produzenten bauten ihren Sellerie auf den Äckern an, wobei die Ernte bei den Betrieben mit größerer Anbaufläche vollständig mechanisiert war, während die kleineren Betriebe von Hand ernteten. Alle Teilnehmer lagerten den Sellerie zeitweise zu Hause auf dem Betrieb ein, wo auch bei fünf Betrieben die Sortierung stattfindet. Die Hälfte der Betriebe führte selbst Verpackungsarbeiten durch und ebenso viele Betriebe kümmerten sich persönlich um die Distribution des Produkts.

Der durchschnittliche Ernteverlust betrug 3,83% (Median 4,5%), die Lagerverluste kamen auf 4,5% (Median 4,3%) und die verwerteten Verluste betrugen 5,3% (Median 4,8%). Damit entstanden Gesamtverluste von 13,6% (Median 13,2%). 20,1% der gesamten Verluste wären zu vermeiden gewesen, 79,9% nicht. In Abbildung 36 ist der Verbleib der Gesamtmeng zu sehen, die Spanne bei den Gesamtverlusten geht von 6,9% bis 20,3%.

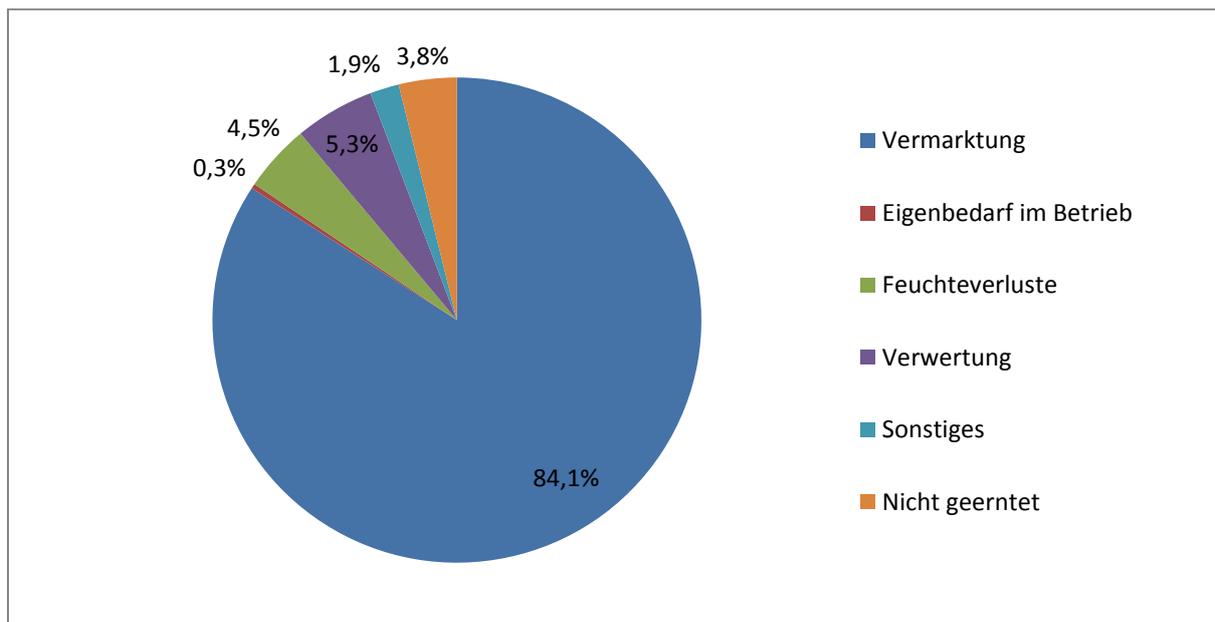


Abbildung 36: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge, Sellerie

Durchschnittlich 87,5% der vom Feld geernteten Menge wurde als Lebensmittel vermarktet. 0,33% wurden als Eigenbedarf im Betrieb genannt, 4,7% waren Feuchteverlust oder sonstiger Schwund und 5,5% wurden verwertet. Bei 2% der geernteten Menge wurde sonstiger Verbleib genannt, als Grund „Abzug beim Abpacker“ angegeben (vgl. Abb.37).

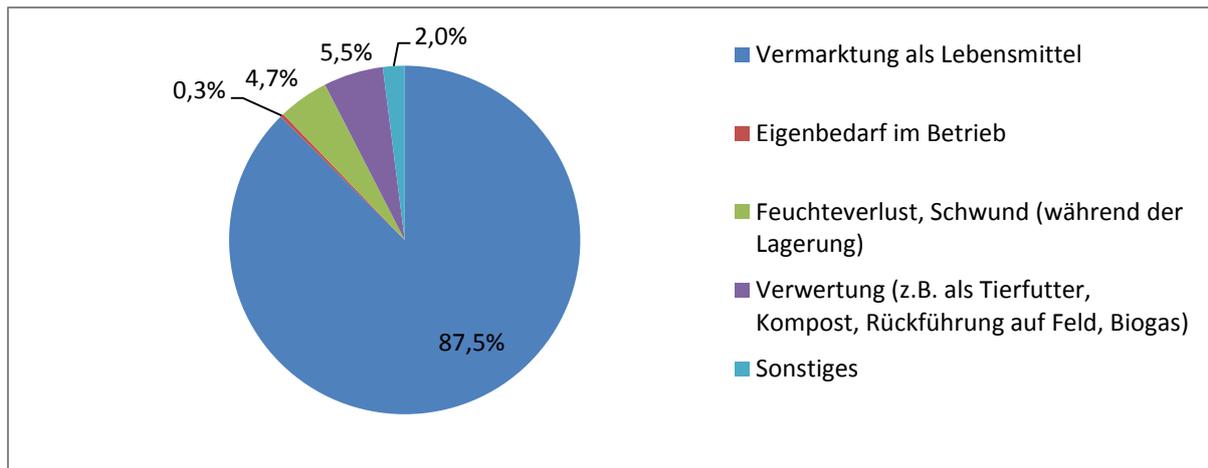


Abbildung 37: Verbleib der geernteten Menge bei Sellerie

28,5% des vermarkteten Selleries wurde direkt vermarktet, 11,7% gingen an den Lebensmitteleinzelhandel und 59,8% an den Großhandel. Andere Vertriebschienen wurden nicht genannt. (vgl. Abb. 38)

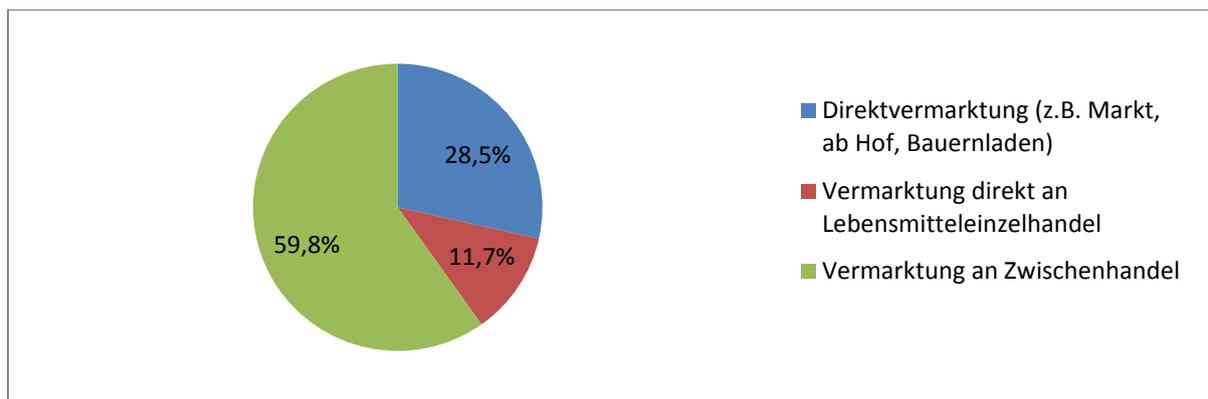


Abbildung 38: Vermarktung, Sellerie

Von der nicht vermarktungsfähigen Ernte wurden 8,3% als Tierfutter verwendet, 58,3% im eigenen Betrieb verwertet, 16,7% zu einer Biogasanlage oder einem Kompostierbetrieb gefahren und 16,7% wurden ohne nähere Angaben auf sonstige Art und Weise verwertet. (siehe Abb. 39)

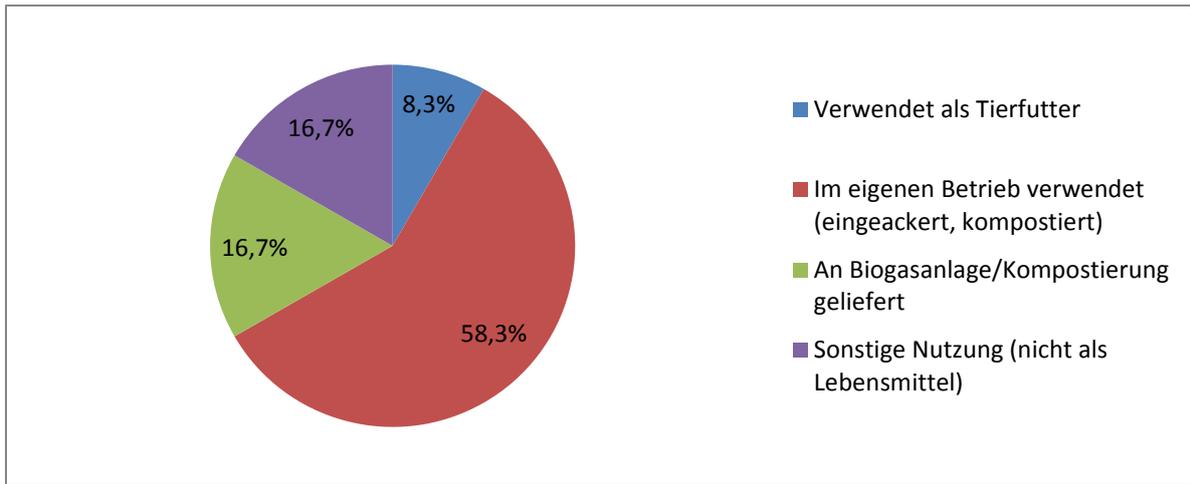


Abbildung 39: Verwertung, Sellerie

Zu 16,7% konnte der Sellerie nicht vermarktet werden, obwohl er noch genießbar war. Zu 66,7% war der Sellerie ungenießbar und die restlichen 16,7% verfielen wieder auf obigen Betrieb, der hier angab, all sein Sellerie sei vermarktet worden. (vgl. Abb. 40)

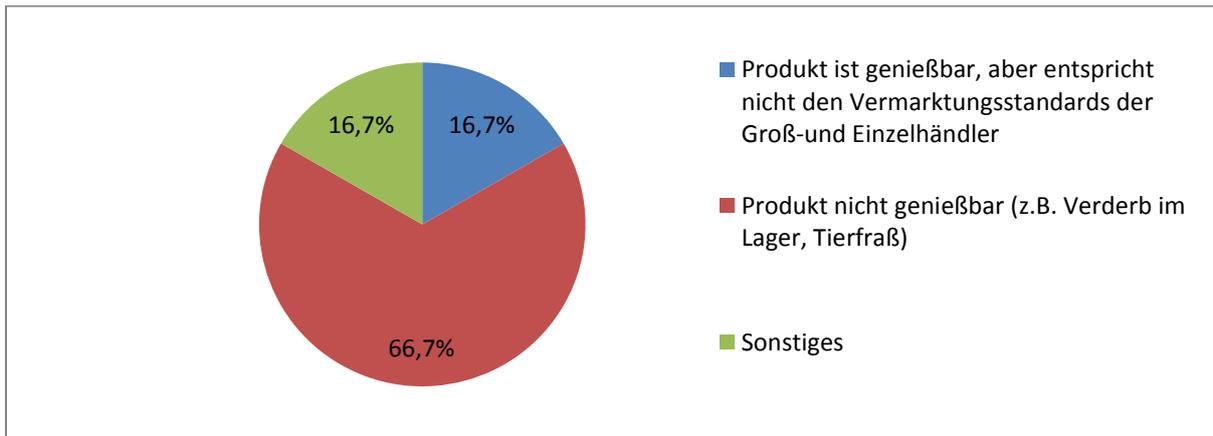


Abbildung 40: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, Sellerie

Gründe, weshalb das Produkt nicht geerntet werden konnte, waren zu 46,7% technischer Natur, zu 33,3% wurde das Produkt nicht geerntet, weil es nicht verwert- oder vermarktbar war, in 3,3 % der Fälle wäre die Ernte nicht rentabel gewesen. Die restlichen 16,7 % fallen auf sonstige Gründe (vgl. Abb. 41).

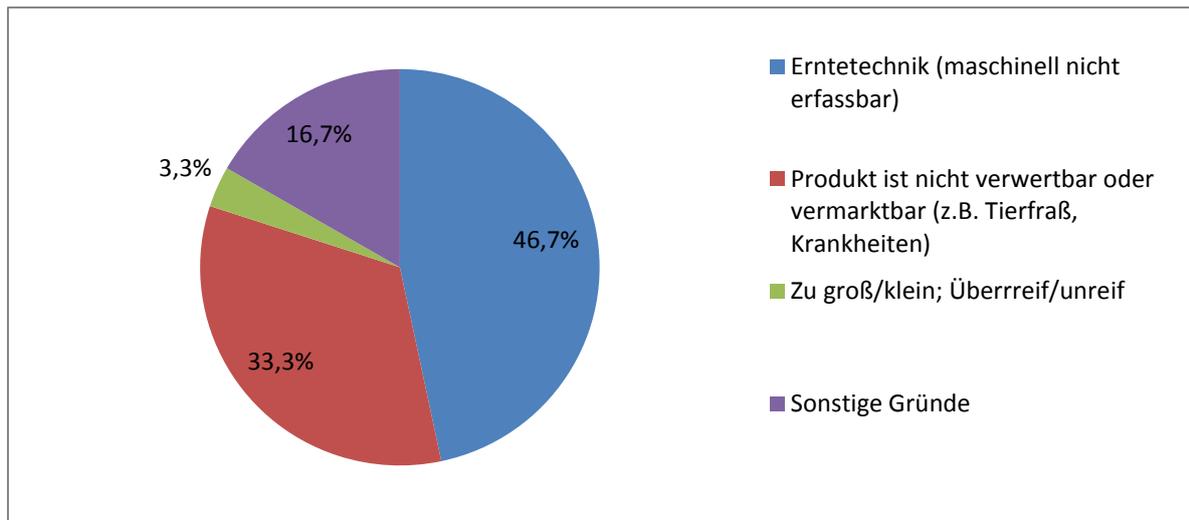


Abbildung 41: Gründe warum das Produkt Sellerie nicht geerntet wurde

5.1.8 Kürbisse

Insgesamt sechs Betriebe haben Angaben zu Ihrem Verlustaufkommen in der Kürbisproduktion gemacht. Drei Betriebe befanden sich im Marchfeld im Bezirk Gänserndorf, ein Betrieb im Bezirk Mistelbach, einer in Baden Württemberg und einer in Bayern. Die Mittlere Temperatur in den Anbaugeländen betrug 9,1°C (Median 9,5°C), der durchschnittliche Jahresniederschlag 564mm (Median 592mm). Die befragten Bauern hatten durchschnittlich eine Anbaufläche von 75ha (Median 65ha). Davon wurden auf 4,3ha (Median 4ha) Kürbisse angebaut und durchschnittlich eine Masse von 180dt ha⁻¹ (Median 165 dt ha⁻¹) geerntet. Die mittlere Aberntequote betrug 86,7% (Median 85%) und die Kultur wurde bei den befragten Betrieben ausschließlich auf dem Acker produziert. Die Ernte erfolgte von Hand und die Betriebe gaben an, dass die Sortierung zu einem großen Teil auf dem Betriebsgelände stattfindet. Jeder einzelne Betrieb gab an, dass das Produkt für eine gewisse Zeit auf dem Betrieb gelagert wird. Etwa die Hälfte der Befragten kümmerte sich selbst um die Verpackung und der Großteil übernahm auch den Transport der Ware selbst.

Die gesamten Verluste summierten sich auf 24,7% (Median 25,6%). Davon waren 13,3% (Median 15%) Ernteverluste bzw. Vorsortierung auf dem Feld, 0,4% Feuchteverluste (Median 0%) und 10,9% verwertete Verluste (Median 13,1%). Der Anteil der vermeidbaren Verluste betrug 18,5 %, 81,5% waren nicht zu vermeiden. Die Spanne bei den Gesamtverlusten geht von 10% bis 35,4%. In Abbildung 42 kann der Verbleib der ursprünglichen Kürbismenge auf dem Feld eingesehen werden.

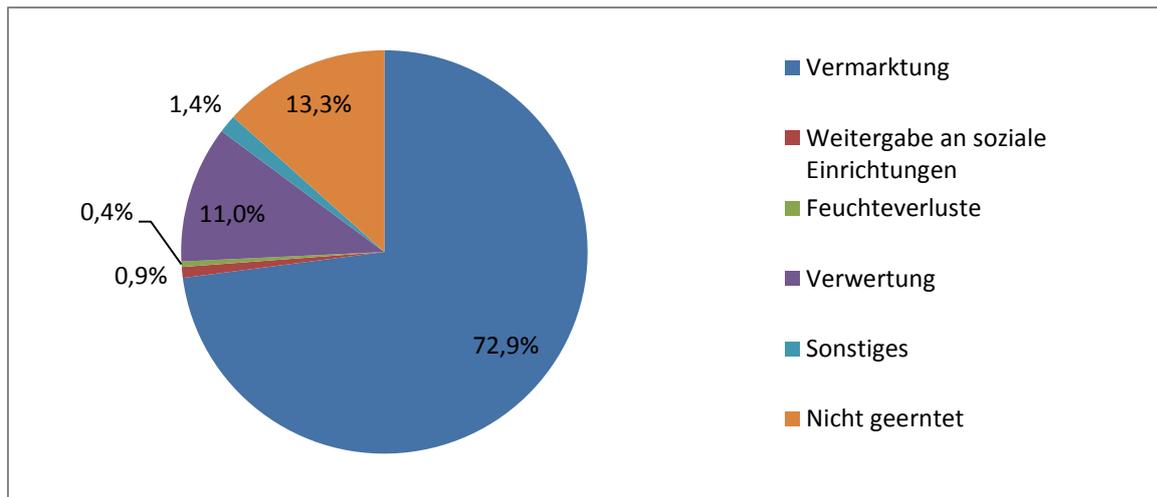


Abbildung 42: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge, Kürbisse

84,2% der geernteten Menge wurden als Lebensmittel vermarktet, 1% wurde an soziale Einrichtungen weitergereicht, 0,5% der Masse gingen während der Lagerung verloren und 12,7% wurden alternativ verwertet. 1,7 % wurden als Saatgut zurückgehalten (siehe Abb. 43).

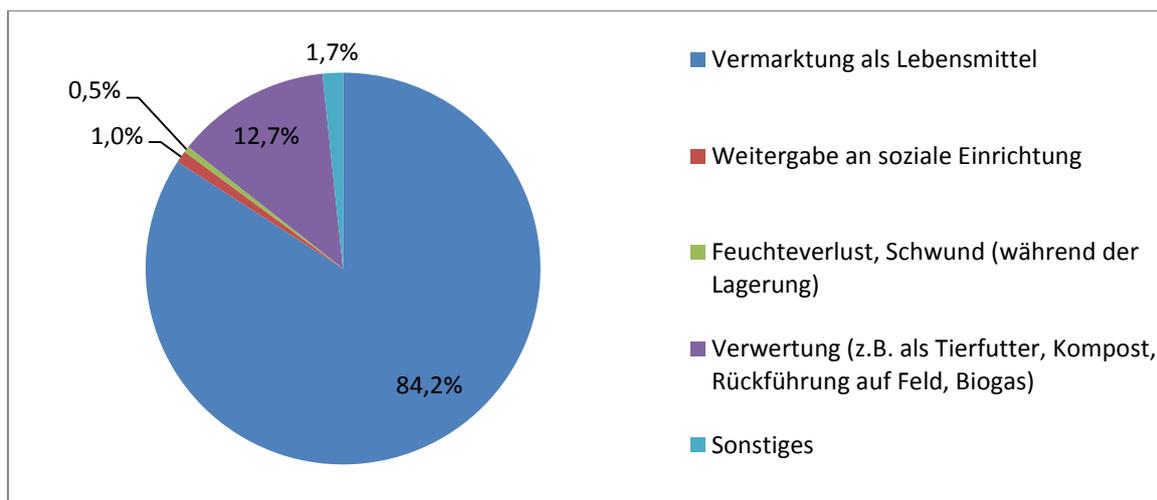


Abbildung 43: Verbleib der geernteten Menge bei Kürbissen

Es wurden 23,8% der marktfähigen Ware direktvermarktet, 17,3% an den Lebensmitteleinzelhandel und 42% an den Großhandel geliefert. 0,2% gingen an die Gastronomie und 16,7% an industrielle Verarbeitungsbetriebe (vgl. Abb. 44).

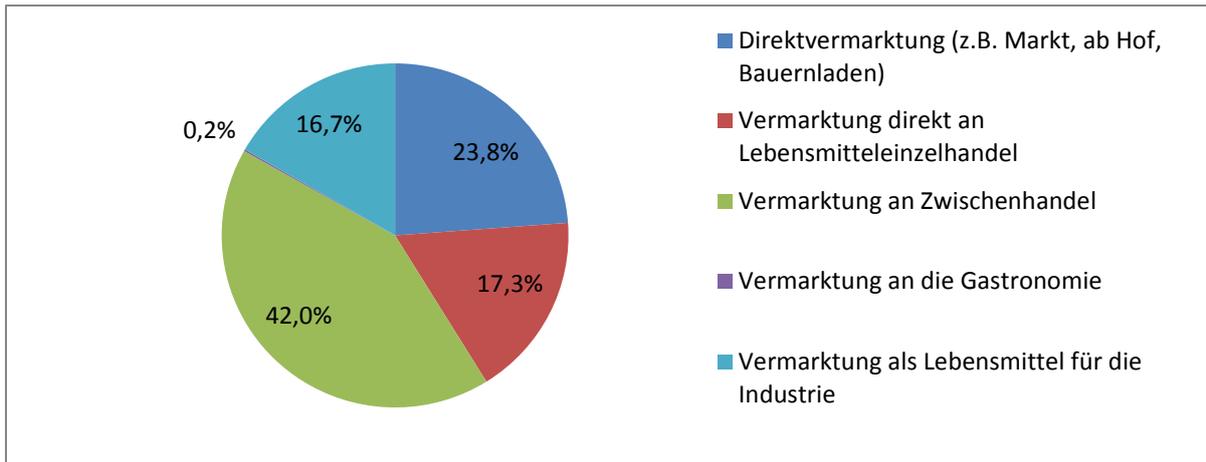


Abbildung 44: Vermarktungsschienen bei Kürbissen

Bei der nicht marktfähigen Ware wurden 81,7% im eigenen Betrieb verwendet, 10% an Biogasanlagen oder Kompostierbetriebe geliefert und 8,3% auf sonstige Art und Weise verwertet. Dabei wurde unter anderem "Als Kompost für einen anderen Betrieb" genannt. (siehe Abb. 45)

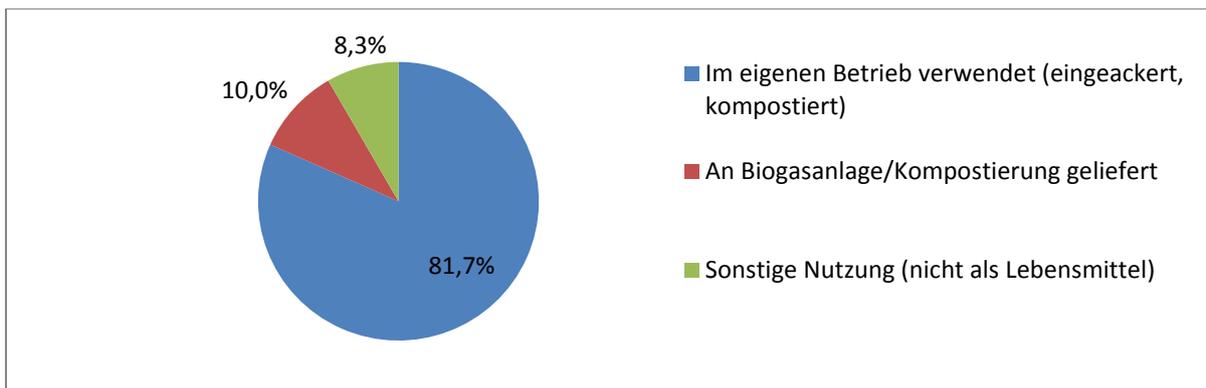


Abbildung 45: Verwertung bei Kürbissen

Gründe für das Nichtvermarkten waren: das Produkt ist genießbar, entspricht aber nicht den Normen des Handels = 20%; das Produkt ist nicht genießbar = 79,2% und Marktüberschuss = 0,8% (vgl. Abb. 46).

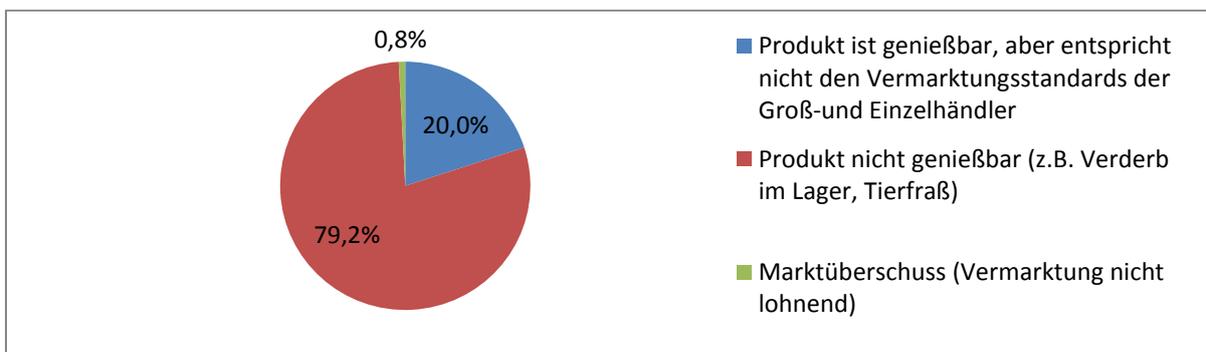


Abbildung 46: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, Kürbisse

Als Gründe, warum das Produkt nicht geerntet wurde, wurde zu 82,8% angegeben das Produkt sei nicht verwert- oder vermarktbar gewesen und in 15,5% der Fälle waren die Kürbisse zu groß/zu klein, unreif oder überreif. 1,7% waren sonstige Gründe. (vgl. Abb. 47)

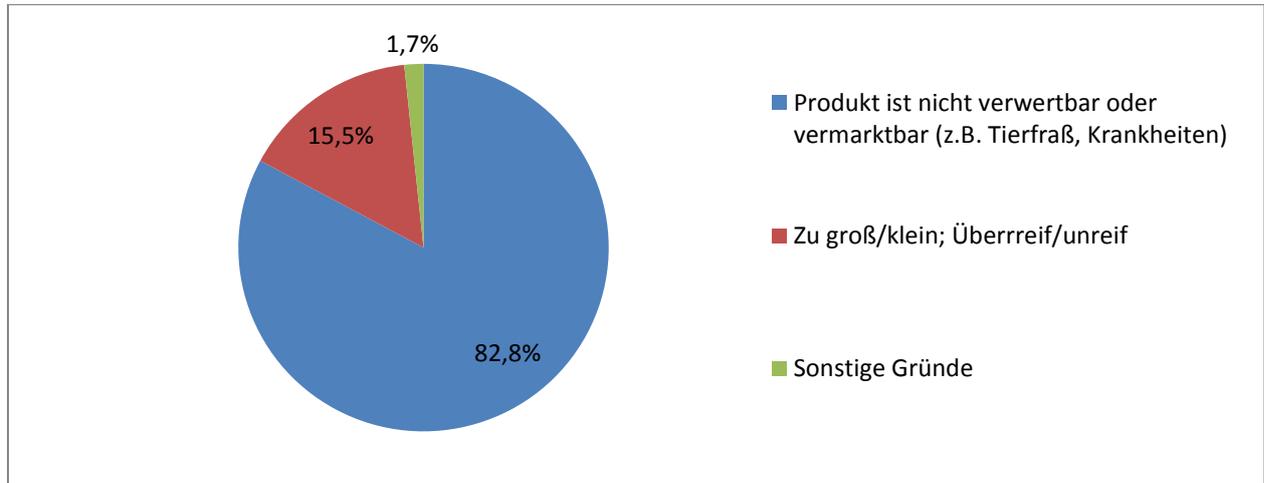


Abbildung 47: Gründe, warum Kürbisse nicht geerntet wurden

5.1.9 Radieschen

Für dieses Produkt haben sechs Betriebe an der Umfrage teilgenommen. Bei der Kultur Radieschen, gab es eine Häufung der Betriebe im Bezirk Neusiedl am See im Burgenland. Die Jahresdurchschnittstemperatur in den Anbaugebieten betrug 9,4°C (Median 9,85°C), der durchschnittliche Jahresniederschlag 476,7mm (Median 445mm) und die Betriebe hatten im Schnitt eine Anbaufläche von 81,8ha (Median 58,5ha). Bei den Fragen zu Ertrag und Anbaufläche sind auf Grund, teilweise seltsam anmutender Angaben, vermutlich ein paar Ungenauigkeiten entstanden, da es sich bei Radieschen um eine sehr schnell wachsende Kultur handelt und es gängige Praxis ist, dass auf ein und derselben Fläche hintereinander mehrere Sätze Radieschen angebaut werden. So scheint es passiert zu sein, dass sich einige Angaben zum Ertrag auf mehr als einen Satz je Fläche beziehen. Ferner wurden die Erträge einerseits in dt/ha angegeben, andererseits in Bunde/ha. Hier wurden unter der Annahme, dass ein Bund – wie vom Handel verlangt – 200g wiegt die Anzahl der Bunde in dt/ha umgerechnet. Der durchschnittlich angegebenen Ertrag betrug 117,5 dt ha⁻¹ (Median 100 dt ha⁻¹) die mittlere Anbaufläche 3,6 ha (Median 3,3). Die Aberntequote schwankte zwischen 50% und 80% bei mittleren 65,8% (Median 65%). Jeder der befragten Betriebe baute Radieschen im Freiland an und bis auf einen Betrieb auch in Folientunnels. Radieschen wurden von Hand geerntet, so findet die größte Sortiermaßnahme bereits auf dem Acker statt. Nur ein Drittel der befragten Betriebe gab an die Radieschen auf dem Hof zu sortieren. Bei Radieschen findet keine Lagerung im Betrieb statt, wohingegen zwei Drittel der Betriebe angaben, selbst für die Verpackung des Produkts Sorge zu tragen und ein Drittel kümmert sich auch selbst um die Distribution.

Insgesamt gingen somit bei der Produktion von Radieschen 41,5% (Median 46,5%) der erntereifen Menge für die menschliche Ernährung verloren. Davon wurden 34,2% (Median 35) erst gar nicht geerntet und 7,4% (Median 3,6%) im Betrieb verwertet. Klassische Lagerverluste traten bei den Befragten nicht auf. Die Spanne bei den Gesamtverlusten geht von 21,6% bis 50%. Von den gesamten

Verluste wären 29,2% vermeidbar gewesen, 70,8% der Verluste waren unweigerlich. In Abbildung 48 kann der Verbleib der potentiellen Gesamtmenge betrachtet werden.

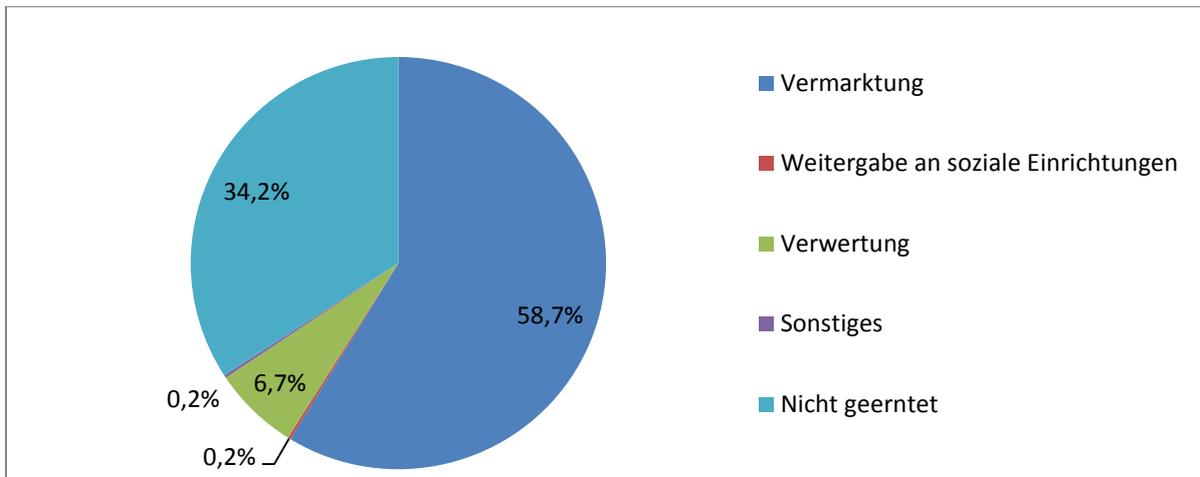


Abbildung 48: Verbleib der Gesamtmenge bei Radieschen

Bei der vom Feld geernteten Menge wurden 89,2% als Lebensmittel vermarktet, 0,3% an soziale Einrichtungen weitergegeben, 10,2% wurden nicht als Lebensmittel verwertet und 0,3% wurden vom Handel beanstandet, hierbei ist der genaue Verbleib ungewiss. (vgl. Abb. 49)

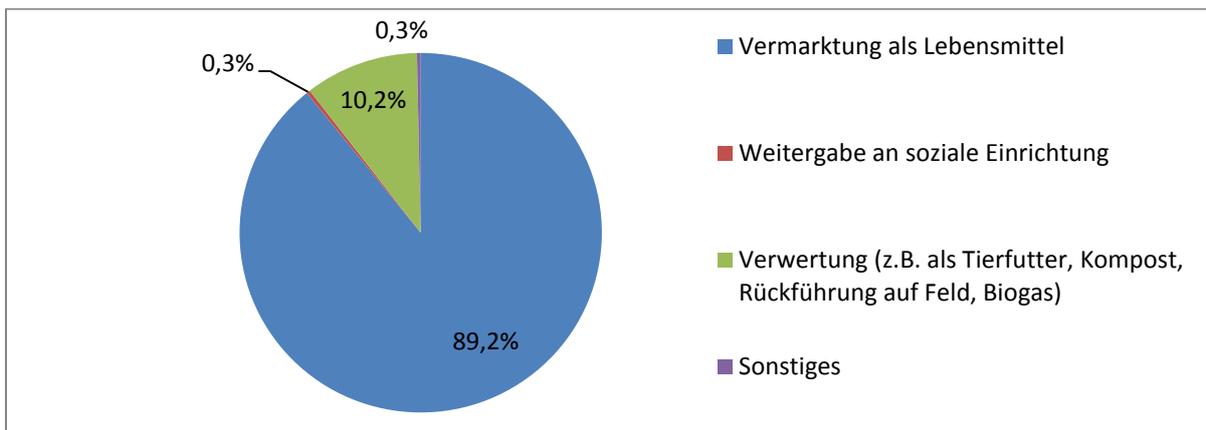


Abbildung 49: Verbleib der geernteten Menge bei Radieschen

Hinsichtlich der Vermarktung wurden 20% direkt vermarktet, 16% an den Lebensmitteleinzelhandel und 64% an den Zwischenhandel verkauft. (vgl. Abb. 50)

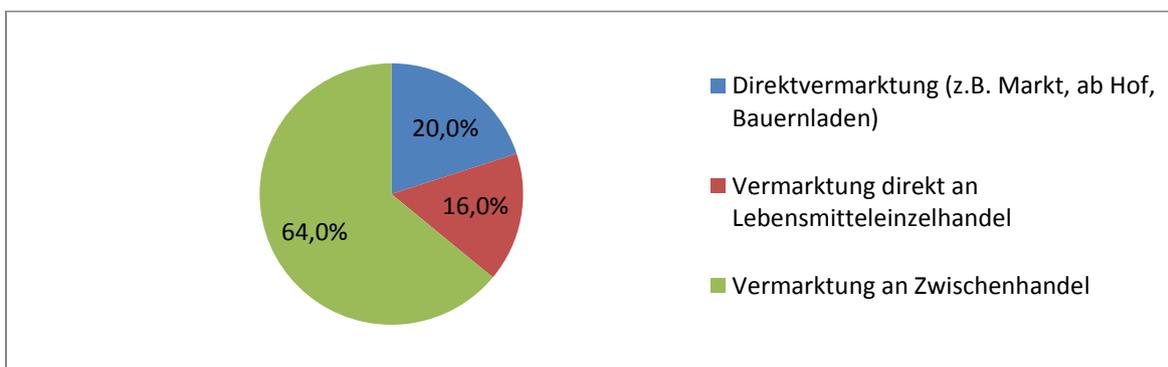


Abbildung 50: Vermarktungsschienen bei Radieschen

Produkte, die geerntet aber nicht vermarktet wurden, wurden zu 100% im eigenen Betrieb verwertet. Als Gründe, weshalb das Produkt nicht vermarktet werden konnte, wurde genannt, das Produkt sei zwar genießbar aber entspräche nicht den Vorgaben des Handels = 31,5%. In 61,8% der Fälle war das Produkt ungenießbar und 6,7% = sonstige Gründe. Als sonstige Gründe wurden beispielsweise Reklamationen genannt. (siehe Abb. 51)

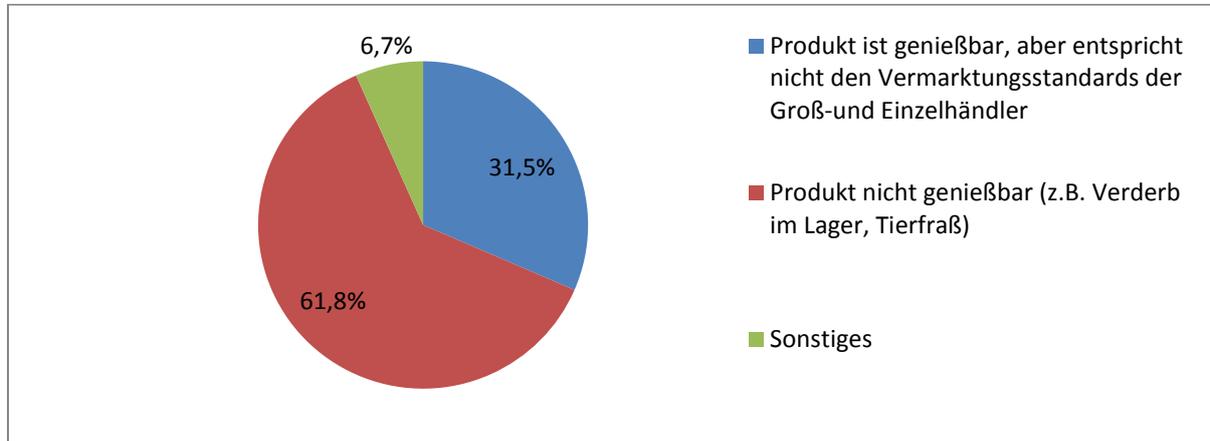


Abbildung 51: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, Radieschen

Wie in Abbildung 52 dargestellt, wurde zur Nichternte Folgendes angegeben: das Produkt war in 72,5% der Fälle entweder nicht vermarkt- oder verwertbar, zu 12,5% wäre die Ernte nicht rentabel gewesen und zu 15% war das Produkt zu groß/zu klein oder hatte nicht den notwendigen Reifegrad.

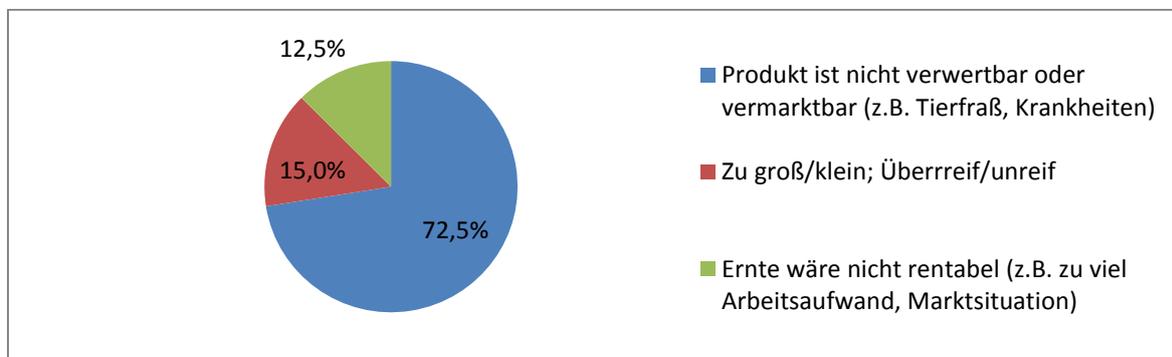


Abbildung 52: Gründe warum das Produkt nicht geerntet wurde, Radieschen

5.2 Vergleich der Kulturen untereinander

In Tabelle 2 werden verschiedene Anbaudaten zu den jeweiligen Kulturen dargestellt. Dazu zählen die durchschnittliche Temperatur und der Jahresniederschlag als Klimadaten, die Gesamtgröße des Betriebs und der Umfang in welchem die jeweiligen Kulturen produziert werden. Der durchschnittliche Ertrag wurde erfragt. Es wird auch die durchschnittliche Aberntequote gezeigt, ein wichtiger Wert für die späteren Berechnungen und Darstellungen. Bei jeder Kategorie wird sowohl der Mittelwert (MW), der Median (MD) und die Standardabweichung (SD) gezeigt.

Tabelle 2: Übersicht über die Produktionsdaten und Hochrechnung auf die Biomasseverluste

Kultur			Kartoffeln	Zwiebeln	Tomaten	Salat	Sellerie	Karotten	Kürbisse	Spargel	Radieschen
Stichprobenumfang			13	10	12	10	6	9	6	4	6
Temperatur Im Jahresmittel	°C	MW	9,3	9,3	9,1	8,8	8,5	8,6	9,1	8,9	9,4
	°C	MD	9,3	9,7	9,3	8,6	8,3	8,3	9,5	8,5	9,9
	°C	SD	0,9	0,8	1,0	1,1	0,9	0,9	0,8	1,5	0,9
Niederschlag/Jahr	mm	MW	627	554	543	622	638	627	564	700	477
	mm	MD	550	525	510	650	695	600	592	700	445
	mm	SD	229	144	130	164	157	149	141	163	111
Gesamtgröße des Betriebes	ha	MW	74	67	61	81	79	183	75	54	82
	ha	MD	70	68	49	80	85	110	68	54	59
	ha	SD	56	29	57	59	25	242	25	40	69
Produktionsumfang der Kultur	ha	MW	9,2	5,3	0,7	7,5	2,8	8,8	4,3	3,8	3,6
	ha	MD	7,0	4,5	0,5	3,0	2,1	9,5	4,0	3,0	3,3
	ha	SD	9,3	7,2	0,7	8,8	2,7	7,1	2,5	3,2	3,5
Durchschnittlicher Ertrag	dt ha ⁻¹ Salatköpfe ha ⁻¹	MW	234	253	1383	62700	340	422	180	45	118
	dt ha ⁻¹ Salatköpfe ha ⁻¹	MD	250	255	1200	60000	350	430	165	50	100
	dt ha ⁻¹ Salatköpfe ha ⁻¹	SD	41	59	527	19339	109	89	60	10	64
Aberntequote	%	MW	89	95	92	63	96	92	87	94	66
	%	MD	90	95	93	68	96	95	85	93	65
	%	SD	8,1	2,8	5,8	13,8	1,5	6,1	5,2	4,4	12,8
Potentieller Gesamtertrag	dt ha ⁻¹ Salatköpfe ha ⁻¹	MW	265	266	1496	102636	353	457	210	48	174
	dt ha ⁻¹ Salatköpfe ha ⁻¹	MD	278	264	1333	96154	368	462	201	53	165
	dt ha ⁻¹ Salatköpfe ha ⁻¹	SD	52	57	539	35925	109	94	75	11	72
Gesamte Verluste	%	MW	27,9	19,8	14,5	41,3	13,6	26,3	24,7	19,7	41,5
	%	MD	25,3	20,7	12,7	40,3	13,2	24,0	25,6	13,8	46,5
	%	SD	13,0	8,5	9,3	13,8	5,1	13,6	10,0	15,4	11,0
Biomasseverluste	dt ha ⁻¹ Salatköpfe ha ⁻¹	MW	76	52	210	43451	45	123	54	10	75
	dt ha ⁻¹ Salatköpfe ha ⁻¹	MD	51	52	210	37100	39	96	57	7	69
	dt ha ⁻¹ Salatköpfe ha ⁻¹	SD	44	23	123	22796	15	88	33	9	41

Zwar werden in dieser Arbeit überwiegend nur die anteiligen Verluste in Bezug zu einer gewissen Gesamtmenge dargestellt, dennoch soll auch gezeigt werden, wie hoch hierbei, je nach Kultur, die Biomasseverluste ausfallen. Dazu wurde die Annahme getroffen, dass jeder befragte Betrieb unter der Frage: „Wie hoch ist der durchschnittliche Ertrag der Kultur“ gleichermaßen die geerntete

Biomasse verstanden hat. Zu der geernteten Biomasse wird die nicht geerntete Biomasse (jener Anteil, der bei der Aberntequote zu einer Gesamtmenge von 100% fehlt) hinzuaddiert und somit der potentielle Gesamtertrag berechnet. Von diesem werden die Gesamtverluste, je nach Kultur, abgezogen und in der Einheit dt/ha dargestellt. Nur bei der Kultur Salat gilt die Einheit Salatköpfe/ha. Bei der Kultur Tomaten etwa fallen zwar relativ wenige gesamte Verluste an, doch durch das hohe Ertragsniveau entstehen hierbei bedeutende Biomasseverluste.

In Abbildung 53 wird der ganze Verbleib der potentiellen Gesamtmenge dargestellt, einschließlich des Durchschnittes der verschiedenen Gemüsearten.

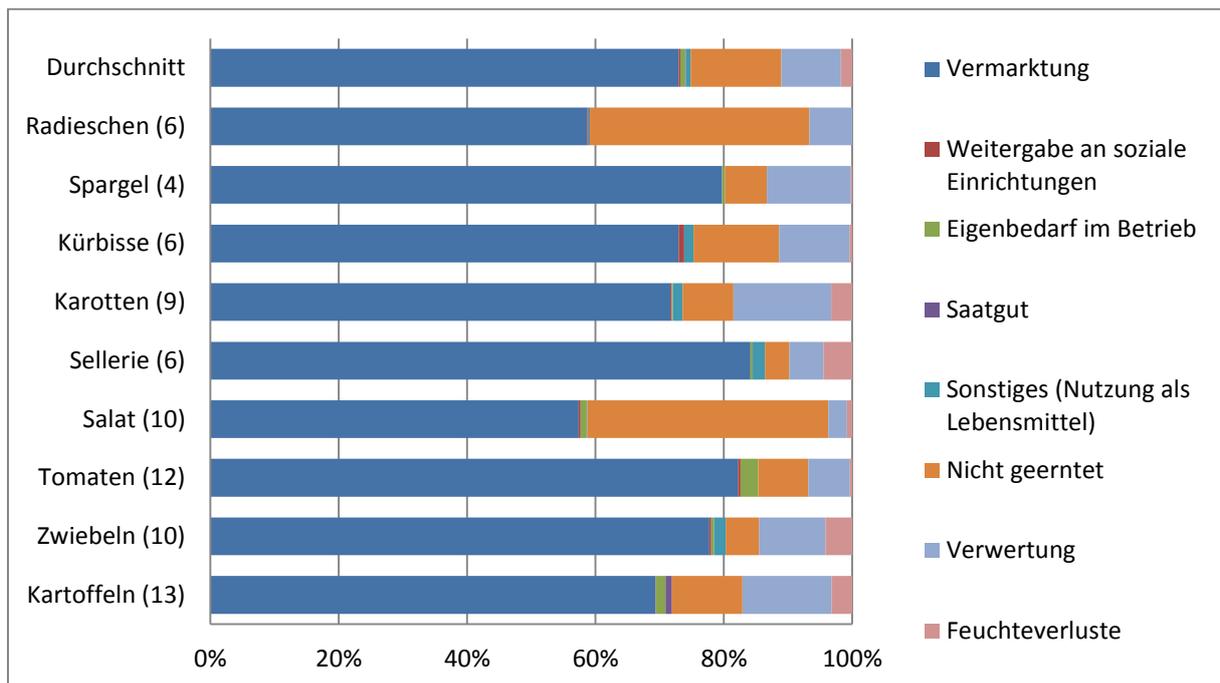


Abbildung 53: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge, alle Kulturen und Durchschnittswert

In Abbildung 54 wird der Verbleib der geernteten Menge bei den jeweiligen Kulturen miteinander verglichen. Die jeweilige durchschnittliche Aberntequote, abzulesen in Tabelle 2, werden hier jeweils als 100% dargestellt. Bei den meisten Kulturen werden zwischen 80% und 90% der geernteten Ware auch vermarktet.

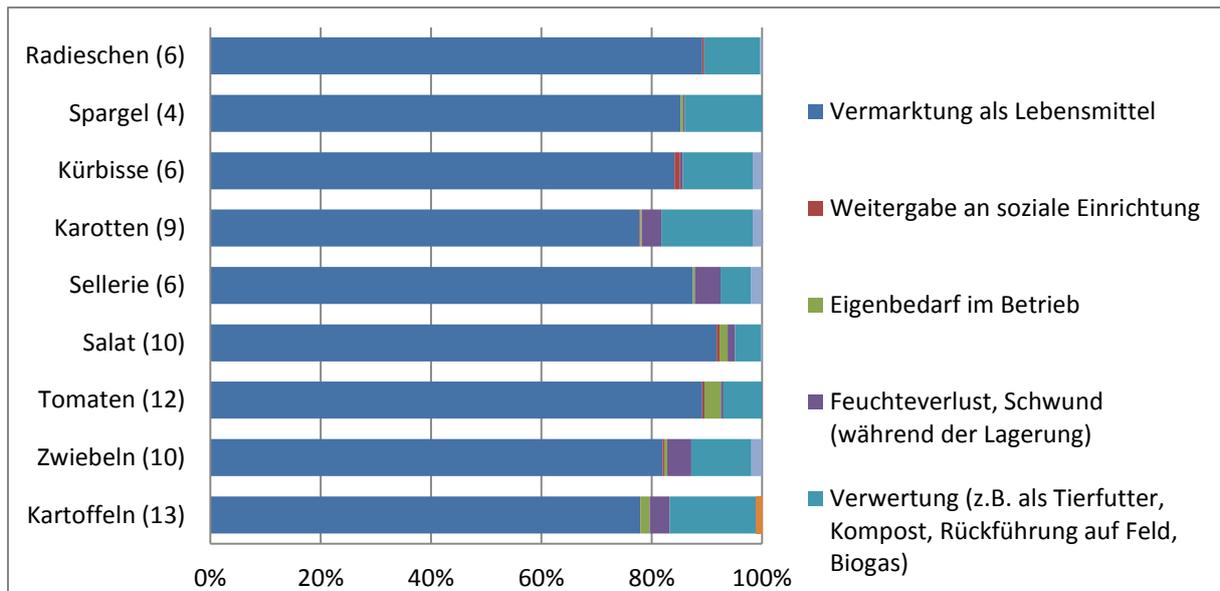


Abbildung 54: Verbleib der geernteten Menge, alle Kulturen

In Abbildung 55 werden die Anteile aus Abbildung 53, welche dort unter „Vermarktung als Lebensmittel“ angezeigt werden, wiederum als 100% dargestellt. Hier werden die jeweiligen Vertriebschienen anteilig aufgezeigt. Der Anteil der Direktvermarktung schwankt etwa zwischen 20% und 30%, der größte Teil wird bei allen Kulturen direkt oder indirekt an den Lebensmitteleinzelhandel geliefert und sonstige Formen der Vermarktung gehen bei keiner Kultur über 20% hinaus.

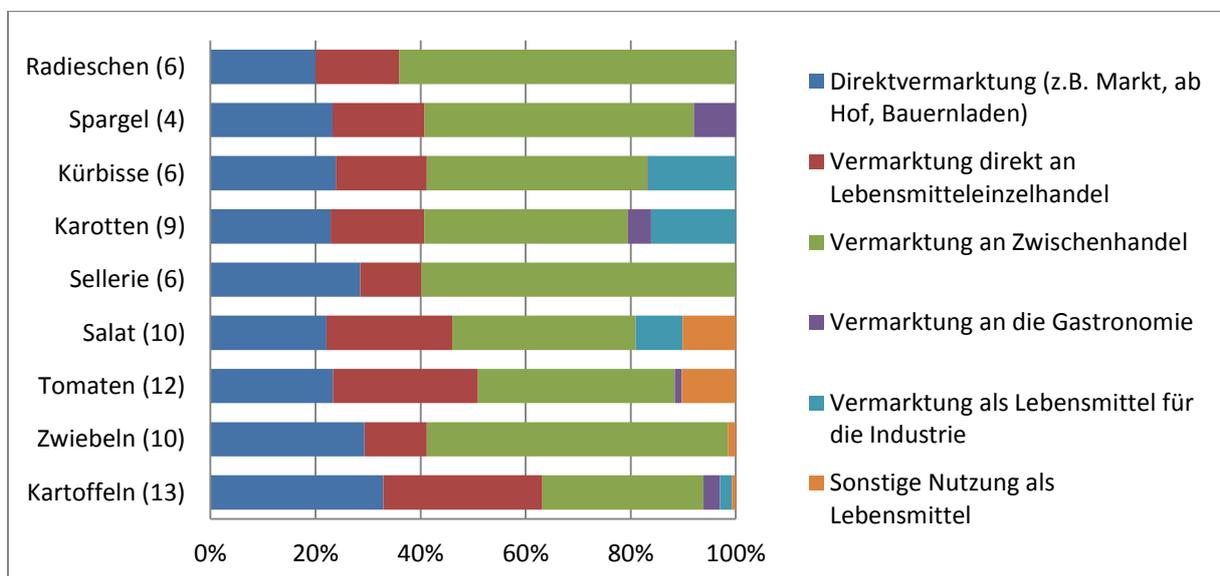


Abbildung 55: Vermarktungswege, alle Kulturen

In Abbildung 56 werden die verschiedenen Verwertungsmöglichkeiten anteilig dargestellt. Die in Abbildung 54 unter „Verwertung“ bezeichneten Anteile werden hier wiederum jeweils als 100% dargestellt. In den meisten Fällen werden die nicht vermarkteten Produkte im eigenen Betrieb als Gründünger wiederverwendet. Verwendung als Tierfutter spielt nur bei den Kulturen Kartoffeln und

Karotten eine größere Rolle. Einige Betriebe haben unter Verwertung auch die Lieferung an die Tiefkühlindustrie verstanden, was aber eigentlich weder Verwertung noch Lebensmittelverlust im Sinne dieser Studie ist.

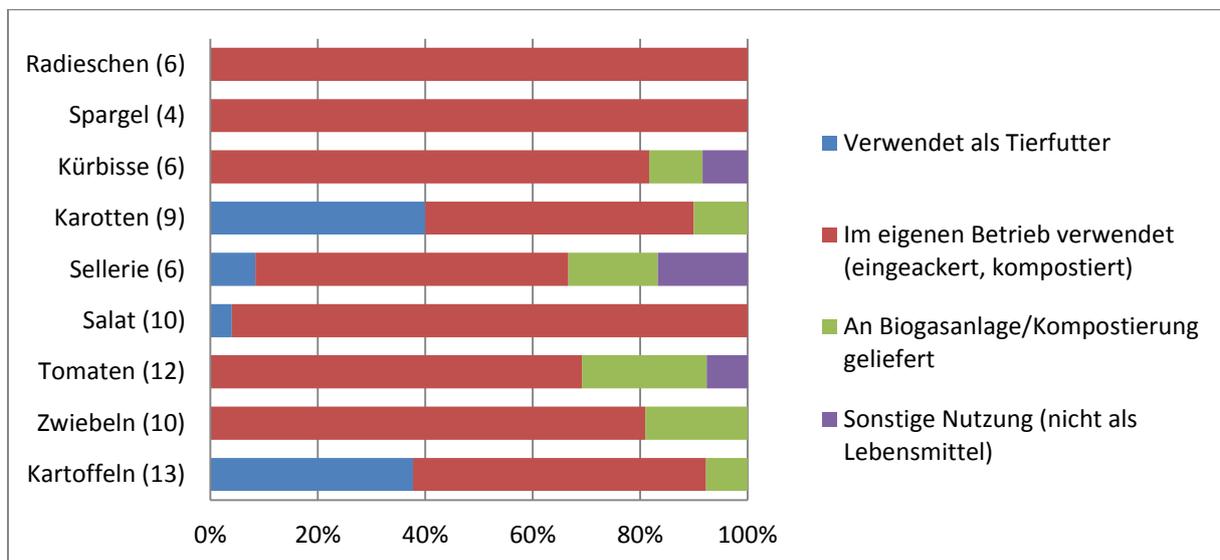


Abbildung 56: Art der Verwertung, alle Kulturen

In Abbildung 57 werden anteilig die verschiedenen Gründe dargestellt, weshalb das Produkt nicht vermarktet wurde, bzw. auf andere Art und Weise als Lebensmittel genutzt wurde und daher einer anderen Verwertung zugeführt wurde. Es handelt sich praktisch um den verwerteten Anteil aus Abbildung 53, der hier als 100% gilt. Die Grafik zeigt an, dass die meisten Produkte, die nicht vermarktet werden, tatsächlich auch ungenießbar sind. Jedoch spielen auch bestimmte Handelsnormen eine große Rolle, weshalb bestimmte Erzeugnisse verwertet werden müssen.

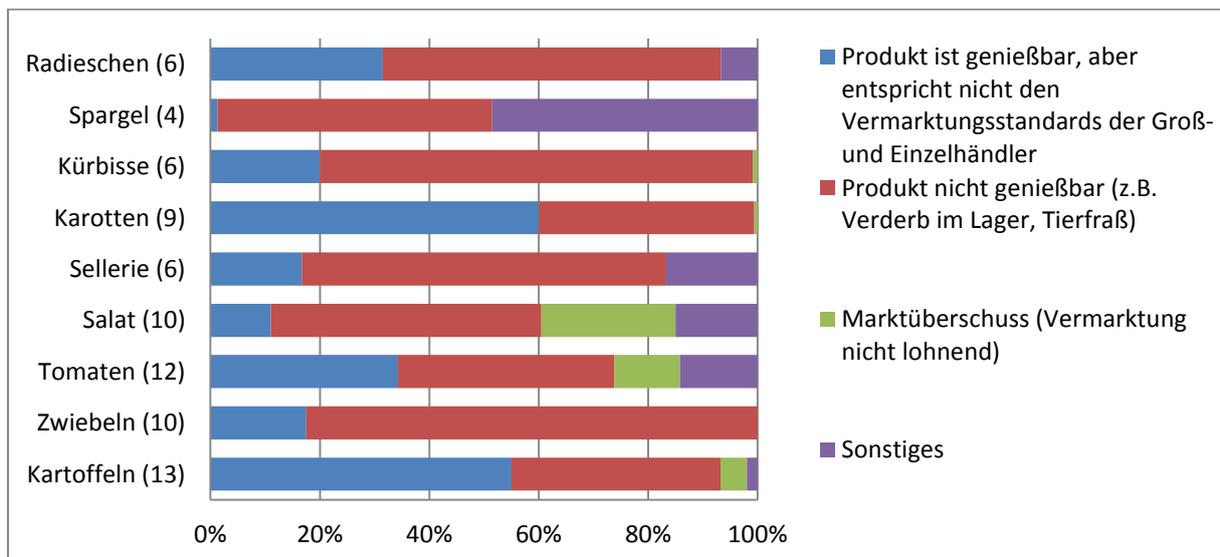


Abbildung 57: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, alle Kulturen

In Abbildung 58 werden die verschiedenen Gründe dargestellt, weshalb ein bestimmtes Gemüse erst gar nicht geerntet wurde. Hier werden die Anteile betrachtet, die in Tabelle 2 bei der Frage nach der Aberntequote die Differenz zum potentiellen Gesamtertrag bilden, wiederum als 100%, dargestellt. Sonstigen Gründen können witterungsbedingte Besonderheiten zu Grunde liegen, aber auch deshalb

nicht geerntet werden, weil sie zu hohe Konzentrationen an Stickstoffverbindungen aufweisen. Sie können also sowohl vermeidbarer als auch unvermeidbarer Natur sein.

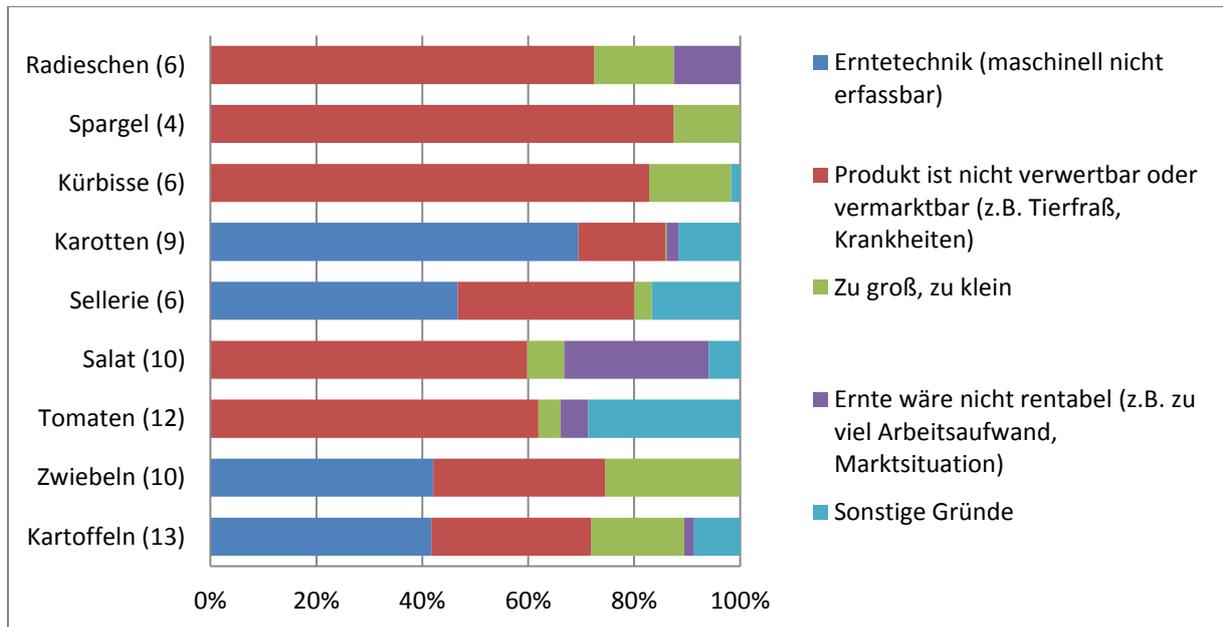


Abbildung 58: Gründe Warum das Produkt nicht geerntet wurde, alle Kulturen

In Abbildung 59 werden die gesamten Verluste dargestellt, bezogen auf die potentielle Gesamtmenge. Neben den Gesamtverlusten werden, je nach Gemüseart, die jeweiligen Aufgliederungen in die einzelnen Verlustkomponenten aufgeführt: Nicht vermarktete und daher verwertete Verluste, Feuchteverluste bzw. Lagerverluste und der Anteil, der erst gar nicht geerntet wurde. Hier sei angemerkt, dass sich die gesamten Verluste nur auf die Prozessstufen der landwirtschaftlichen Produktion und der Nacherntebehandlung beziehen. Sehr wahrscheinlich entstehen in den folgenden Stufen der Wertschöpfungskette noch weitere Verluste.

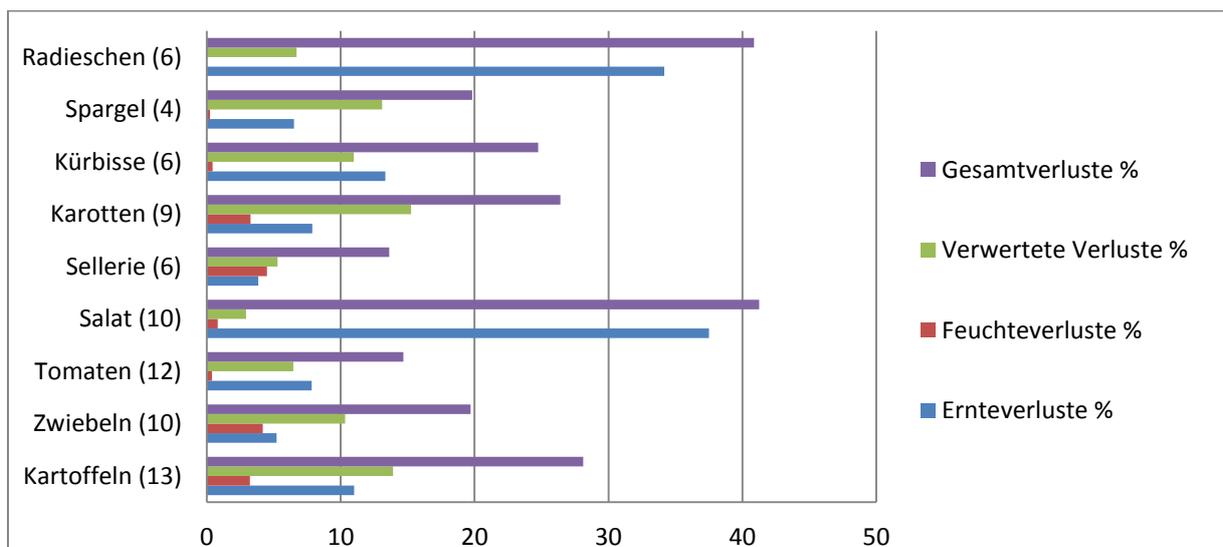


Abbildung 59: Gesamte Verluste (Bezogen auf die potentielle Gesamtmenge), alle Kulturen

In Abbildung 60 werden die vermeintlich vermeidbaren und die scheinbar unvermeidbaren Verluste, bezogen auf die gesamten Verluste, dargestellt. Als unvermeidbar gelten Ernteverluste, welche maschinell nicht erfassbar sind bzw. bereits auf dem Feld als nicht vermarkt- oder verwertbar aussortiert werden. Hinzu kommt der Anteil der Produkte, die nicht vermarktet werden, weil sie für den menschlichen Verzehr gänzlich oder zum großen Teil ungenießbar wären. Vermeidbare Verluste sind z.B. Kulturen, die aus einer Überschussituation heraus nicht geerntet werden oder voll genießbare Lebensmittel die wegen ihres Aussehens nicht verkauft werden, sowie Produkte, die nicht geerntet werden, weil sie zu groß oder zu klein sind.

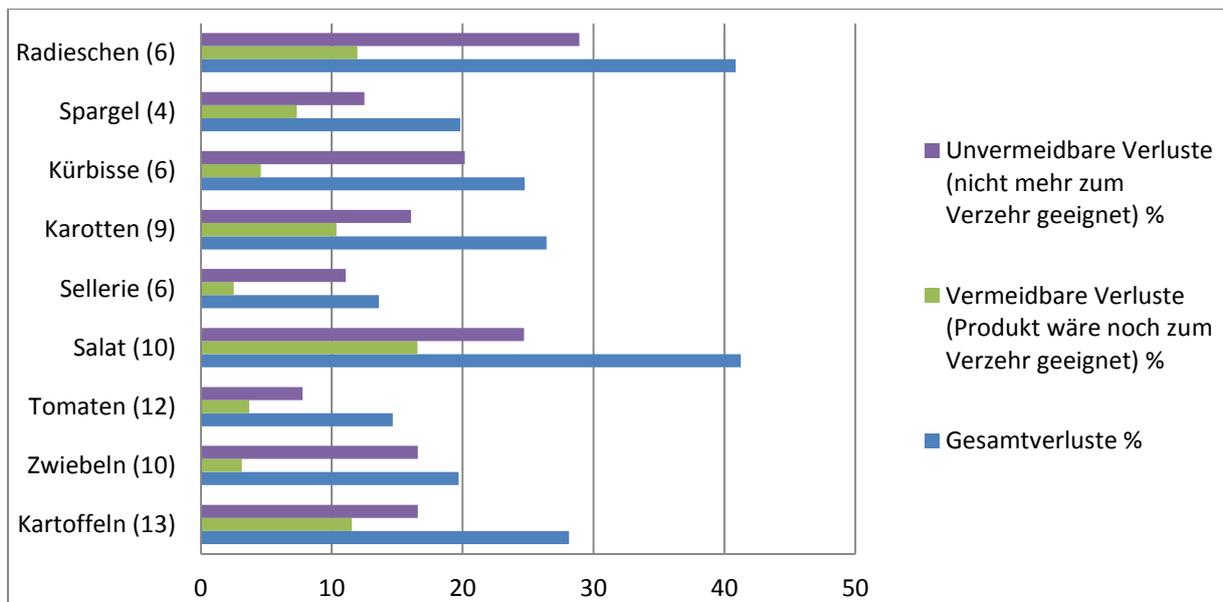


Abbildung 60: Vermeidbare und unvermeidbare Verluste, alle Kulturen

In dieser Graphik (Abbildung 61) werden die vermeidbaren und unvermeidbaren Verluste anteilig gezeigt. Die jeweiligen gesamten Verluste werden hier als 100% dargestellt. Neben den Kulturen sind die jeweiligen Mittelwerte der Gesamtverluste zu sehen.

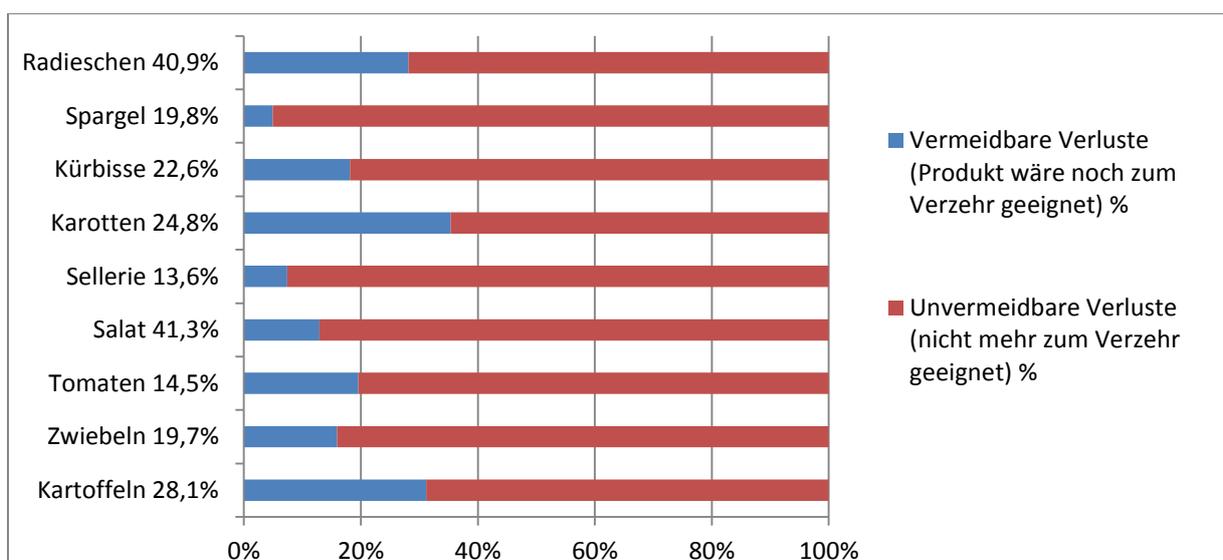


Abbildung 61: Unvermeidbare Verluste relativ, alle Kulturen

5.3 Anteil der vermeidbaren und unvermeidbaren Verluste in verschiedenen Betriebstypen

In den folgenden Tabellen wird dargestellt, ob verschiedene Parameter wie Anbaurichtlinien, Vermarktungsstrategie, Größe des Betriebes oder Klima einen Einfluss auf die gesamten, sowie die vermeidbaren und unvermeidbaren Verluste haben. Als unvermeidbar gelten Verluste, die auf Grund von Tierfraß oder Krankheiten nicht geerntet wurden und Ernteverluste, die technisch nicht erfassbar waren. Hinzukommen die Feuchteverluste und geerntete Waren, die nicht vermarktet werden können, weil sie für den menschlichen Verzehr nicht mehr geeignet sind. Alle anderen Verlustkomponenten, bezogen auf die Gesamtverluste, werden als theoretisch vermeidbar erachtet.

Tabelle 3: Vermeidbare/unvermeidbare Verluste bei den 30% Betrieben mit den größten und kleinsten Anbauflächen je Kultur (jeweils n=24)

	Einheit	30% größte Betriebe		30% kleinste Betriebe		Signifikanz
		MW	SD	MW	SD	
Gesamte Verluste	%	26,0	12,2	24,4	16,3	0,35 (n. s.)
Vermeidbar absolut	%	11,3	10,0	8,2	10,6	0,15 (n. s.)
Unvermeidbar absolut	%	14,7	11,6	16,3	9,4	0,31 (n. s.)
Vermeidbar relativ	%	43,2	31,9	26,4	24,1	0,02 (s.)
Unvermeidbar relativ	%	56,8	31,9	73,6	24,1	0,02 (s.)

Um einen Vergleich zu ziehen, ob bei großen oder eher bei kleinen Betrieben mehr Verluste entstehen, wurden bei jeder untersuchten Gemüseart jeweils die 30% größten und kleinsten Betriebe ausgewählt und die mittleren Durchschnitte zusammengerechnet. Als Auswahlkriterium für die Größe wurde jeweils der Produktionsumfang einer Kultur in ha betrachtet, nicht die Gesamtgröße eines Betriebes. Bei dem Vergleich in Tabelle 3 liegt der Wert der gesamten Verluste sehr nahe am Durchschnittswert für alle Betriebe (Tabelle 7). Hinsichtlich der gesamten Verluste und der vermeidbaren/unvermeidbaren Verluste bezüglich einer potentiellen Gesamtmenge, konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Bei dem Anteil der vermeidbaren/unvermeidbaren Verluste bezüglich der jeweiligen Gesamtverluste konnte jedoch ein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Die Betriebe mit den größeren Anbauflächen haben einen größeren Anteil vermeidbarer Verluste als Betriebe mit kleinen Anbauflächen.

Tabelle 4: Vermeidbare/unvermeidbare Verluste bei überwiegend an Groß – und Einzelhandel vermarktenden Betrieben (n=55) und überwiegend direktvermarktende Betriebe (n=21)

	Einheit	An Handel liefernd		Direktvermarktend		Signifikanz
		MW	SD	MW	SD	
Gesamte Verluste	%	25,0	13,4	26,9	16,9	0,3 (n. s.)
Vermeidbar absolut	%	9,9	10,9	8,9	11,2	0,4 (n. s.)
Unvermeidbar absolut	%	15,1	11,1	18,0	9,4	0,1 (n. s.)

Vermeidbar relativ	%	38,2	31,8	24,8	24,4	0,04 (s.)
Unvermeidbar relativ	%	61,8	31,8	75,2	24,4	0,04 (s.)

Der direkte Vergleich zwischen den beiden Vertriebsstufen (Tabelle 4) ist sehr gut möglich, weil sich der Anteil der überwiegend direktvermarktenden Betriebe sehr homogen, quer über die verschiedenen untersuchten Gemüsearten, verteilt. Alle Betriebe, die mindestens 50% der Waren entweder direktvermarkten bzw. an die Gastronomie liefern, wurden zur Kategorie überwiegend direktvermarktend gezählt. Hinsichtlich der gesamten Verluste und der vermeidbaren/unvermeidbaren Verluste bezüglich einer potentiellen Gesamtmenge, konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Bei dem Anteil der vermeidbaren/unvermeidbaren Verluste bezüglich der jeweiligen Gesamtverluste, konnte jedoch ein signifikanter Unterschied festgestellt werden. So entstehen bei direktvermarktenden Betrieben zwar ähnlich viele Gesamtverluste wie bei Betrieben die vornehmlich an den Handel liefern, jedoch ist der Anteil an vermeidbaren Verlusten geringer.

Tabelle 5: Vermeidbare/unvermeidbare Verluste bei den 30% Betrieben aus den jeweils wärmsten und kältesten Anbauregionen (jeweils n=24)

	Einheit	30% wärmste Regionen		30% kälteste Rgionen		Signifikanz
		MW	SD	MW	SD	
Gesamte Verluste	%	24,9	16,2	24,1	12,2	0,4(n. s.)
Vermeidbar absolut	%	10,5	11,2	6,0	8,6	0,06(n. s.)
Unvermeidbar absolut	%	14,4	9,4	18,1	11,9	0,12(n. s.)
Vermeidbar relativ	%	37,6	31,2	25,1	30,3	0,08(n. s.)
Unvermeidbar relativ	%	62,4	31,2	74,9	30,3	0,08(n. s.)

In Tabelle 5 wurden die 30% wärmsten und kältesten Anbauggebiete je Kultur hinsichtlich ihrer Lebensmittelverluste miteinander verglichen. Die Berechnung erfolgte analog zum Vergleich der Tabelle 3. Auch bei dieser Gegenüberstellung fallen die gesamten Verluste wieder ähnlich hoch aus. Jedoch konnten in diesem Szenario mit dem T-Test keinerlei signifikante Unterschiede festgestellt werden. Auf einen Vergleich zwischen Regionen mit hohen und niedrigen Niederschlagswerten wurde verzichtet, da die gängige Praxis der Bewässerungslandwirtschaft die Ergebnisse zu sehr beeinflussen würde. Ein Vergleich zwischen Betrieben aus Deutschland und Österreich, oder zwischen den drei Anbauverbänden BioAustria, Bioland und Demeter war vorgesehen, wurde jedoch nicht abgebildet, da in diesen Fällen die Häufungen bei Kulturen, die eher hohe oder niedrige Verluste aufweisen, so groß waren, dass eventuelle Unterschiede eher daran liegen würden, als an den unterschiedlichen Ländern oder Produktionsvorschriften der Anbauverbände.

5.4 Bereiche mit besonders hohen/ niedrigen Verlusten

Tabelle 6: Bereiche mit besonders hohem oder niedrigem Verlustaufkommen (Hotspots) Teil 1

Gemüseart		Kartoffeln	Zwiebeln	Tomaten	Salat	Sellerie	Karotten
Vermarktung	%	69,4	77,7	82,2	57,4	84,1	71,6
Soziale Weitergabe	%	0,1	0,3	0,4	0,3	0,0	0,2
Eigenbedarf im Betrieb	%	1,5	0,5	2,8	0,9	0,3	0,2
Saatgut	%	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstiges Nutzung	%	0,0	1,8	0,0	0,1	1,9	1,5
Nicht geerntet	%	11,0	5,2	7,8	37,5	3,8	7,9
Verwertung	%	13,9	10,3	6,5	2,9	5,3	15,2
Feuchteverluste	%	3,2	4,2	0,4	0,8	4,5	3,3
Summe Verluste	%	28,1	19,7	14,7	41,3	13,6	26,4
Vermeidbare Verluste	%	41,0	15,9	19,5	40,1	18,6	39,2
Unvermeidbare Verluste	%	59,0	84,1	80,5	59,9	81,4	60,8

Tabelle 7: Bereiche mit besonders hohem oder niedrigem Verlustaufkommen (Hotspots) Teil 2

Gemüseart		Kürbisse	Spargel	Radieschen	MW	SD
Vermarktung	%	72,9	79,7	58,7	73,0	9,6
Soziale Weitergabe	%	0,9	0,0	0,2	0,3	0,3
Eigenbedarf im Betrieb	%	0,0	0,5	0,0	0,7	0,9
Saatgut	%	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3
Sonstiges Nutzung	%	1,4	0,0	0,2	0,7	0,9
Nicht geerntet	%	13,3	6,5	34,2	14,1	12,7
Verwertung	%	11,0	13,1	6,7	9,3	4,3
Feuchteverluste	%	0,4	0,2	0,0	1,8	1,9
Summe Verluste	%	24,7	19,8	40,9	25,2	10,1
Vermeidbare Verluste	%	18,5	36,9	29,2	28,8	10,7
Unvermeidbare Verluste	%	81,5	63,1	70,8	71,2	10,7

In den Tabellen 6 und 7 wurden einige Hotspots identifiziert, also Kulturen bei denen bei einer oder mehreren Komponenten besonders hohe oder niedrige Verluste anfallen. Hier wurden Verlustanteile, die über die Standardabweichung hinaus vom Durchschnittswert abweichen, rot markiert, wenn sie auf sehr hohe Verluste hinweisen und gelb hervorgehoben, wenn sie auf sehr niedrige Verluste hindeuten. Besonders hohe gesamte Verluste fallen bei den Kulturen Salat und Radieschen an, während bei Kartoffeln und Karotten zwar geringere Gesamtverluste entstehen, jedoch sehr viele vermeidbare Verluste anfallen und damit auch ein großer Teil verwertet werden

muss. Bei Tomaten und Sellerie entstehen wenige Gesamtverluste, wengleich Sellerie hohe Lagerverluste aufweist. Bei Sellerie und Zwiebeln fallen nur sehr wenige vermeidbare Verluste an.

5.5 Streuung der Antworten

Tabelle 8: Streuung der Antworten

Produkt	n	Ernteverluste		Feuchteverluste		Verwertete Abfälle		Gesamtverluste	
		Variationskoeffizient	%	Variationskoeffizient	%	Variationskoeffizient	%	Variationskoeffizient	%
Kartoffeln	13	73,3	%	93,9	%	58,1	%	46,8	%
Zwiebeln	10	54,2	%	115,5	%	72,2	%	43,0	%
Tomaten	12	74,2	%	245,5	%	73,2	%	64,3	%
Salat	10	36,8	%	231,8	%	87,1	%	33,5	%
Sellerie	6	38,4	%	73,7	%	70,6	%	37,7	%
Spargel	4	67,1	%	200,0	%	109,9	%	78,1	%
Karotten	9	77,2	%	66,6	%	74,5	%	51,8	%
Kürbisse	6	38,7	%	244,9	%	66,3	%	40,4	%
Radieschen	6	37,5	%	0,0	%	134,0	%	26,6	%

Um das Ausmaß der Streuung der Antworten darzustellen, wurde der Variationskoeffizient genutzt. Er zeigt das Verhältnis der Standardabweichung zum Durchschnittswert an. Je höher der Wert des Variationskoeffizienten, umso mehr streuen die Angaben der Produzenten. Die Feuchteverluste bei Kulturen, die üblicherweise nicht oder nur kurz gelagert werden, können auf Grund der niedrigen Anteile zu sehr hohen Streuungswerten führen. Es fällt auf, dass etwa bei Salat und Radieschen, wo sehr hohe Ernteverluste und Gesamtverluste berechnet wurden, die Antworten dennoch sehr wenig streuen.

6 Diskussion

6.1 Vergleich mit anderen Studien

6.1.1 Vergleich mit der Studie von Global 2000 und der BOKU

2014 wurde eine sehr ähnliche Studie zum Verlustaufkommen im Obst- und Gemüsebau in konventioneller Landwirtschaft von Global 2000, der BOKU und dem Lebensministerium verfasst. Die hier befragten Betriebe produzieren allesamt für ein bestimmtes Label einer Supermarktkette. Auch die Durchführung der Datenerhebung war methodisch eng verwandt und wurde ebenfalls mittels Online-Fragebogen bewerkstelligt. In Tabelle 9 kann der Verbleib der potentiellen Gesamtmenge bei dieser Untersuchung eingesehen werden. Kulturen, die in beiden Arbeiten betrachtet wurden, sind farblich hervorgehoben (LEH = Lebensmitteleinzelhandel).

Tabelle 9: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge bei einer Datenerhebung über das Verlustaufkommen im konventionellen Obst- und Gemüsebau.

Produkt	n	Vermarktung an LEH	Andere Vermarktung	Weitergabe an soziale Einrichtung	nicht geerntet	Feuchteverlust, Schwund, Verderb im Lager	Verwertung	Σ Verlust
Chinakohl	13	71,0%	1,5%	0,3%	12,4%	4,2%	10,7%	27,3%
Eisbergsalat	8	75,4%	0,5%	0,0%	14,3%	1,7%	8,1%	24,1%
Erdbeeren	4	65,5%	11,4%	0,2%	20,2%	0,7%	2,1%	22,9%
Radieschen	6	77,7%	2,4%	0,4%	13,0%	3,2%	3,4%	19,6%
Tomate	7	80,6%	0,3%	0,3%	12,2%	3,6%	3,0%	18,8%
Zuckermais	5	81,7%	0,0%	0,0%	18,3%	0,0%	0,0%	18,3%
Kartoffel	5	79,1%	3,6%	0,3%	6,8%	3,6%	6,6%	17,0%
Kraut	15	81,5%	1,5%	0,0%	10,3%	6,3%	0,4%	17,0%
Lauch	5	81,1%	3,7%	0,0%	10,5%	1,9%	2,8%	15,2%
Paprika	15	84,8%	0,0%	0,4%	7,4%	6,4%	1,0%	14,8%
Kohl	9	81,8%	2,8%	0,6%	11,2%	3,6%	0,1%	14,8%
Feldgurken	4	87,9%	0,6%	1,2%	8,4%	0,5%	1,4%	10,3%
Zwiebel	9	90,5%	0,0%	0,1%	0,4%	4,3%	4,8%	9,4%
Häuptelsalat	20	89,0%	1,6%	0,2%	8,7%	0,2%	0,4%	9,3%
Karotten	11	93,7%	0,4%	0,0%	0,9%	1,6%	3,3%	5,9%
Apfel	116	77,0%	18,3%	0,0%	0,0%	4,7%	0,0%	4,7%
Paprika Glash.	14	95,9%	0,0%	0,0%	0,0%	4,1%	0,0%	4,1%
Tomate Glash.	11	98,3%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%	0,0%	1,7%
Jungzwiebel	4	98,4%	0,8%	0,0%	0,5%	0,0%	0,3%	0,8%

Quelle: SCHNEIDER et al. 2014

Bei einem Vergleich mit dem Verbleib der potentiellen Gesamtmenge bei der ökologischen Wirtschaftsweise (Kapitel 5, Tabelle 6 und Tabelle 7) fällt auf, dass bei der konventionellen Wirtschaftsweise nicht nur die durchschnittlichen gesamten Verluste, sondern auch das Verlustaufkommen bei jeder einzelnen gemeinsam untersuchten Kultur niedriger ausfällt. Jedoch ist eine gemeinsame Tendenz zu erkennen, da bei Salat und Radieschen eher höhere Verluste anfallen. Die genaue Ursache für diese teilweise erheblichen Unterschiede kann zwar nicht genau ermittelt werden, doch es sollen einige Erklärungsversuche unternommen werden. Die genauen Bedingungen, unter welchen die konventionellen Landwirte für das Label produzieren, sind zwar unbekannt, aber vielleicht gibt es gewisse Abnahmegarantien, was den Erzeugern eine erhöhte Planungssicherheit

ermöglicht und somit zu geringerer Überschussproduktion führt. Ein weiterer Grund für die Unterschiede könnte auch der Zeitpunkt der Datenerhebung gewesen sein. Während die Untersuchung von Global 2000 im Frühjahr 2014 durchgeführt wurde, bezogen sich die Antworten eher auf das Erntejahr 2013. Die Daten der Biobauern wurden im Spätsommer und Herbst 2014 erhoben, einem Zeitraum in dem die Ernte von 2014 schon größtenteils abgeschlossen war. Zwar waren die Betriebe angehalten, einen guten Durchschnitt im den Verlauf der Jahre zu schätzen, doch bleibt die letzte Ernte stets am besten im Gedächtnis. Das Erntejahr 2014 wurde auf Grund des verregneten Sommers und des Stopps der Lebensmittelimporte seitens Russlands als überdurchschnittlich verlustreich empfunden (INTERVIEWPARTNER 1, 2014). Zu beachten ist auch die Qualität der Daten selbst. Die Antworten der Biobetriebe wurden freiwillig und nach bestem Wissen gegeben, wodurch auch die Datenqualität als durchwegs positiv erachtet werden konnte. Während bei den konventionellen Betrieben das Herausgeben von Daten mit eine Voraussetzung war, um überhaupt für das Label produzieren zu können. So wurde dort die Datenqualität als sehr „heterogen“ bezeichnet (SCHNEIDER et al. 2014). Weiters können Biobetriebe nicht so schnell und akkurat auf Krankheits- oder Schädlingsbefall reagieren wie konventionelle Produzenten, da ihnen durch die Richtlinien der verschiedenen Biolabels der Gebrauch von Pestiziden nicht gestattet ist. Dies kann oft zu einer höheren Verderbnisrate und damit geringerer Ausbeute führen (KREFT, 2013). Auf Grund des teilweise sehr kleinen Stichprobenumfangs kann hier jedoch keine endgültige Aussage getroffen werden ob bei biologischer oder konventioneller Wirtschaftsweise mehr Verluste entstehen. Sollten höhere Verluste im ökologischen Gemüsebau in die Kalkulation zum CO₂-Fußabdruck mit einfließen, könnte dies die günstigere Stellung von biologischen Produkten gegenüber konventionellen Erzeugnissen beeinflussen (vgl. LINDENTHAL et al. 2010 und DAXBECK et al. 2011).

6.1.2 Vergleich mit der Studie des FAO

Bei der Auswertung von umfangreichem Datenmaterial über die weltweite Lebensmittelproduktion und dem Anteil der Lebensmittel, die tatsächlich in die menschliche Ernährung gelangen, haben GUSTAVSON et al. (2011) im Dienste der FAO versucht, die Lebensmittelverluste anhand von fünf definierten Wertschöpfungsstufen zu quantifizieren. Des Weiteren gliedert sich die Studie in verschiedene Weltregionen und Produktgruppen auf. Zwar verschafft diese Untersuchung ebenfalls nur einen Überblick, genießt aber in der Fachliteratur und in populärwissenschaftlichen Schriften einen gewissen Referenzstatus. So ergeben sich für bestimmte Regionen und Produkte nur grobe Schätzungen.

Die FAO-Studie überschneidet sich mit dieser Studie über das Verlustaufkommen in der ökologischen Gemüseerzeugung in den Wertschöpfungsstufen „landwirtschaftliche Produktion“ sowie „Nacherntebehandlung und Lagerung“, in der Untersuchungsregion „Europa einschließlich Russland“ und in den Produktgruppen „Wurzeln und Knollen“ sowie „Obst und Gemüse“. Bei Wurzeln und Knollen wurde für die landwirtschaftliche Produktion ein Verlustaufkommen von 20% und bei der Nacherntebehandlung von 9% ermittelt. Bei Obst und Gemüse gehen während der landwirtschaftlichen Erzeugung ebenfalls 20% verloren und 5% in Nacherntebereich und Lager. Diese Zahlen stimmen mit den für diese Arbeit berechneten durchschnittlichen Gesamtverlusten von 25,2% überein.

6.1.3 Vergleich mit der Studie des WRAP

Das britische „Waste and Resource Action Program“ WRAP (2011) hat eine umfangreiche Datenerhebung über den Ressourcenfluss bestimmter Obst- und Gemüsearten durchgeführt. Bei Salat wurde für die Feldverluste eine Spanne von 4% - 30% der potentiellen Gesamtmenge genannt, am häufigsten würden sich die Verluste aber zwischen 5% - 10% einpendeln. Für Verluste, die durch Sortiermaßnahmen entstehen, standen keine Daten zur Verfügung. Lagerverluste pendelten zwischen 0,5% - 2% und 1% der Verluste entstand bei Verpackungsarbeiten. Doch selbst unter den widrigsten Umständen scheinen hier die gesamten Verluste geringer zu sein, als bei den untersuchten deutschen und österreichischen ökologischen Salatbetrieben (41,3%), wobei die niedrigen Verluste im Nacherntebereich von 3,7% durchaus mit den Daten von WRAP übereinstimmen. Zum einen scheint Salat besonders anfällig für Krankheiten und Schädlinge zu sein, die im ökologischen Anbau nur schwer bekämpft werden können. Zum anderen findet bei den ökologischen Salatproduzenten bereits eine massive Vorsortierung auf den Feldern während der Ernte statt. Hinzu kommt, dass an der Untersuchung einige Betriebe mit sehr kleinen Anbauflächen teilgenommen haben. Ein Interviewpartner (INTERVIEWPARTNER 2, 2014) hatte angemerkt, dass selbst sehr kleine Betriebe Salatsetzlinge nur in sehr großen Quantitäten beziehen könnten. Da die Setzlinge teuer seien, würden sie dennoch angebaut, obwohl gar nicht genug Arbeitskraftkapazität und Absatzwege zur Verfügung stünden, um alle Salatköpfe zu ernten und zu vermarkten. Somit gab es einige Betriebe, die nur eine Aberntequote von 50% und weniger hatten.

Bei der Kultur Tomaten wurden Ernteverluste in einer Spanne von 1% - 20% geschätzt, bei einem mittleren Verlustaufkommen von 5%. Bei anschließenden Sortiermaßnahmen fielen weitere 7% Verluste an, hinsichtlich der Lagerverluste standen bei Tomaten keine Daten zur Verfügung und für Verpackungsarbeiten wurde ein Verlustniveau von 3% - 5% geschätzt. In Summe entstanden so 16% Verluste. Dem gegenüber stehen die Verlustraten bei Tomaten von ökologischen Landwirten im deutschsprachigen Raum, wo 7,8% nicht geerntet werden, 0,4% bei der Lagerung verschwinden und 6,8% verwertet werden, in Summe 14,7%. Die jeweiligen Ergebnisse befinden sich in einem ähnlichen Bereich, genauere Produktionsdaten der britischen Studie sind jedoch nicht bekannt. Tomaten im Freiland etwa scheinen zu deutlich höheren Verlusten zu neigen, als beim Anbau unter Glas oder im Folientunnel (Vgl. Tabelle 9).

In der WRAP Studie wurden für die Kultur Kartoffeln 0,5% - 5% Ernteverluste genannt, bei mittleren 1% - 2%, Verluste beim Vorsortieren beliefen sich zwischen 3% und 13%, im Lager gab es Verluste zwischen 3% und 5%. Bei der Hauptsortierung für den Groß- oder Einzelhandel würden 20% - 25% verloren gehen und weitere 0,5% - 1% Verluste entstanden bei Verpackungsarbeiten. Die Verlustanteile der einzelnen Stufen addiert ergeben so einen Verlustbereich von 27% - 49%. Die für diese Arbeit erhobenen Verluste für Speisekartoffeln von 28,1% befinden sich somit im unteren Bereich. Auch der Wert von 3,2% Biomasseverlust im Lager stimmt mit der britischen Studie überein, ebenso der Anteil von 11% nicht geernteter Menge, wenn darin die Vorsortierung auf dem Feld mit einbezogen ist. Die 13,9% zu verwertenden Verluste, die mit der oben genannten Hauptsortierung vergleichbar sind, fallen hier jedoch etwas niedriger aus. Dennoch wurde auch hier ein auffällig hoher Anteil von theoretisch vermeidbaren Verlusten bei Kartoffeln festgestellt. Möglicherweise haben die britischen Handelsketten noch strengere produktspezifische Vorgaben.

Bei Zwiebeln wurden Ernteverluste von 1% - 21% bei mittleren 3% - 5% angegeben, 9% - 20% wurden aussortiert, 3% - 10% gingen im Lager verloren und weitere 2% - 3% bei Verpackungsarbeiten. Somit

ergibt sich für die gesamten Zwiebelverluste in der landwirtschaftlichen Einflussosphäre eine Verlustspanne von 15% - 54%, wobei der Maximalwert unrealistisch hoch anmutet und wohl nur unter den denkbar schlechtesten Umständen zustande kommt. Bei den ökologischen Zwiebelbauern in Österreich und Deutschland wurde ein mittlerer Verluste von 19,7% erhoben, bestehend aus 5,2% Ernteverlusten, 4,2% Biomasseverlust im Lager und 10,3% Verlusten, die aussortiert wurden. Die Zahlen der jeweiligen Studien stimmen sehr gut überein, was zu der Schlussfolgerung führt, dass bei der Kultur Zwiebeln die inneren und äußeren Produktionsbedingungen in Deutschland, Österreich und Großbritannien ebenfalls ähnlich sind.

6.1.4 Vergleich mit weiteren Studien

Bei einer Schätzung über die Höhe der Nachernteverluste von Obst und Gemüse in den Vereinigten Staaten gibt KADER (2005) eine weite Spanne von 2% - 23% an, bei einem Mittelwert von 12%. Die großen Schwankungen hängen stark von dem jeweiligen Erzeugnis und der Produktionsgegend ab. Jedoch ist der Bereich in der Wertschöpfungskette, in der sich oben genannten Verluste ereignen, nicht ganz klar definiert und könnte über das Hoftor des landwirtschaftlichen Betriebs hinausgehen. Die für diese Arbeit berechneten Verluste die sich nach der Ernte ereignen, bestehen im Durchschnitt aus 9,3% verwerteten Verlusten und 1,8% Feuchteverlusten. In Summe ergeben sie Nachernteverluste von 11,1% bei einer Spanne von 3,7% (Salat) – 18,5% (Karotten) und sind den Ergebnissen von KADER (2005) somit sehr ähnlich.

JONES (2004) spricht von Lebensmittelverlusten zwischen 15% - 35% in der landwirtschaftlichen Produktion im Allgemeinen und schätzt eine Verlustrate von 20% - 25% im Frischgemüsesektor. In einer anderen Publikation (ohne Jahr) werden die Verlustschätzungen auf den ganzen Gemüsesektor erweitert (also auch Lagergemüse) und ein durchschnittliches Verlustaufkommen von 18% (25,2% in dieser Studie) genannt. Dabei werden für verschiedene Salate Gesamtverluste von 17,5% und 23,3% geschätzt (41,3% in der Bioproduktion), 15% bei Sellerie (13,6% in der Bioproduktion) und nur 3% bei Karotten (26,4% in der Bioproduktion). Angesichts der sehr niedrigen Werte bei den Karotten stellt sich die Frage, ob in der Kalkulation vermeidbare Verluste, die auf Grund von Bruch oder optischen Mängeln nicht vermarktet werden können, mit berücksichtigt wurden, zumal amerikanische Supermärkte sehr hohe Anforderungen zu haben scheinen (vgl. KREUZBERGER et al. 2012).

In einer Schweizer Studie wurde das Verlustaufkommen bei Karotten in der biologischen und konventionellen Wirtschaftsweise miteinander verglichen. In dieser Studie wurden Verluste von 15% - 35% während der landwirtschaftlichen Produktion festgestellt. Dabei konnten keine wesentlichen Unterschiede im Verlustaufkommen bei ökologischen im Vergleich zu konventionellen Betrieben festgestellt werden, da eine der wichtigsten Verlustursachen die „Überproduktion zur Lieferfähigkeit der vom Abnehmer bestellten Menge in der geforderten Qualität“ ist. Jedoch sei im Bioanbau das Risiko einer geringeren Ausbeute höher (KREFT et al. 2013).

Bei einer weiteren Untersuchung zu Lebensmittelverlusten wurde eine Menge von 25% - 30% der geernteten Karotten beschrieben, die auf Grund der von einer Supermarktkette geforderten Qualitätsstandards und Produktspezifikationen aussortiert werden mussten (GUSTAVSON et. al 2011)

nach STUART 2009). Die in dieser Arbeit erhobenen Karottenverluste von 26,4% stimmen mit den beiden oben angegebenen Spannen überein.

Bei Kartoffeln erreichen in der Schweiz nach einer Schätzung des WWF (2012) nur 60% der erntefähigen Menge tatsächlich die Haushalte und Restaurants. Die restlichen Kartoffeln werden an Nutztiere verfüttert oder bleiben als Kompost auf dem Feld liegen. Wie sich die anderen 40% genau gestalten bleibt ungewiss, doch es ist zu vermuten, dass der Großteil auf den landwirtschaftlichen Betrieben verbleibt, da sie in der Regel bereits dort, entsprechend der Normen des Handels, vorbereitet werden und Kartoffeln, die nicht den Produktspezifikationen entsprechen, aussortiert werden. So scheinen die hier ermittelten 28,1% Verluste durchaus realistisch. Auch die Aussage, dass Kartoffeln überwiegend verfüttert werden oder am Feld verbleiben, stimmt mit den Ergebnissen überein. Nur 7,7% der nicht vermarkteten Kartoffeln werden einer energetischen Verwertung zugeführt.

In einer qualitativen Befragung von sowohl konventionell, als auch ökologisch wirtschaftenden Gemüseproduzenten wurden die einzelnen Betriebe nach Verlustschätzungen zu verschiedenen Kulturen befragt. Bei Karotten wurde eine Verlustspanne von 5% - 15% genannt, doch durch das maschinelle Waschen und Sortieren seien auch Verluste bis zu 50% möglich. Für Kartoffeln wurde ein Verlustaufkommen von 30% - 40% geschätzt, bestehend aus 10% Ernteverlusten und 20% - 30% Sortierverlusten. Eine andere Schätzung dagegen geht von 15% Verlusten bei Frühkartoffeln und 18% Verlusten bei Spätkartoffeln aus. Bei Kopfsalat wurde ein Verlustaufkommen von 25% geschätzt, davon 10% die gleich auf dem Feld verbleiben (LEIBETSEDER, 2012).

Das Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL, 2015) schätzt in seinem Online-Leistungs-Kostenrechner für die ökologische Salatproduktion, bei einem mittleren Ertragsniveau und mittleren Bodenverhältnissen, einen Salatertrag von 60.000 Stück je Hektar, bei einer ursprünglichen Aussaat von 80.000 Jungpflanzen. Gesetz der Annahme, alle Jungpflanzen erreichen das Stadium der Erntereife, entspricht das einem Ernteverlust von 25%.

In einer deutschen Studie wurden die Lagerverluste von Kartoffeln und Karotten ermittelt, bestehend aus Frischmasseverlusten durch zelluläre Prozesse, parasitär bedingter Verderb und Keimung. Dabei wurde für Kartoffeln ein Verlust von rund 5% ermittelt und bei Karotten 4,2% (PETER et al. 2013). Die befragten Biobetriebe schätzen im Mittel einen Frischmasseverlust von jeweils 3,6% bei Kartoffeln und Karotten, bezogen auf die geerntete Menge. Hinzuzuaddieren sind 6,6% Verluste bei Karotten und 6% bei Kartoffeln, die nicht vermarktet werden können, weil sie von den Betrieben als „nicht mehr für den menschlichen Verzehr geeignet“ bezeichnet werden. Die Zahlen sind aber nicht absolut vergleichbar, weil die von PETER et al. (2013) berechneten parasitären Verluste in einem Maße verderben, sodass sie auch keiner Verwertung als Tierfutter mehr dienlich sind. Weiter werden in dieser Studie Verluste durch die Erntetechnik von Rodern in einer Höhe von 1% - 3% genannt und weiter 1% - 2% Verluste, durch nicht optimal eingestellte Wasch- und Sortiertechnik. In der Umfrage wurde nach Gründen gefragt, weshalb ein bestimmtes Produkt nicht geerntet wurde. Dabei wurde, bezogen auf die potentielle Gesamtmenge, zu 4,6% bei Kartoffeln und zu 5,5% bei Karotten die Erntetechnik als Grund genannt.

In der deutschen Spargelproduktion sollen insgesamt bis zu 40% Biomasseverluste im landwirtschaftlichen Bereich entstehen. Spargel wird in der Regel etwas länger geerntet als die spätere Verkaufslänge von 26cm. Die Überlängen werden auf den Betrieben von automatischen

Sortiermaschinen einheitlich abgeschnitten. So entstehen große Biomasseverluste die jedoch kaum als Lebensmittelverluste bezeichnet werden können, da sie wegen ihres hohen Faseranteils für die menschliche Ernährung eigentlich nicht mehr geeignet sind (SOODE et al. 2013). Die in der Untersuchung befragten Landwirte schätzten ihre Spargelverluste im Mittel auf 19,8%. Als Verlustursache wurde mehrmals „Schnittabfälle“ angegeben. Der Stichprobenumfang bei den Spargelbetrieben ist jedoch zu gering, um hier klare Aussagen treffen zu können.

Bei der Kultur Sellerie können bei langer Lagerdauer unter nicht optimalen Bedingungen Verluste von 30% - 50% entstehen (GÖBEL et al. 2012).

Bei STATISTIK AUSTRIA (2015) werden Versorgungsbilanzen einzelner Lebensmittelgruppen für die österreichische Bevölkerung kalkuliert, wobei auch Verluste berücksichtigt werden. Diese Verluste gelten für den Bereich Landwirtschaft bis hin zum Handel. Für die Saison 2012/2013 wurde bei der Produktgruppe „Gemüse“ ein Produktionsvolumen von 683.194 Tonnen berechnet und Verluste in der Höhe von 174.093 Tonnen. Das entspricht einem Verlustanteil von 25,5%. Kartoffeln gehören hier nicht zu der Produktgruppe Gemüse. Die Verlustanteile bei den einzelnen Gemüsearten können in der Tabelle im Anhang eingesehen werden. Sie werden hier nicht einzeln aufgeführt, weil in der Kalkulation auch Import und Export eine Rolle spielen und die Verlustanteile somit nicht eins zu eins vergleichbar sind.

Das BMEL (2014) beziffert für die deutsche Gemüseproduktion schlicht einen Ernteschwund von 10%, ohne genauere Angaben, aus welchen Komponenten dieser besteht oder wie die Zahl zustande kommt.

FRIELING et al. (2013) machen keine genauen Zahlenangaben, vermerken jedoch, dass die Verluste bei den Kulturen Salat, Kohlgemüse und Radieschen auf dem Feld besonders hoch seien. Bei den Kulturen Karotten, Kartoffeln und Zwiebeln hingegen würden sich große Verluste in späteren Stufen der Prozesskette ereignen. Die Ergebnisse dieser Arbeit können diese Einschätzung bestätigen.

6.2 Bewertung der vermeidbaren / unvermeidbaren Verluste

Für die jeweiligen Kulturen wurde der Anteil der vermeidbaren und unvermeidbaren Verluste berechnet. Die hier berechneten Werte wurden so in noch keiner anderen Literaturangabe wiedergefunden. Jedoch geben die Ergebnisse, obgleich präzise berechnet, nur einen groben Richtwert an, in welcher Größenordnung der Anteil vermeidbarer Verluste bei den jeweiligen Kulturen in etwa ausfällt. Die Berechnungsweise ist durchaus streitbar, denn alle Angaben zu sonstigen Gründen, warum ein Produkt nicht geerntet oder vermarktet werden konnte, wurden ausnahmslos zu den vermeidbaren Verluste hinzugerechnet, obwohl z.B. Hochwasser kaum als vermeidbar bezeichnet werden kann. Andere Begründungen für „sonstige Gründe“ können dagegen sehr wohl als theoretisch vermeidbare Verluste erachtet werden, z.B. Sortierabfälle/Untergrößen bei Zwiebeln. Ein weiteres Problem ist, dass hier die Angaben natürlich sehr stark von den Einschätzungen der jeweiligen Landwirte abhängen und in vielen Fällen eine exaktere Quantifizierung kaum möglich scheint. Etwa im letzten Fragenblock wurden die Betriebe dazu aufgefordert, einzuschätzen welcher Teil der nicht vermarktbar Produkte tatsächlich ungenießbar sind und welcher Teil zwar genießbar wäre, aber nicht vermarktbar ist. Ein Interviewpartner

(INTERVIEWPARTNER 3, 2014) formulierte es so, dass ein wurmstichiges Radieschen vielleicht durchaus genießbar sei, aber er wolle es nicht essen und seine Kunden auch nicht. Es muss des Weiteren davon ausgegangen werden, dass selbst unter Einbeziehung einiger Vermeidungsmaßnahmen (Kapitel 2.7) nicht alle hier als vermeidbar bezeichneten Verlusten tatsächlich verhindert werden könnten. Auf der anderen Seite könnten sicher einige Verluste, die hier als unvermeidbar gelten, durch Prozessoptimierung dezimiert werden.

In Kapitel 5.3 wurde das Aufkommen der gesamten, vermeidbaren und unvermeidbaren, Verluste unter verschiedenen Produktionsbedingungen berechnet. Im ersten Szenario (Tabelle 3) wurden große und kleine Produzenten (nach Anbaufläche einer bestimmten Kultur) miteinander verglichen. Dabei wurde angenommen, dass größere Produzenten über adäquatere Prozesstechnologie verfügen und daher weniger (unvermeidbare) Verluste entstehen würden. Die gesamten Verluste waren bei beiden Varianten sehr ähnlich und es gab keine signifikanten Unterschiede. Bezogen auf die Gesamtverluste konnte ein signifikanter Unterschied bei den unvermeidbaren Verlusten festgestellt werden. Folglich kann die Annahme als zutreffend bezeichnet werden. Jedoch entstehen bei den Betrieben mit den größeren Anbauflächen entsprechend mehr vermeidbare Verluste.

Im zweiten Szenario (Tabelle 4) wurden Betriebe, die mindestens 50% ihrer Waren direkt absetzten, mit solchen Betrieben verglichen, die den größeren Teil ihrer Erzeugnisse an Groß- und Einzelhandel vermarkten. Nach KREFT (2013) würden bis zu 20% weniger Verluste bei Direktvermarktung entstehen. Die Annahme war, dass Kunden von Hofläden, Bauernmärkten und dergleichen durch den engeren Kontakt zwischen Produzenten und Konsumenten eher dazu bereit seien, Gemüse mit leichten optischen Mängeln dennoch zu konsumieren. Die hier berechneten Ergebnisse konnten diese Annahme nicht bestätigen, bei den Gesamtverlusten gab es keine signifikanten Unterschiede. Jedoch war der Anteil von vermeidbaren Verlusten bei den Direktvermarktern signifikant niedriger als bei Betrieben die vornehmlich an Groß- und Einzelhandel liefern (bezogen auf die jeweiligen Gesamtverluste). Im Umkehrschluss entstehen jedoch mehr unvermeidbare Verluste als bei der Vergleichsgruppe. Eine Erklärung könnte sein, dass die Akzeptanz gegenüber „unschönen Produkten“ bei Kunden in Hofläden usw. zwar tatsächlich größer ist, sich jedoch mehr unvermeidbare Verluste ereignen, weil die Ware längere Zeit im Lager verweilt. Die andere Gruppe hingegen muss ihre Ware zwar strenger aussortieren, kann aber möglicherweise einen größeren Teil der Erzeugnisse direkt nach der Ernte absetzen.

Im dritten Szenario (Tabelle 5) wurden je Kultur die Betriebe mit den wärmsten und kältesten Standorten miteinander verglichen. Das gesamte Verlustaufkommen war wiederum sehr ähnlich. Die Annahmen, dass es bei den wärmeren Standort zu einer etwas höheren Verderbnisrate käme und damit mehr unvermeidbare Verluste entstünden, konnte durch die Ergebnisse nicht bestätigt werden. Es konnten weder bei den gesamten Verlusten noch bei den absoluten oder relativen vermeidbaren und unvermeidbaren Verlusten signifikante Unterschiede festgestellt werden. Entweder ist die Datenlage nicht aussagekräftig genug oder die klimatischen Unterschiede im Untersuchungsgebiet sind zu gering um großen Einfluss auf das Verlustaufkommen zu nehmen.

6.3 Bewertung der Methode

Da es sich bei dieser Erhebung stets um Schätzwerte handelt, unterliegen die Daten einer gewissen Ungenauigkeit. Es können jedoch einige Trends abgelesen werden, bei welchen Gemüsearten es

etwa zu höheren bzw. niedrigeren Verlusten kommt. Jedoch war der Stichprobenumfang bei den jeweiligen Kulturen zu gering, um wirklich belastbares Datenmaterial herauszuarbeiten. Eventuell war der Pool an potentiellen Antwortgebern schlicht zu klein oder die Zielgruppe zu sehr spezialisiert, um bei einer Datenerhebung mittels Onlinefragebogen ausreichend Auskunft zu bekommen. So war die Methode geeignet ein Mindestmaß an Antworten bei der Kultur Kartoffeln zu erhalten, nicht aber bei den anderen untersuchten Gemüsearten. In Österreich werden jährlich etwa genauso viele Tonnen Kartoffeln produziert wie sonstiges Gemüse (STATISTIK AUSTRIA, 2015). Bei einer Studie zu Lebensmittelverlusten in der deutschen Ernährungsindustrie erreichten KARNERT et al. (2012) lediglich eine Rücklaufquote von 4%. Daher wurde eine Onlineerhebung bei der Studie von PETER et al. (2013) zum Schließen der Datenlücken erst gar nicht in Betracht gezogen, da eine umfassende Befragung zum Erhalt repräsentativer Daten vor allem zeitlich sehr aufwendig sei. Nach SCHNEIDER (2008) sei es vielen Menschen unangenehm, ihre Lebensmittelverluste offenzulegen. Eine Befragung über das Wegwerf-/Verlustverhalten bedarf also viel Feingefühl. Beim Nachtelefonieren erwähnten viele potentielle Antwortgeber, dass sie abseits der Arbeitsspitzen, also in den Wintermonaten, eher für eine Befragung bereit seien. Die Zielgruppe „Landwirte“ scheint viel eher bereit zu sein auf Fragen zu antworten, wenn ein persönliches Interview geführt wird. Jedoch ist dazu der Ressourcen- und Zeitaufwand ungleich höher. Um eine zufriedenstellende Datenqualität zu erhalten scheint es auch eine Rolle zu spielen, dass die Angaben freiwillig gemacht werden und nicht unter etwaigen Druckmitteln eingefordert werden. Insgesamt war die Fragestellung im Fragebogen selbst nur dazu geeignet, einen Überblick über das Verlustaufkommen bei unterschiedlichen Kulturen zu schaffen. Auf diverse produktionsinterne Details bei den jeweiligen Gemüsearten konnte vielfach nicht genauer eingegangen werden, z.B. wurden keine Unterschiede zwischen der Produktion im Freiland und der Produktion unter Glas/Folie gemacht, oder bei Radieschen etwa ist es möglich, auf der selben Fläche während einer Saison mehrere Ernten durchzuführen. Bei vielen Kulturen gibt es jeweils ganz unterschiedliche Anbauweisen, die ebenfalls das Verlustaufkommen beeinflussen könnten. Für mögliche Folgeuntersuchungen wäre daher eine bessere Spezialisierung auf die Bedürfnisse einzelner Kulturen empfehlenswert.

6.4 Vergleich der Ertragsschätzungen mit Literaturangaben

In Tabelle 17 werden die Ertragsschätzungen aus der Verlusterhebung mit anderen Angaben aus der Literatur verglichen. Die Ertragsangaben des KTBL (2015) gehen dabei von einem mittleren Ertragsniveau und mittelguten Böden aus. Die berechneten Durchschnittswerte der Schätzungen befinden sich in einem realistischen Rahmen (vgl. Standardabweichungen in Tabelle 2), zumal die Struktur der verschiedenen Betriebe sehr heterogen ist und dadurch bei einzelnen Kulturen leicht Häufungen von Betrieben in Gunstlagen oder mit weniger guten Bedingungen auftreten können.

Tabelle 10: Vergleich der Ertragsschätzungen mit Literaturangaben

	Einheit	Kartof feln	Zwieb eln	Tomat en	Salat	Sellerie	Karott en	Kürbi sse	Sparg el	Radiesc hen	Autor
Ertrag	dt ha ⁻¹ Salatköp fe ha ⁻¹	233,8	253,0	1383,3	62700	340,0	422,2	180,0	45,0	117,5	AUNKOFER (2015)
Ertrag	dt ha ⁻¹ Salatköp fe ha ⁻¹	250	300		60000	300	350	180		90 - 180	KTBL (2015)
Ertrag	dt ha ⁻¹ Salatköp fe ha ⁻¹			800 - 1500							HORNISCHER et al. (2005)
Ertrag	dt ha ⁻¹ Salatköp fe ha ⁻¹								35 - 45		KONRAD et al. (2011)

6.5 Verwertungspotential als Tierfutter

Zwei Regionen, in denen sich besonders viele befragte Betriebe befanden, waren das Marchfeld (Bezirk Gänserndorf) und der Seewinkel (Bezirk Neusiedl am See). Genau in diesen Regionen gibt es (nach STATISTIK AUSTRIA, 2015b) so gut wie keine Schweinehaltung. Hier wird ein Potential gesehen, durch den Ausbau der Schweinehaltung in dieser Region, neue Verwertungswege für Gemüseabfälle zu finden. Zwar ist die Vermeidung von Lebensmittelverlusten einer Verwertung vorzuziehen (SCHNEIDER et al. 2014), doch wo dies nicht möglich ist, sollte die Verfütterung an Nutztiere anderen Verwertungswegen vorgezogen werden. Laut WWF (2012) sollen dort, wo es möglich ist, Lebensmittelabfälle an Tiere verfüttert werden, auch wenn Kompostierung weniger arbeitsintensiv wäre. Aus Tabelle 56 kann abgeleitet werden, dass hier durchaus ein Potential besteht, noch mehr Lebensmittelabfälle an Nutztierhalter weiterzugeben, anstatt herkömmliche Verwertungswege zu wählen. Da ökologische Betriebe häufig ein Bedürfnis nach Biomasse zum Humusaufbau haben, könnte über Kooperationen nachgedacht werden, in denen Lebensmittelverluste als Futtermittel gegen Mist als Dünger eingetauscht werden.

7 Schlussfolgerungen und Ausblick

Bei dieser Studie handelt es sich um eine Grundlagenarbeit, mit dem vornehmlichen Ziel, zunächst einen Überblick über das Thema Lebensmittelverluste im ökologischen Gemüsebau zu verschaffen.

Im ökologischen Gemüsebau entstehen insgesamt Lebensmittelverluste in einem Bereich zwischen 15% und 35% bei mittleren 25% auf der Ebene der landwirtschaftlichen Produktion. Das Ergebnis ist nicht präzise gemessen und kann daher nicht als statistisch repräsentativ bezeichnet werden. Es kann jedoch als Richtwert für die Höhe des tatsächlichen Verlustaufkommens dienen und als Ausgangsbasis für mögliche Folgeuntersuchungen genutzt werden. Auch verschiedene strukturelle Unterschiede der einzelnen Betriebe haben nur sehr wenig Einfluss auf dieses Verlustniveau. Es spielt kaum eine Rolle, ob es sich eher um große oder kleine Produzenten handelt, um wärmere oder kältere Anbauregionen, um direktvermarktende Betriebe oder solche, die vor allem an Groß- und Einzelhandel liefern. Das mittlere Verlustaufkommen befindet sich stets in der Nähe von 25%.

Es wurde berechnet, dass es sich bei rund 29% des Verlustaufkommens um vermeidbare Verluste handelt, bei einer Schwankung von ca. 18% - 40%. Die vermeidbaren Verluste beschreiben jenen Anteil, der unter Einsatz geeigneter Vermeidungsmaßnahmen (siehe Kapitel 2.7) möglicherweise zu verhindern wäre. Hier soll eine vorsichtige Schätzung abgegeben werden, dass je nach untersuchter Gemüseart, zwischen 15% und 30% der Verluste verhindert werden könnten. Dieser Bereich stellt das Potential für eine zukünftige Verlustreduzierung dar. Im Umkehrschluss sind jedoch 71% (bei einer Schwankung von 60% - 82%) der Gemüseabfälle nicht vermeidbare Verluste und müssen wohl auch weiterhin als gegeben hingenommen werden.

Der Anteil der vermeidbaren Verluste besteht zum Teil aus Produkten die nicht geerntet werden, weil die Gefahr besteht, dass kurzfristig kein Absatzmarkt gefunden werden kann oder weil ein Produkt zum Erntezeitpunkt zu groß, zu klein, unreif oder überreif ist und nur wenige Erntedurchgänge vorgenommen wurden. Da häufig die Erntekosten einen großen Teil der Gesamtkosten in der Gemüseproduktion darstellen, kann hier der Schluss gezogen werden, dass die Höhe der Erntekosten ein möglicher Verursacher von Lebensmittelverlusten ist. Ein weiterer Treiber für vermeidbare Verluste sind zu hohe Ansprüche an das Erzeugnis, die ein natürlich gewachsenes Gemüse oft nicht erfüllen kann. Diese Qualitätsvorstellungen werden von Groß- und Einzelhandel, der verarbeitenden Industrie und dem Endverbraucher gleichermaßen geteilt. Hier herrscht oft fehlendes Verständnis und ein Mangel an Kommunikation zwischen den einzelnen Ebenen der Lebensmittelkette und so werden auf den landwirtschaftlichen Betrieben Produkte aussortiert oder erst gar nicht geerntet, obwohl sie einwandfrei und für die menschliche Ernährung geeignet wären. Findet ein Gemüseerzeuger nun keine alternativen Vermarktungswege für die aussortierte Ware, muss er diese einer anderen Verwertung (nicht der menschlichen Ernährung) zuführen. Also können auch fehlende Sekundärmärkte oder Unwissenheit ein Grund für vermeidbare Verluste sein.

Auch bei jenen Verlusten, die in dieser Arbeit als unvermeidbar klassifiziert wurden, besteht möglicherweise ein gewisses Vermeidungspotential. Denn Verluste, die nach der Ernte zu einem späteren Zeitpunkt nicht mehr genießbar sind, könnten auch durch unsachgemäße Behandlung und Lagerung oder durch Managementfehler entstanden sein. Möglicherweise ist auch die vorhandene Infrastruktur in manchen Betrieben nicht optimal geeignet, um die hohe Qualität der Erzeugnisse sicherzustellen. Diese Ursachen, für eigentlich vermeidbare Verluste, konnten jedoch methodisch nicht erfasst werden. Der größte Teil der Verluste entsteht aber sicherlich durch ungünstige

Wetterereignisse, Schädlings- und Pilzbefall auf dem Acker, sowie durch den Verderb aufgrund zellulärer Prozesse und mikrobiellen Befalls in den Betrieben und kann schlichtweg nicht verhindert werden.

Das gesamte Verlustaufkommen setzt sich grundsätzlich aus den drei Komponenten Ernteverluste, Lagerverluste (Feuchteverluste) und den Verlusten, die einer anderen Verwertung zugeführt werden, zusammen. Bei den untersuchten Gemüsearten stehen jeweils sehr unterschiedliche Verlustanteile im Vordergrund. Für einzelne Betriebe lassen sich aus den Ergebnissen und der Diskussion zwar kaum klare Vermeidungsstrategien ableiten, da nicht bekannt ist, über welche Infrastruktur sie verfügen und welche Maßnahmen gegen Lebensmittelverluste möglicherweise schon getroffen wurden. Jedoch können auf Basis der gewonnenen Daten bei den einzelnen Kulturen wichtige Hebelpunkte zur Verlustreduzierung identifiziert werden. Grundsätzlich gilt, dort wo eher viele vermeidbare Verluste anfallen, können Sekundärmärkte gesucht werden und die Kommunikation mit den anderen Stufen der Prozesskette ausgebaut werden. Dort, wo viele unvermeidbare Verluste (im Sinne der Studie) anfallen, kann versucht werden weitere Schritte zur Prozessoptimierung in die Wege zu leiten.

Bei den Kulturen Salat und Radieschen fallen insgesamt die höchsten Verluste an. Bei beiden gibt es eine sehr niedrige Aberntequote. Hier sind jeweils Maßnahmen anzustreben, die eine höhere Ernteausschüttung ermöglichen. Bei Tomaten entstehen im Vergleich zu den anderen Gemüsearten verhältnismäßig wenige Verluste, doch durch das sehr hohe Ertragsniveau je Fläche fallen auch dort große Mengen an Lebensmittelabfällen an. Hier könnte versucht werden, mehr zweiter Klasse Ware an die industrielle Verarbeitung weiterzugeben. Bei Kartoffeln und Karotten geht ein sehr hoher Anteil in die Verwertung und es entstehen viele vermeidbare Verluste. Auch hier sollte versucht werden, alternative Vermarktungswege zu erschließen oder mit den Abnehmern Möglichkeiten auszuhandeln, sodass mehr „unschöne“ Produkte in das Sortiment aufgenommen werden. Bei den Gemüsearten Zwiebeln und Sellerie fallen weniger Verluste als im Gesamtdurchschnitt an. Dennoch entsteht bei beiden Kulturen ein großer Anteil an Masseverlusten durch zelluläre Prozesse. Hier könnten die Lagerbedingungen optimiert werden. Zu den Spargelverlusten kann nur wenig gesagt werden, denn der größte Teil der Verluste wäre ohnehin kaum für die menschliche Ernährung geeignet. Die Verluste in der Kürbisproduktion befinden sich im Mittel aller Kulturen, dennoch könnte hier eine bessere Ernteausschüttung erreicht werden.

Grundsätzlich könnte ein Ausbau der Direktvermarktung dazu beitragen, die Lebensmittelverluste entlang der Wertschöpfungskette zu vermindern, denn in jedem Glied fallen zusätzliche Verluste an. Je kürzer also die Lebensmittelkette ist, desto weniger Verluste fallen an. Bei den untersuchten Gemüseproduzenten gibt es eine deutliche Überschneidung zwischen den Betrieben mit dem kleinsten Anbauumfang je Kultur und den Betrieben die ihre Erzeugnisse überwiegend direkt absetzen. Bei beiden Betriebstypen fallen relativ wenig vermeidbare Verluste an, während bei den Betrieben mit größeren Anbauflächen je Kultur sehr viele vermeidbare Verluste anfallen, jedoch viel weniger unvermeidbare Verluste. Sowohl große als auch kleine Betriebe haben ein ähnliches Niveau an Gesamtverlusten. Möglicherweise könnten die größeren Betriebe ihr vermeidbares Verlustniveau senken, wenn sie ihren Vertrieb mehr in Richtung Direktvermarktung ausbauen und damit auch die gesamten Verluste verringern. Der Ansatz sieht vor, die vermeintlich bessere Prozesstechnik mit einer höheren Toleranz gegenüber „unschönem“ Gemüse zu kombinieren, um die Verlustrate zu senken.

Beim Vergleichen der Ergebnisse mit anderen Verlustschätzungen und Erhebungen aus der Literatur, konnte abschließend nicht festgestellt werden, ob sich im ökologischen oder im konventionellen Gemüsebau mehr Lebensmittelverluste ereignen. Die Verlustursachen sind polyfaktoriell und lassen sich nicht nur auf die Unterschiede in den Produktionsweisen reduzieren.

Generell ist das Thema Lebensmittelverluste wissenschaftlich immer noch relativ unterrepräsentiert und zusätzliche Forschung wäre von Nutzen. Diese Arbeit verschafft zunächst einen Überblick über ein sehr breites Thema, dementsprechend sollten mögliche Folgeerhebungen mehr ins Detail gehen. Für diese Studie wurde der Versuchsaufbau als adäquat erachtet, dennoch soll für die Zukunft von einer Befragung der Zielgruppe „Landwirte“ mittels Onlinefragebogen, aufgrund der schlechten Rücklaufquote, abgeraten werden. In möglichen nächsten Schritten könnte das Verlustaufkommen bei einzelnen Kulturen noch genauer untersucht werden. Es könnte noch eine ökologische Bewertung der einzelnen Produkte durchgeführt werden, um die Umweltauswirkung von Lebensmittelverlusten besser zu verstehen. Ferner könnten konkrete Schritte hinsichtlich einer Prozessoptimierung, bezüglich ihres Potentials zur Verlustminimierung, untersucht werden und die Grenzen der Lebensmittelrettung sollten bestimmt werden, denn die Lebensmittelsicherheit muss auf jeden Fall gewährleistet sein.

Abschließend bleibt zu sagen, dass angesichts der großen ökologischen, ökonomischen und sozialen Probleme auf globaler Ebene der Aufgabe Lebensmittelverluste zu reduzieren mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte. Angesichts einer rasch anwachsenden Weltbevölkerung, die ernährt werden will, ist ein sorgfältiger Umgang mit dem Essen und die Verhinderung von Lebensmittelverschwendung mindestens ebenso wichtig wie eine Ertragssteigerung in der Landwirtschaft.

Literaturverzeichnis

BMEL (2014): Der Gartenbau in Deutschland - Daten und Fakten, Online:

http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Der-Gartenbau-in-Deutschland.pdf?__blob=publicationFile, Zugriff: 16.03.2015

DAXBECK, H., EHRLINGER, D., WEINEISEN, M., NEEF de, D., POLT, M., HOLL, C., KRAL, I. (2011): Möglichkeiten von Großküchen zur Reduktion ihrer CO₂-Emissionen (Maßnahmen, Rahmenbedingungen und Grenzen) - Sustainable Kitchen, Pflanzenproduktion: Getreide, Gemüse, Obst (Österreich), Ressourcen Management Agentur, Wien

DURCHFÜHRUNGSVERORDNUNG (EU) Nr. 543/2011 DER KOMMISSION vom 7. Juni 2011 mit Durchführungsbestimmungen zur Verordnung (EG) Nr. 1234/2007 des Rates für die Sektoren Obst und Gemüse und Verarbeitungserzeugnisse aus Obst und Gemüse (ABl. L 157 vom 15.6.2011, S. 1)

FAO (2013): Food wastage footprint, Impacts on natural resources, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Online: <http://www.fao.org/nr/sustainability/food-loss-and-waste/en/>, Zugriff: 22.03.2015

FAO (2014): Migration of food wastage, social costs and benefits, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Online: <http://www.fao.org/nr/sustainability/food-loss-and-waste/en/>, Zugriff: 14.03.2015

FRIELING, D., STRICKS, V., WILDENBERG, M. SCHNEIDER, F. (2013): The beauty and the beast – How quality management criteria supermarkets create food waste, The 6th International Conference on Life Cycle Management, Göteborg

GÖBEL, C., TEIDSCHIED, P., RITTER, G., BLUMENTHAL, A., FRIEDRICH, S., FRICK, T., GROSTOLLEN, L., MÖLLENBECK, C., ROTTSTEGGE, L., PFEIFFER, C., BAUMKÖTTER, D., WETTER, C., UEKÖTTER, B., BURDICK, B., LANGEN, N., LETTENMEIER, M., ROHN, H. (2012): Verringerung von Lebensmittelabfällen – Identifikation von Ursachen und Handlungsoptionen in Nordrhein-Westfalen (Studie für den Runden Tisch “Neue Wertschätzung von Lebensmitteln“ des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) ohne Ort

GUNDERS, D. (2012): Wasted: How America Is Losing Up to 40 Percent of Its Food from Farm to Fork to Landfill, Natural Resources Defense Council, New York

GUSTAVSSON J., CEDERBERG C., SONESSON U., VAN OTTERDIJK R., MEYBECK A. (2011): Global Food Losses and Food Waste. Extent, causes and prevention, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rom

HODGES, R.J., BUZBY, J.C., BENNETT, B., (2011): FORESIGHT PROJECT ON GLOBAL FOOD AND FARMING FUTURES, Postharvest losses and waste in developed and less developed countries: opportunities to improve resource use, Journal of Agricultural Science, 149, 37–45., Cambridge University Press, Cambridge

HORNISCHER, U., KOLLER, M. (2005): Biologischer Anbau von Tomaten, Bioland/KÖN/FIBL, ohne Ort, Online: <http://www.bioland.de/ueber-uns/bioland-verlag/merkblaetter.html>, Zugriff: 21.03.2015

INTERVIEWPARTNER 1 (2014): Russlandsanktionen, Persönliche Mitteilung, 08.08.2014

INTERVIEWPARTNER 2 (2014): Salatanbau in Kleinbetrieben, Persönliche Mitteilung, 13.09. 2014

INTERVIEWPARTNER 3 (2014): Verluste bei Radieschen, Persönliche Mitteilung, 03.09.2014

JONES, T. (2004): What a Waste!, ABC- Scienceshow, Radiointerview, Transskript, Online: <http://www.abc.net.au/radionational/programs/scienceshow/what-a-waste/3433276#transcript> Zugriff: 20.02.2015

JONES, T. (2005): Food loss on the farm, BioCycle, September 2005, Vol. 46, No. 9, p. 44, Online: <http://www.biocycle.net/2005/09/21/food-loss-on-the-farm/>, Zugriff: 11.2.2015

JONES, T. (ohne Jahr): Using Contemporary Archaeology and Applied Anthropology to Understand Food Loss in the American Food System, Bureau of Applied Research in Anthropology

KADER, A. (2005): Increasing Food Availability by Reducing Postharvest Losses of fresh Produce, University of California, Dep. Of Pomology, Davis

KANTOR, L., LIPTON, K., MANCHESTER, A. AND OLIVEIRA V. (1997): Estimating and Addressing America's Food Losses, Food Review, Volume 20, Issue 1, January - April 1997

KONRAD, P., KNAPP, L. (2011): Kulturblatt Spargel, Beschreibung und botanische Zugehörigkeit, Bildungs- und Beratungszentrum Arenenberg, Beratung und Entwicklung, Salenstein, Online: http://www.lbbz.tg.ch/documents/KB_Spargel.pdf Zugriff: 20.03.2015

KRANERT, M., HAFNER, G., BARABOSZ, J., SCHULLER, H., LEVERENZ, D., KÖLBIG, A., SCHNEIDER, F., LEBERSORGER, S., SCHERHAUFER, F. (2012). Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen und Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland Stuttgart. Online: http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/WvL/Studie_Lebensmittelabfaelle_Langfassung.pdf?__blob=publicationFile , Zugriff: 09.11.2014

KREFT, C. SCHADER, C., STOLZE, M., DUMONDEL, M. und M. (2013): Lebensmittelverluste in konventionellen und biologischen Gemüswertschöpfungsketten in der Schweiz. Ursachen und Handlungsoptionen. Master Thesis, ETH Zürich, Zürich

KREUZBERGER, S., THURN, V. (2012). Die Essensvernichter: Warum die Hälfte aller Lebensmittel im Müll landet und wer dafür verantwortlich ist, 1. Auflage, Verlag Kipenhauer & Witsch, Köln

KTBL (2015): Leistungs- Kostenrechnung Pflanzenbau, <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanz/postHv.html#anleitung> ,Zugriff: 06.03.2015

LEIBETSEDER, M. (2012): Lebensmittelabfälle in der landwirtschaftlichen Produktion – Abschätzung des Verlusts von Obst und Gemüse in der Landwirtschaft und während des Transportes zum Händler, Masterarbeit, Universität für Bodenkultur Wien, Wien

LINDENTHAL, T., MARKUT, T., HÖRTENHUBER, S., RUDOLPH, G., HANZ, K. (2010): Klimabilanz biologischer und konventioneller Lebensmittel im Vergleich, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Wien, Online:

http://www.fibl.org/fileadmin/documents/de/oesterreich/arbeitschwerpunkte/Klima/Klimabilanz_bio_konv_Vergleich_0912.pdf, Zugriff: 24.01.2015

LINDNER, U., BILLMANN, B. (2006): Planung, Anlage und Auswertung von Versuchen im ökologischen Gemüsebau, Handbuch für die Versuchsanstellung, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Frick Schweiz und Frankfurt Deutschland

LUNDQVIST, J., FRAITURE de, F., MOLDEN, D. (2008): Saving Water: From Field to Fork – Curbing Losses and Wastage in the Food Chain, SIWI Policy Brief, Stockholm

MÜLLER, A., KREBS, A. (2014): Nahrungsmittelabfälle kosten die Welt pro Jahr 2,6 Billionen Dollar, Medienmitteilung, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Frick

NOWOTNY, C. (2011): Auswirkungen der Vermeidung von Lebensmittelabfällen durch sozialen Wertstofftransfer, Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur Wien, Wien

ÖSTREGEN, K., GUSTAVSON, J., BOS-BROUWERS, H., TIMMERMANS, T., HANSEN, O., MOLLER, H., ANDERSON, G., O'CONNOR, C., SOEETHOUDT, H., QUESTED, T., EASTEAL, S., POLITANO, A., BELLETTATO, C., CANALI, M., FALASCONI, L., GAIANI, S., VITTUARI, M., SCHNEIDER, F., MOATS, G., WALDRON, K., REDLINGSHÖFER, B., (2014): FUSIONS Definitional Framework for Food Waste, Full Report, SIK - The Swedish Institute for Food and Biotechnology, Göteborg

PARFITT, J., BARTHEL, M., MACNAUGHTON, S. (2010): Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. Journal: Phil. Trans. Royal Society B (2010) 365, 3065-3081. Online: <http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/365/1554/3065.full> 13.08.2014, Zugriff: 12.12.2014

PETER, G., KUHNERT, H., HASS, M., BANSE, M., ROSER, S., TRIERWEILER, B., ADLER, C. (2013): Einschätzung der pflanzlichen Lebensmittelverluste im Bereich der landwirtschaftlichen Urproduktion Bericht im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), Braunschweig

PRIEFER, C., JÖRISSEN, J. (2012): ITA-Monitoring „Frisch auf den Müll“. Verringerung der Lebensmittelverluste als Ansatz zur Verbesserung der Welternährungssituation, ITAS Pre-Print, Karlsruhe, Online: <http://www.itas.fzk.de/deu/lit/epp/2012/prjo12-pre01.pdf>, Zugriff: 24.02.2015

SCHNEIDER F., WASSERMANN G. (2004): Sozialer Wertstofftransfer im Einzelhandel (SoWie). Projekt im Rahmen der INITIATIVE „Abfallvermeidung in Wien“, Endbericht, Institut für Abfallwirtschaft, Universität für Bodenkultur Wien, Wien

SCHNEIDER, F. (2008): Lebensmittel im Abfall – mehr als eine technische Herausforderung. Ländlicher Raum: Online-Fachzeitschrift des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien

SCHNEIDER, F., LEBERSORGER, S., SCHERHAUFER, S. (2012): Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen und Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland, Universität Stuttgart, Stuttgart

SCHNEIDER, F., LEBERSORGER, S., BERNHOLD, S., ZEHETGRUBER, B., (2014): Orientierende Erhebung von Verlusten an Lebensmitteln in der Landwirtschaft –Aufkommen, Zusammensetzung und Gründe, Endbericht, Universität für Bodenkultur Wien, Wien

SOODE, E., LAMPERT, P., WEBER-BLASCHKE, G. (2013): Food waste in the supply chain – Impacts on the product carbon footprint, Munich Wood Research Institute, München

STATISTIK AUSTRIA (2015a): Versorgungsbilanz Gemüse 2007/08 bis 2012/13, http://www.statistik.at/web_de/statistiken/land_und_forstwirtschaft/preise_bilanzen/versorgungsbilanzen/, Zugriff: 23.2.2015

STATISTIK AUSTRIA (2015b): Bestand von Schweinen nach Gemeinden 2012, http://www.statistik.at/web_de/statistiken/land_und_forstwirtschaft/viehbestand_tierische_erzeugung/tierbestand/index.html Zugriff: 20.03.2015

STEINKELLNER, S. (2014): Vorratsschutz, Vorlesungsskript, Universität für Bodenkultur Wien, Wien

STOLPER, O. (2005): Die Wirksamkeit von Normen für Obst, Gemüse und Speisekartoffeln – eine Analyse anhand von Kontrollergebnissen in Süddeutschland, Diplomarbeit, TU München, München

STUART, T. (2009): Waste: Uncovering the global food scandal, The True Cost of What the Global Food Industry Throws Away, Penguin Books, London

VDLUFA (2004): Standpunkt Humusbilanzierung – Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland, Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten (VDLUFA, Hrsg.), Speyer

VERORDNUNG (EG) Nr. 834/2007 DES RATES vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91

VERORDNUNG (EG) Nr. 1580/2007 DER KOMMISSION vom 21. Dezember 2007 mit Durchführungsbestimmungen zu den Verordnungen (EG) Nr. 2200/96, (EG) Nr. 2201/96 und (EG) Nr. 1182/2007 des Rates im Sektor Obst und Gemüse (ABl. L 350 vom 31.12.2007, S. 1)

VOGTMANN, H. (1988): Lebensmittelqualität – ein ganzheitliches Prinzip. In: A. Meier-Ploeger und H. Vogtmann (Hrsg.): Lebensmittelqualität – ganzheitliche Methoden und Konzepte. Alternative Konzepte, Verlag C.F. Müller, Karlsruhe

WRAP (2011): Fruit and vegetable resource maps, Mapping fruit and vegetable waste through the retail and wholesale supply chain, Waste and resource action program (WRAP), Banbury

WWF (2012): Lebensmittelverluste in der Schweiz – Ausmaß und Handlungsoptionen, World Wide Fund For Nature (WWF), Online:

http://assets.wwf.ch/downloads/12_10_04_wwf_foodwaste_ch_final.pdf, Zugriff: 15.03.2015

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge, Kartoffeln	26
Abbildung 2: Verbleib der geernteten Menge, Kartoffeln	27
Abbildung 3: Vermarktung, Kartoffeln	27
Abbildung 4: Verwertung, Kartoffeln	28
Abbildung 5: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, Kartoffeln	28
Abbildung 6: Gründe warum das Produkt nicht geerntet wurde, Kartoffeln	29
Abbildung 7: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge, Zwiebeln	30
Abbildung 8: Verbleib der geernteten Menge, Zwiebeln	30
Abbildung 9: Vermarktung, Zwiebeln	31
Abbildung 10: Verwertung, Zwiebeln	31
Abbildung 11: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, Zwiebeln	32
Abbildung 12: Gründe warum das Produkt nicht geerntet wurde, Zwiebeln	32
Abbildung 13: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge, Tomaten	33
Abbildung 14: Verbleib der geernteten Menge, Tomaten	33
Abbildung 15: Vermarktung, Tomaten	34
Abbildung 16: Verwertung, Tomaten	34
Abbildung 17: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, Tomaten	35
Abbildung 18: Gründe warum das Produkt nicht geerntet wurde, Tomaten	35
Abbildung 19: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge, Salat	36
Abbildung 20: Verbleib der geernteten Menge, Salat	37
Abbildung 21: Vermarktung, Salat	37
Abbildung 22: Verwertung, Salat	38
Abbildung 23: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, Salat	38
Abbildung 24: Gründe warum die Kultur nicht geerntet wurde, Salat	39
Abbildung 25: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge, Karotten	40
Abbildung 26: Verbleib der geernteten Menge, Karotten	40
Abbildung 27: Vermarktung, Karotten	41
Abbildung 28: Verwertung, Karotten	41
Abbildung 29: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, Karotten	41
Abbildung 30: Gründe warum das Produkt nicht geerntet wurde, Karotten	42
Abbildung 31: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge, Spargel	43
Abbildung 32: Verbleib der geernteten Menge, Spargel	43
Abbildung 33: Vermarktung, Spargel	43
Abbildung 34: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, Spargel	44
Abbildung 35: Gründe warum das Produkt nicht geerntet wurde, Spargel	44
Abbildung 36: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge, Sellerie	45
Abbildung 37: Verbleib der geernteten Menge bei Sellerie	46
Abbildung 38: Vermarktung, Sellerie	46
Abbildung 39: Verwertung, Sellerie	47
Abbildung 40: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, Sellerie	47
Abbildung 41: Gründe warum das Produkt Sellerie nicht geerntet wurde	48
Abbildung 42: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge, Kürbisse	49
Abbildung 43: Verbleib der geernteten Menge bei Kürbissen	49
Abbildung 44: Vermarktungsschienen bei Kürbissen	50

Abbildung 45: Verwertung bei Kürbissen.....	50
Abbildung 46: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, Kürbisse.....	50
Abbildung 47: Gründe, warum Kürbisse nicht geerntet wurden.....	51
Abbildung 48: Verbleib der Gesamtmenge bei Radieschen.....	52
Abbildung 49: Verbleib der geernteten Menge bei Radieschen.....	52
Abbildung 50: Vermarktungsschienen bei Radieschen.....	52
Abbildung 51: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, Radieschen.....	53
Abbildung 52: Gründe warum das Produkt nicht geerntet wurde, Radieschen.....	53
Abbildung 53: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge, alle Kulturen und Durchschnittswert.....	55
Abbildung 54: Verbleib der geernteten Menge, alle Kulturen.....	56
Abbildung 55: Vermarktungswege, alle Kulturen.....	56
Abbildung 56: Art der Verwertung, alle Kulturen.....	57
Abbildung 57: Gründe warum das Produkt verwertet wurde, alle Kulturen.....	57
Abbildung 58: Gründe Warum das Produkt nicht geerntet wurde, alle Kulturen.....	58
Abbildung 59: Gesamte Verluste (Bezogen auf die potentielle Gesamtmenge), alle Kulturen.....	58
Abbildung 60: Vermeidbare und unvermeidbare Verluste, alle Kulturen.....	59
Abbildung 61: Unvermeidbare Verluste relativ, alle Kulturen.....	59

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Nutzwert von Bioabfällen bei verschiedenen Verwertungswegen.....	12
Tabelle 2: Übersicht über die Produktionsdaten und Hochrechnung auf die Biomasseverluste.....	54
Tabelle 3: Vermeidbare/unvermeidbare Verluste bei den 30% Betrieben mit den größten und kleinsten Anbauflächen je Kultur (jeweils n=24).....	60
Tabelle 4: Vermeidbare/unvermeidbare Verluste bei überwiegend an Groß – und Einzelhandel vermarktenden Betrieben (n=55) und überwiegend direktvermarktende Betriebe (n=21).....	60
Tabelle 5: Vermeidbare/unvermeidbare Verluste bei den 30% Betrieben aus den jeweils wärmsten und kältesten Anbauregionen (jeweils n=24).....	61
Tabelle 6: Bereiche mit besonders hohem oder niedrigem Verlustaufkommen (Hotspots) Teil 1.....	62
Tabelle 7: Bereiche mit besonders hohem oder niedrigem Verlustaufkommen (Hotspots) Teil 2.....	62
Tabelle 8: Streuung der Antworten.....	63
Tabelle 9: Verbleib der potentiellen Gesamtmenge bei einer Datenerhebung über das Verlustaufkommen im konventionellen Obst- und Gemüsebau.....	64
Tabelle 10: Vergleich der Ertragsschätzungen mit Literaturangaben.....	71

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
°C	Grad Celsius
dt	Dezitonne (100 Kilogramm)
FAO	Food and Agriculture Organization
ha	Hektar
LEH	Lebensmitteleinzelhandel
MD	Median
mm	Millimeter
MW	Mittelwert
n	Stichprobenumfang
n. s.	nicht signifikant
s.	signifikant
SD	Standardabweichung
WWF	World Wide Fund for nature

Anhänge

Anhang A – Fragebogen zum Verlustaufkommen im ökologischen Gemüsebau

Erhebung über das Verlustaufkommen im ökologischen Gemüsebau

Bei der Produktion von Gemüse entstehen Verluste! Immer! Bei allen Betrieben! Ein Teil der Verluste ist unvermeidbar, aber sehr oft geht Gemüse für die menschliche Ernährung verloren, wegen optischen Kriterien, die in Wirklichkeit nichts über die Qualität des Produkts aussagen oder auch wegen ungünstigen Marktsituationen. Um für die Zukunft Vermeidungsstrategien zu entwickeln möchte ich Sie herzlich einladen, diesen Fragebogen auszufüllen. (Geht ganz schnell!)

Denn auch mir, als heranwachsender Landwirt, schmerzt jedesmal das Herz, wenn wir auf unserem Betrieb nicht vermarktbare Kartoffeln entsorgen müssen.

Herzlichen Dank,
Franz Aunkofer

Sollten beim Ausfüllen irgendwelche Probleme auftauchen, können Sie mich jederzeit kontaktieren unter franz.aunkofer@students.boku.ac.at

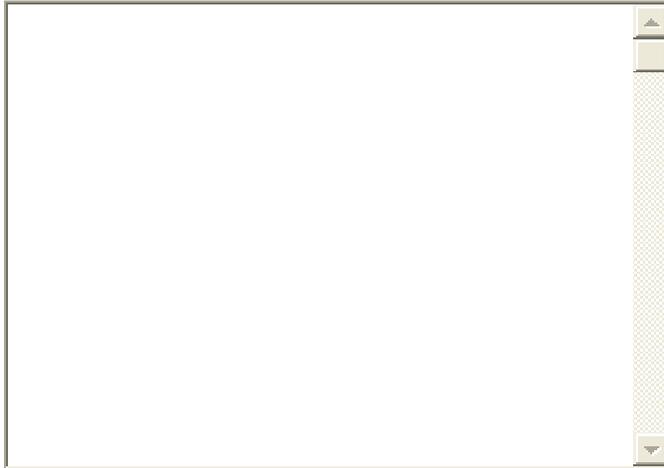
1 Name des Betriebes

Ihre Daten werden selbstverständlich vertraulich behandelt. Wenn Sie Interesse daran haben, nach Abschluss der Arbeit Ihre Daten mit anderen Betrieben zu vergleichen, können Sie hier entweder Ihren Namen oder eine selbst gewählte Codierung (die nur Sie zuordnen können werden) eintragen.

2 Welchem Anbauverband gehören Sie an? Bzw. nach welchen Richtlinien produzieren Sie? (Pflichtfrage)

3 Wo befindet sich Ihr Betrieb? (Pflichtfrage)

Es reicht, das Bundesland und den Bezirk/Landkreis anzugeben



4 Durchschnittliche Jahrestemperatur? (Pflichtfrage)

°C

5 Durchschnittlicher Jahresniederschlag? (Pflichtfrage)

mm/m²

6 Gesamte Anbaufläche des Betriebes? (Pflichtfrage)

ha

7 Welche Gemüsearten werden auf Ihrem Betrieb produziert? (Pflichtfrage)

Wenn Sie mehrere der unten genannten Gemüsearten produzieren wählen Sie bitte dennoch jeweils nur eine Art aus, denn der Fragebogen kann jeweils nur für eine Gemüseart ausgewertet werden. Um möglichst vollständige Ergebnisse zu erhalten ist es höchst erfreulich, wenn Sie einen Bogen zu jedem von Ihnen produziertem Gemüse ausfüllen. Danke

- Speisekartoffeln
- Zwiebeln
- Tomaten
- Karotten
- Salat (alle Arten)
- Sellerie (Knollen)
- Spargel
- Radieschen
- Kürbisse

8 In welchem Umfang produzieren Sie das genannte Gemüse? (Pflichtfrage)

ha

9] Wie hoch bemisst sich der durchschnittliche Ertrag bei dieser Kultur? (Pflichtfrage)

Oder wie hoch war der Ertrag bei der letztjährigen Ernte? dt/ha

10] Wieviele Arbeitsstunden wenden Sie in etwa für einen ha auf?

Stunden

11] Wie hoch ist ca. die durchschnittliche Aberntequote? (Pflichtfrage)

Welcher Anteil der angebauten Frucht wird tatsächlich vom Feld abgeführt? Denn es bleibt aus verschiedensten Gründen immer ein gewisser Teil zurück. %

12] Welche Kulturtechnik wenden Sie an?

(Mehrfachnennungen sind möglich)

Ackerkultur

Ackerkultur mit Folientunnel/Fließ

Gewächshaus unbeheizt

Gewächshaus beheizt

andere:

13] Welche Elemente der Prozesskette finden am Betrieb statt?

	Ja, alles	zum Großteil	etwa zur Hälfte	zu einem kleinen Teil	Gar nicht
Die Ernte ist mechanisiert?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Sortierung findet auf dem Betrieb statt?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Lagerung findet auf dem Betrieb statt?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Verpackung findet auf dem Betrieb statt?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verteilung der Produkte wird vom Betrieb durchgeführt?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14] Was geschieht mit der vom Feld geernteten Menge? (Pflichtfrage)

Bitte verteilen Sie genau 100%!

Vermarktung als Lebensmittel

%

Weitergabe an soziale Einrichtung	<input type="text"/>	%
Eigenbedarf für den Landwirt und die Familie	<input type="text"/>	%
Feuchteverlust, Verlust durch Atmung (während der Lagerung)	<input type="text"/>	%
Verwertung (z.B. als Tierfutter, Kompost, Rückführung auf Feld, Biogas)	<input type="text"/>	%
Sonstiges	<input type="text"/>	%
Summe		0 %

15 Vermarktung als Lebensmittel (Pflichtfrage)

Bitte verteilen Sie genau 100%!

Direktvermarktung (z.B. Markt, ab Hof, Bauernladen)	<input type="text"/>	%
Vermarktung direkt an Lebensmitteleinzelhandel	<input type="text"/>	%
Vermarktung an Zwischenhandel	<input type="text"/>	%
Vermarktung an die Gastronomie	<input type="text"/>	%
Vermarktung als Lebensmittel für die Industrie	<input type="text"/>	%
Sonstige Nutzung als Lebensmittel	<input type="text"/>	%
Summe		0 %

16 Verwertung der nicht vermarkteten Feldfrüchte (Pflichtfrage)

Bitte verteilen Sie genau 100%!

Verwendet als Tierfutter (sowohl im eigenen Betrieb als auch extern)	<input type="text"/>	%
Im eigenen Betrieb verwendet (eingeackert, kompostiert)	<input type="text"/>	%
An Biogasanlage/Kompostierung geliefert	<input type="text"/>	%
Sonstige Nutzung (nicht als Lebensmittel)	<input type="text"/>	%
Summe		0 %

17 Gründe, warum das Produkt nicht geerntet wurde (Pflichtfrage)

Bitte verteilen Sie genau 100%!

Erntetechnik (maschinell nicht erfassbar)	<input type="text"/>	%
Produkt ist nicht verwertbar oder vermarktbar (z.B. Tierfraß, Krankheiten)	<input type="text"/>	%
Produkt ist zu klein oder zu groß	<input type="text"/>	%
Ernte wäre nicht rentabel (z.B. zu viel Arbeitsaufwand, Marktsituation)	<input type="text"/>	%

Sonstige Gründe	<input type="text"/>	<input type="text"/> %
<hr/>		
Summe		0 %

18 Gründe, warum Produkt nicht vermarktet wurde (Pflichtfrage)

Bitte verteilen Sie genau 100%!

Produkt ist genießbar, aber entspricht nicht den Vermarktungsstandards der Groß- und Einzelhändler	<input type="text"/>	%
Produkt nicht genießbar (z.B. Verderb im Lager, Tierfraß)	<input type="text"/>	%
Marktüberschuss (Vermarktung nicht lohnend)	<input type="text"/>	%
Sonstige Gründe	<input type="text"/>	<input type="text"/> %
<hr/>		
Summe		0 %

Falls Sie noch Anmerkungen zu einer der Fragen haben, können Sie hier noch Ihren persönlichen Kommentar anhängen:

Vielen Dank für Ihre Teilnahme. Sie können den Internet-Browser jetzt schließen.

Anhang B – Fragebogen Lebensmittel-Abfall (SCHNEIDER et al. 2014)

Frage		Einheit	Antwort	Anmerkungen für Benutzer
<p>Kommentar für Gesamtfragebogen (o.ä.): Alle Ressourcen-Fragen beziehen sich auf die Gesamtmenge eines Produkts, die Sie in Ihrem Betrieb produzieren, unabhängig von der Form der Vermarktung.</p>				
<p>Die Fragen zum Thema Lebensmittel-Abfall werden in anonymisierter Form von der Universität für Bodenkultur ausgewertet.</p>				
<p>7 Fragen Lebensmittel-Abfall</p>				
<p>7.1 Vom Feld geerntete oder abgeführte Mengen</p>				
7.1.1	Durchschnittliche Aberntequote (d.h. Anteil des auf dem Feld stehenden Produkts, welcher geerntet oder abgeführt wurde)	%		
1.1.4	GESAMTMENGE des Produkts, die auf Ihrem Betrieb im Vorjahr von der oben angegebenen Gesamtfläche geerntet oder abgeführt wurde (incl. später auftretender Verluste).	t		Unabhängig von der Form der Vermarktung! (d.h. egal ob Pro Planet, REWE oder ganz andere Vermarktung). Alle weiteren Fragen beziehen sich auf diese Menge, abzüglich der unter 7.2 angegebenen Verluste.
<p>7.2 Verbleib der vom Feld geernteten Menge (siehe 1.1.4)</p>				
7.2.1	Feuchteverlust, Schwund, Verderb im Lager	%		Die Summe der Felder 7.2.1 bis 7.2.5 muss 100 % ergeben.
7.2.2	Vermarktung (direkt oder indirekt) an Lebensmitteleinzelhandel	%		Die Summe der Felder 7.2.1 bis 7.2.5 muss 100 % ergeben.
7.2.3	Andere Vermarktung des Produkts als Lebensmittel (über Markt oder Hofladen, an Gastronomie oder Industrie, sonstiges)	%		Die Summe der Felder 7.2.1 bis 7.2.5 muss 100 % ergeben.
7.2.4	Weitergabe an soziale Einrichtung	%		Die Summe der Felder 7.2.1 bis 7.2.5 muss 100 % ergeben.
7.2.5	Verwertung (z.B. als Tierfutter, Kompost, Rückführung auf Feld, Biogas)	%		Egal ob verkauft oder verschenkt. Die Summe der Felder 7.2.1 bis 7.2.5 muss 100 % ergeben.
<p>7.3 Andere Vermarktung als Lebensmittel</p>				
7.3.1	Direktvermarktung (z.B. Markt, ab Hof, Bauernladen)	%		Falls Sie bei „anderer Vermarktung“ (7.2.3) etwas angegeben haben, geben Sie hier bitte die Anteile an „anderer Vermarktung“ in % an. (Andere Vermarktung = Vermarktung ohne Lebensmittel-Einzelhandel)
7.3.2	Vermarktet an die Gastronomie	%		Die Summe der Felder 7.2.3.1 bis 7.2.3.4 muss 100 % ergeben.
7.3.3	Vermarktet als Lebensmittel für die Industrie	%		Die Summe der Felder 7.2.3.1 bis 7.2.3.4 muss 100 % ergeben.
7.3.4	Sonstige Nutzung als Lebensmittel	%		Die Summe der Felder 7.2.3.1 bis 7.2.3.4 muss 100 % ergeben.
7.3.5	Falls sonstige Nutzung als Lebensmittel: Welche?	Text		

7.4	Verwertung	Falls Sie bei „Verwertung“ (7.2.5) etwas angegeben haben, geben Sie hier bitte die Anteile an der „Verwertung“ in % an. (Verwertung = Keine Nutzung als Lebensmittel)
7.4.1	Verwendet als Tierfutter	Die Summe der Felder 7.4.1 bis 7.4.4 muss 100 % ergeben.
7.4.2	Im eigenen Betrieb verwendet (eingebackert, kompostiert)	Die Summe der Felder 7.4.1 bis 7.4.4 muss 100 % ergeben.
7.4.3	An Biogasanlage/Kompostierung geliefert	Die Summe der Felder 7.4.1 bis 7.4.4 muss 100 % ergeben.
7.4.4	Sonstige Nutzung (nicht als Lebensmittel)	Die Summe der Felder 7.4.1 bis 7.4.4 muss 100 % ergeben.
7.4.5	Falls sonstige Verwertung: Welche?	Text
7.5	Gründe, warum Produkt nicht geerntet oder vermarktet wurde	Geben Sie an, welcher Anteil des Ausschusses – in % - durch den jeweiligen Grund verursacht wurde. (Frage bezieht sich sowohl auf Produkte, die am Feld bleiben, als auch auf solche die geerntet aber nicht als Lebensmittel vermarktet werden.)
7.5.1	Produkt ist genießbar, aber entspricht nicht den Vermarktungsstandards der Supermärkte	Die Summe der Felder 7.5.1 bis 7.5.5 muss 100 % ergeben.
7.5.2	Produkt nicht genießbar (z.B. schimmelig, Tierfraß)	Die Summe der Felder 7.5.1 bis 7.5.5 muss 100 % ergeben.
7.5.3	Marktüberschuss (Ernte/Vermarktung nicht lohnend)	Die Summe der Felder 7.5.1 bis 7.5.5 muss 100 % ergeben.
7.5.4	Erntetechnik (maschinell nicht erfassbar)	Die Summe der Felder 7.5.1 bis 7.5.5 muss 100 % ergeben.
7.5.5	Sonstiges	Die Summe der Felder 7.5.1 bis 7.5.5 muss 100 % ergeben.
7.5.6	Falls sonstige Gründe: Welche?	Text

Anhang C – Tabellen mit Lagerungsempfehlungen für Gemüse. Quelle: STEINKELLNER (2014)

Gemüseart	Tem. °C	Rel. LF %	mögliche Dauer in Tage
Aubergine	7 - 10	92 - 95	7 - 10
Blumenkohl mit Laub	0 - 1	>97	21 - 30
Blumenkohl ohne Laub	0 - 1	>97	14
Bohnen	5 - 7	92 - 95	7
Brokkoli	0 - 1	>97	7
Chicoree (Spross)	0 - 1	>97	14 - 21
Champignon	0 - 1	>97	4
Chinakohl	0-1	>97	90 - 120
Einlegegurken	10 - 14	92 - 95	7
Eissalat	0 - 1	>97	10 - 14
Endivie	0 - 1	>97	21
Erbse	0 - 1	>97	5
Grünkohl	0 - 1	>97	21
Kohlrabi	0 - 1	>97	10 - 14
Kohlrüben	0 - 1	>97	180
Kopfsalat	0 - 1	>97	7 - 10
Knollenfenchel	0 - 1	>97	14
Knollensellerie	0 - 1	>97	180
Melonen (Honig-)	7 - 10	85 - 90	14
Möhren (Bund-)	0 - 1	>97	5
Möhren (Wasch-) verpackt	0 - 1	>97	5
Möhren (Lager-) ungewaschen	0 - 1	>98	180
Paprika	8 - 9	92 - 95	14
Petersilie	0 - 1	>97	14
Porree	0 - 1	>97	90
Porree	-1°C	>97	150

Gemüseart	Tem. °C	Rel. LF %	mögliche Dauer in Tage
Radicchio	0 - 1	>97	7 - 12
Radies mit Laub	0 - 1	>97	4 - 7
Rettich mit Laub	0 - 1	>97	7
Rhabarber	0 - 1	>97	21
Rosenkohl	0 - 1	>97	60
Rote Rüben	0 - 1	>97	180
Rotkohl (Früh-)	0 - 1	>97	21 - 30
Rotkohl (Herbst-)	0 - 1	>97	90 - 180
Salatgurke	10 - 12	92 - 95	10
Salatrauke	0 - 1	>97	4 - 7
Schnittlauch	0 - 1	>97	10
Spargel	1 - 2	100	7
Spinat	0 - 1	>97	4 - 6
Stangensellerie	0 - 1	>97	90
Tomate (rot)	8 - 10	85 - 90	7 - 10
Tomate (orange)	10 - 12	85 - 90	14 - 18
Weißkohl (Früh-)	0 - 1	>97	21 - 30
Weißkohl (Herbst-)	0 - 1	>97	90 - 180
Wirsing (Früh-)	0 - 1	>97	21
Wirsing (Herbst-)	0 - 1	>97	90
Wirsing (Herbst-) Frostung	-1°C	>97	150
Zucchini	6 - 8	92 - 95	7 - 10
Zuckermais	0 - 1	>97	3 - 7
Zwiebeln	0	80	210

Mögliche Lagerdauer bei Gemüse

Anhang D – Verlustschätzungen der verschiedenen Autoren

	Aunkofer (2015)	Schneider et al.(2014)	FAO (2011)	WRAP (2011)	KADER (2005)	JONES (2004)	KREFT (2013)	STUART (2009)	WWF (2012)	LEIBTSEDER (2012)	KTBL (2015)	PETER et al. (2013)	SOODE (2013)	STATISTIK AUSTRIA (2015)
Gemüse	25,2					20,0-25,0 18								25,5
Obst & Gemüse			25											
Wurzeln & Knollen			29											
Kartoffeln	28,1	17		27,0-49,0					-40,0	30,0-40				
Zwiebeln	19,7	9,4		15,0-45,0										22,2
Tomaten	14,7	1,7		11,0-32,0										35,4
Tomaten		18,8												
Salat	41,3	9,3		5,5-33,0		17,5				25,0	25,0			20,6
		24,1				23,3								20,7
		27,3												
Sellerie	13,6					15								23,4
Spargel	26,4												40,0	
Karotten	24,7	5,9				3	15,0-35,0	25,0-30,0		5,0-50				21,6
Kürbisse	19,8													
Radieschen	40,9	19,6												
Lagerverluste	1,8											4,2-5		
Ernteverluste	14,1											1,0-3,0		
Nachernteverluste	11,1				2,0 - 23,0									

Anhang E Verlustdaten der einzelnen Betriebe

Kartoffeln 1	Einheit							
Daten zum Betrieb								
Betrieb (Name oder Code)	Text							
Anbauverband	Text	demeter	BioAustr	BioAustr	BioAustr	BioAustr	BioAustr	Bioland
Lage: Bundesland/Bezirk	Text	BW, Herd	Gänserne	Baden/N	lmst/Tirc	Korneub	St.Pölter	Kelheim
Durchschnittliche Tempe	°C		9,8	11	8,6	9,5	10	8
Niederschlag/Jahr	mm	750	600	500	911	550	550	700
Gesamtgröße des Betrieb	ha	100	16	115	8,7	20	58	90
Gemüseproduktion								
Produktionsumfang der K	ha/m ²	14	1,5	10	3	1,5	9	3,5
Durchschnittlicher Ertrag	dt/ha	250	200	250	200	150	250	280
Arbeitsstunden	h/ha	50	250	100	50		25	56
Vom Feld geerntete oder abgeführte Mengen								
Aberntequote	%	90	80	80	95	90	90	99
Kulturtechnik								
Ackerkultur	Ja/Nein	1	1	1	1	1	1	1
Ackerkultur mit Folientur	Ja/Nein							
Gewächshaus unbeheizt	Ja/Nein							
Gewächshaus beheizt	Ja/Nein							
Sonstige	Ja/Nein							
Welche Prozesse finden am Betrieb statt								
Ernte mechanisiert	1=alles	1	1	1	1	1	1	1
Sortierung findet auf den	1=alles	1	3	4	4	2	5	1
Lagerung findet auf dem	1=alles	1	2	5	5	1	3	1
Verpackung findet auf de	1=alles	1	2	5	4	2	5	1
Verteilung der Produkte	1=alles	4	2	5	4	2	5	1
Verbleib der vom Feld geernteten Menge								
Vermarktung als Lebensm	%	60	80	68	70	81	95	75
Weitergabe an soziale Ein	%		0	1				0
Eigenbedarf im Betrieb	%	5	3	1	10	2	1	
Feuchteverlust, Schwund	%	10	2	10		5	3	5
Verwertung (z.B. als Tierf	%	25	10	20	20	12		12
Saatgut	%		5				1	8
Sonstiges	%							
Falls sonstiger Verbleib:	Text							
Vermarktung als Lebensmittel								
Direktvermarktung (z.B. M	%	70	10	5	10	80	3	30
Vermarktung direkt an Le	%	30	3	0	90			30
Vermarktung an Zwischen	%		87	80		20	97	40
Vermarktung an die Gast	%		0	1				
Vermarktung als Lebensm	%		0	14				
Sonstige Nutzung als Leb	%							
Falls sonstige Nutzung als	Text							

Verwertung									
Verwendet als Tierfutter	%	20	70	20	100			100	
Im eigenen Betrieb verw	%	80	30	80		100	100		
An Biogasanlage/Kompos	%		0						
Sonstige Nutzung (nicht a	%								
Falls sonstige Verwertung	Text								
Gründe, warum das Produkt nicht geerntet wurde									
Erntetechnik (maschinell	%		10	15		20	100	100	
Produkt ist nicht verwert	%		70	50		50			
Zu groß, zu klein	%		20	25	100	30			
Ernte wäre nicht rentabe	%			10					
Sonstige Gründe	%	100	0						
Falls sonstige Gründe: W	Text	es wird alles was möglich ist abgeerntet							
Gründe, warum Produkt nicht vermarktet wurde									
aber entspricht nicht	%	70	25	80	60	70	100	90	
Produkt nicht genießbar	%	30	25	10	40	10	0	10	
Marktüberschuss (Verma	%		25	10		20			
Sonstiges	%		25						
Falls sonstige Gründe: W	Text	Was mehr im Sackerl drin ist							
Ernteverluste		10,0	20,0	20,0	5,0	10,0	10,0	1,0	
Feuchteverluste		9,0	1,6	8,0	0,0	4,5	2,7	5,0	
Verwertete Verluste		22,5	8,0	16,0	19,0	10,8	0,0	11,9	
Gesamt		41,5	29,6	44,0	24,0	25,3	12,7	17,8	
Vermeidbare Verluste (P	%	25,8	10,0	21,4	16,4	12,7	0,0	10,7	
Unvermeidbare Verluste	%	15,8	19,6	22,6	7,6	12,6	12,7	7,1	
Vermeidbare Verluste (P	%	62,0	33,8	48,6	68,3	50,3	0,0	60,0	
Unvermeidbare Verluste	%	38,0	66,2	51,4	31,7	49,7	100,0	40,0	

Kartoffeln 2	Einheit							
Daten zum Betrieb								
Betrieb (Name oder Code)	Text							
Anbauverband	Text	SGS/AMA	EU-Bio	BioAustr	BioAustr	Bioland	Bio Austria	
Lage: Bundesland/Bezirk	Text	Gänsern	Korneub	Gänsern	Tirol-SZ	Bayern N	Neusiedl/BGL	
Durchschnittliche Temperatur	°C	9,6	9	9,7	9	7,8	9	
Niederschlag/Jahr	mm	400	450	400	1196	700	440	
Gesamtgröße des Betriebs	ha	65	100	100	12	70	212	
Gemüseproduktion								
Produktionsumfang der Kartoffeln	ha/m ²	1,5	25	7	0,5	30	12,7	
Durchschnittlicher Ertrag	dt/ha	200	250	300	200	260	250	
Arbeitsstunden	h/ha				64			
Vom Feld geerntete oder abgeführte Mengen								
Aberntequote	%	75	90	80	99	99	90	
Kulturtechnik								
Ackerkultur	Ja/Nein	1	1	1	1	1	1	
Ackerkultur mit Folientun	Ja/Nein							
Gewächshaus unbeheizt	Ja/Nein							
Gewächshaus beheizt	Ja/Nein							
Sonstige	Ja/Nein							
Welche Prozesse finden am Betrieb statt								
Ernte mechanisiert	1=alles	1	1	1	1	1	1	
Sortierung findet auf dem Betrieb	1=alles	1	1	1	1	1	5	
Lagerung findet auf dem Betrieb	1=alles	1	1	1	1	1	5	
Verpackung findet auf dem Betrieb	1=alles	1	1	4	1	2	5	
Verteilung der Produkte	1=alles	5	5	5	1	1	5	
Verbleib der vom Feld geernteten Menge								
Vermarktung als Lebensmittel	%	70	70	75	80	89	100	
Weitergabe an soziale Einrichtungen	%							
Eigenbedarf im Betrieb	%							
Feuchteverlust, Schwund	%	5	4			3		
Verwertung (z.B. als Tierfutter)	%	25	26	25	20	8		
Saatgut	%							
Sonstiges	%							
Falls sonstiger Verbleib:	Text							
Vermarktung als Lebensmittel								
Direktvermarktung (z.B. Markt)	%	100		50	70			
Vermarktung direkt an Lebensmittelhändler	%		100	40			100	
Vermarktung an Zwischenhändler	%					75		
Vermarktung an die Gastronomie	%			10	30			
Vermarktung als Lebensmittel	%					15		
Sonstige Nutzung als Lebensmittel	%					10		
Falls sonstige Nutzung als Lebensmittel:	Text						Pflanzkartoffeln	

Verwertung								
Verwendet als Tierfutter	%				100	80		
Im eigenen Betrieb verw	%	100		100		20	100	
An Biogasanlage/Kompos	%		100					
Sonstige Nutzung (nicht a	%							
Falls sonstige Verwertung	Text							
Gründe, warum das Produkt nicht geerntet wurde								
Erntetechnik (maschinell	%	95	4	25	50	100	34	
Produkt ist nicht verwert	%		96	50	50		33	
Zu groß, zu klein	%			25			33	
Ernte wäre nicht rentabel	%							
Sonstige Gründe	%	5						
Falls sonstige Gründe: W	Text	Überschwemmung						
Gründe, warum Produkt nicht vermarktet wurde								
aber entspricht nicht	%	99	88			33		
Produkt nicht genießbar	%	1	4	100	100	67	100	
Marktüberschuss (Verma	%		8					
Sonstiges	%							
Falls sonstige Gründe: W	Text							
Ernteverluste		25,0	10,0	20,0	1,0	1,0	10,0	
Feuchteverluste		3,8	3,6	0,0	0,0	3,0	0,0	
Verwertete Verluste		18,8	23,4	20,0	19,8	7,9	0,0	
Gesamt		47,5	37,0	40,0	20,8	11,9	10,0	
Vermeidbare Verluste (P	%	19,8	22,5	5,0	0,0	2,6	3,3	
Unvermeidbare Verluste	%	27,7	14,5	35,0	20,8	9,3	6,7	
Vermeidbare Verluste (P	%	41,7	60,7	12,5	0,0	22,0	33,0	
Unvermeidbare Verluste	%	58,3	39,3	87,5	100,0	78,0	67,0	

Zwiebeln 1	Einheit					
Daten zum Betrieb						
Betrieb (Name oder Code)	Text					
Anbauverband	Text	Bio Austria	Bio Austria	demeter	Bio Austria	EU-Bio
Lage: Bundesland/Bezirk(La	Text	NÖ Mistelk	Gänserndo	BW, Herdw	NÖ Hollabr	NÖ- Korne
Durchschnittliche Tempera	°C		9,9		9,7	
Niederschlag/Jahr	mm	700	480	750	570	450
Gesamtgröße des Betriebe	ha	45	78	100	50	100
Gemüseproduktion						
Produktionsumfang der Ku	ha/m ²	5	5	4	5	25
Durchschnittlicher Ertrag	dt/ha	250	200	300	260	300
Arbeitsstunden	h/ha	150	300	250	280	
Vom Feld geerntete oder abgeführte Mengen						
Aberntequote	%	95	90	95	98	97
Kulturtechnik						
Ackerkultur	Ja/Nein	1	1	1	1	1
Ackerkultur mit Folientunn	Ja/Nein					
Gewächshaus unbeheizt	Ja/Nein					
Gewächshaus beheizt	Ja/Nein					
Sonstige	Ja/Nein					
Welche Prozesse finden am Betrieb statt						
Ernte mechanisiert	1=alles	2	1	3	1	1
Sortierung findet auf dem	1=alles	1	1	1	1	1
Lagerung findet auf dem Be	1=alles	1	1	1	1	1
Verpackung findet auf dem	1=alles	2	5	1	4	1
Verteilung der Produkte wi	1=alles	3	5	4	4	5
Verbleib der vom Feld geernteten Menge						
Vermarktung als Lebensmi	%	70	70	80	90	80
Weitergabe an soziale Einr	%					0
Eigenbedarf im Betrieb	%		1	1		0
Feuchteverlust, Schwund (%)	%	15	10	5		2
Verwertung (z.B. als Tierfu	%	15		14	10	18
Saatgut	%					
Sonstiges	%		19			
Falls sonstiger Verbleib: W	Text		Sortierabfall, Untergrößen			
Vermarktung als Lebensmittel						
Direktvermarktung (z.B. Ma	%	1			7	
Vermarktung direkt an Leb	%	29		70		20
Vermarktung an Zwischenh	%	70	100	30	93	80
Vermarktung an die Gastro	%					
Vermarktung als Lebensmi	%					
Sonstige Nutzung als Leber	%					
Falls sonstige Nutzung als L	Text					

Verwertung						
Verwendet als Tierfutter	%					
Im eigenen Betrieb verwer	%	100	100	10	100	
An Biogasanlage/Komposti	%			90		100
Sonstige Nutzung (nicht als	%					
Falls sonstige Verwertung:	Text					
Gründe, warum das Produkt nicht geerntet wurde						
Erntetechnik (maschinell n	%	50	5	15	1	100
Produkt ist nicht verwertba	%	50	5	25	94	
Zu groß, zu klein	%		90	60	5	
Ernte wäre nicht rentabel (%					
Sonstige Gründe	%					
Falls sonstige Gründe: Wel	Text					
Gründe, warum Produkt nicht vermarktet wurde						
Produkt ist genießbar,	%	30	95	10	10	20
Produkt nicht genießbar (z.	%	70	5	90	90	80
Marktüberschuss (Vermark	%					
Sonstiges	%					
Falls sonstige Gründe: Wel	Text					
Ernteverluste		5,0	10,0	5,0	2,0	3,0
Feuchteverluste		14,3	9,0	4,8	0,0	1,9
Verwertete Verluste		14,3	0,0	13,3	9,8	17,5
Gesamt		33,5	19,0	23,1	11,8	22,4
Vermeidbare Verluste (Pro	%	4,3	9,0	4,3	1,1	3,5
Unvermeidbare Verluste (r	%	29,2	10,0	18,7	10,7	18,9
Vermeidbare Verluste (Pro	%	12,8	47,4	18,8	9,2	15,6
Unvermeidbare Verluste (r	%	87,2	52,6	81,2	90,8	84,4

Zwiebeln 2	Einheit					
Daten zum Betrieb						
Betrieb (Name oder Code)	Text					
Anbauverband	Text	Demeter	Bio Austria	SGS AMAG	Bioland	Bioland
Lage: Bundesland/Bezirk(La	Text	Gänserndor	Gänserndor	Gänserndor	Regensburg	Bayern Neu
Durchschnittliche Tempera	°C	9,7	9,7	9,6	8,6	7,8
Niederschlag/Jahr	mm	400	400	400	690	700
Gesamtgröße des Betriebe	ha	13	100	65	45	70
Gemüseproduktion						
Produktionsumfang der Ku	ha/m²	0,1	1	5	0,5	2
Durchschnittlicher Ertrag	dt/ha	300	200	350	170	200
Arbeitsstunden	h/ha			450		
Vom Feld geerntete oder abgeführte Mengen						
Aberntequote	%	95	90	98	95	95
Kulturtechnik						
Ackerkultur	Ja/Nein	1	1	1	1	1
Ackerkultur mit Folientunn	Ja/Nein					
Gewächshaus unbeheizt	Ja/Nein					
Gewächshaus beheizt	Ja/Nein					
Sonstige	Ja/Nein					
Welche Prozesse finden am Betrieb statt						
Ernte mechanisiert	1=alles	4	1	1	5	1
Sortierung findet auf dem	1=alles	1	1	3	1	1
Lagerung findet auf dem Be	1=alles	1	5	1	1	1
Verpackung findet auf dem	1=alles	5	5	5	1	1
Verteilung der Produkte w	1=alles	1	1	1	5	1
Verbleib der vom Feld geernteten Menge						
Vermarktung als Lebensmit	%	97	95	83	80	75
Weitergabe an soziale Einr	%		3			
Eigenbedarf im Betrieb	%	3				
Feuchteverlust, Schwund (%)	%			7		5
Verwertung (z.B. als Tierfu	%		2	10	20	20
Saatgut	%					
Sonstiges	%					
Falls sonstiger Verbleib: W	Text					
Vermarktung als Lebensmittel						
Direktvermarktung (z.B. Ma	%	85	100		100	
Vermarktung direkt an Leb	%					
Vermarktung an Zwischenh	%			100		100
Vermarktung an die Gastro	%					
Vermarktung als Lebensmit	%					
Sonstige Nutzung als Leber	%	15				
Falls sonstige Nutzung als	Text	andere Betriebe				

Verwertung						
Verwendet als Tierfutter	%					
Im eigenen Betrieb verwer	%	100	100	100	100	100
An Biogasanlage/Komposti	%					
Sonstige Nutzung (nicht als	%					
Falls sonstige Verwertung:	Text					
Gründe, warum das Produkt nicht geerntet wurde						
Erntetechnik (maschinell n	%		50	100		100
Produkt ist nicht verwertba	%	50			100	
Zu groß, zu klein	%	50	50			
Ernte wäre nicht rentabel (%					
Sonstige Gründe	%					
Falls sonstige Gründe: Wel	Text					
Gründe, warum Produkt nicht vermarktet wurde						
Produkt ist genießbar,	%			10		
Produkt nicht genießbar (z.	%	100	100	90	100	100
Marktüberschuss (Vermark	%					
Sonstiges	%					
Falls sonstige Gründe: Wel	Text					
Ernteverluste		5,0	10,0	2,0	5,0	5,0
Feuchteverluste		0,0	0,0	6,9	0,0	4,8
Verwertete Verluste		0,0	1,8	9,8	19,0	19,0
Gesamt		5,0	11,8	18,7	24,0	28,8
Vermeidbare Verluste (Pro	%	2,5	5,0	1,0	0,0	0,0
Unvermeidbare Verluste (r	%	2,5	6,8	17,7	24,0	28,8
Vermeidbare Verluste (Pro	%	50,0	42,4	5,3	0,0	0,0
Unvermeidbare Verluste (r	%	50,0	57,6	94,7	100,0	100,0

Tomaten 1	Einheit						
Daten zum Betrieb							
Betrieb (Name oder Code)	Text						
Anbauverband	Text	Bioland	Demeter	Bio Austr	Bioland	Bio Austr	Bio Austr
Lage: Bundesland/Bezirk(	Text	NRW	Gänsern	Gänsern	Bayern N	Neusiedl	St.Andrä
Durchschnittliche Temper	°C	8	9,6	9,6	7,8	9	10
Niederschlag/Jahr	mm	800	400	400	700	440	450
Gesamtgröße des Betrieb	ha	1,5	13	100	70	212	47
Gemüseproduktion							
Produktionsumfang der K	ha/m²	0,6	0,09	0,25	0,034	1,5	1,6
Durchschnittlicher Ertrag	dt/ha	2700	800	2000	1200	1000	1200
Arbeitsstunden	h/ha	5000					
Vom Feld geerntete oder abgeführte Mengen							
Aberntequote	%	95	95	95	100	85	90
Kulturtechnik							
Ackerkultur	Ja/Nein		1				
Ackerkultur mit Folientun	Ja/Nein		1	1		1	1
Gewächshaus unbeheizt	Ja/Nein				1		
Gewächshaus beheizt	Ja/Nein	1					
Sonstige	Ja/Nein						
Welche Prozesse finden am Betrieb statt							
Ernte mechanisiert	1=alles - 5=ni	5	5	5	5	5	5
Sortierung findet auf dem	1=alles - 5=ni	1	1	5	5	1	4
Lagerung findet auf dem B	1=alles - 5=ni	1	3	5	1	5	5
Verpackung findet auf der	1=alles - 5=ni	1	5	5	1	1	4
Verteilung der Produkte v	1=alles - 5=ni	1	1	1	1	5	1
Verbleib der vom Feld geernteten Menge							
Vermarktung als Lebensm	%	95	95	99	95	90	90
Weitergabe an soziale Ein	%						
Eigenbedarf im Betrieb	%		5				
Feuchteverlust, Schwund	%						
Verwertung (z.B. als Tierf	%	5		1	5	10	10
Saatgut	%						
Sonstiges	%						
Falls sonstiger Verbleib: V	Text						
Vermarktung als Lebensmittel							
Direktvermarktung (z.B. M	%	10		100			
Vermarktung direkt an Lei	%					96	
Vermarktung an Zwischen	%	90			100		100
Vermarktung an die Gastr	%						
Vermarktung als Lebensm	%						
Sonstige Nutzung als Lebe	%		100			4	
Falls sonstige Nutzung als	Text		CSA			Diverse	

Verwertung							
Verwendet als Tierfutter	%						
Im eigenen Betrieb verwe	%		10	100	100	100	100
An Biogasanlage/Kompos	%	100					
Sonstige Nutzung (nicht a	%		90				
Falls sonstige Verwertung	Text		Eigenbedarf				
Gründe, warum das Produkt nicht geerntet wurde							
Erntetechnik (maschinell	%						
Produkt ist nicht verwertb	%		100	100	90	20	
Zu groß, zu klein	%						
Ernte wäre nicht rentabel	%				10	20	
Sonstige Gründe	%	100				60	100
Falls sonstige Gründe: We	Text	grüne Früchte, wenn der Rest des Tross			Wird nicht	wird nicht	
Gründe, warum Produkt nicht vermarktet wurde							
aber entspricht nicht den	%					50	50
Produkt nicht genießbar (:	%		100	100	90	30	
Marktüberschuss (Vermar	%				10	20	50
Sonstiges	%	100					
Falls sonstige Gründe: We	Text	grüne Tomaten sind nicht vermarktbar					
Ernteverluste		5,0	5,0	5,0	0,0	15,0	10,0
Feuchteverluste		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Verwertete Verluste		4,8	0,0	1,0	5,0	8,5	9,0
Gesamt		9,8	5,0	6,0	5,0	23,5	19,0
Vermeidbare Verluste (Pr	%	9,8	0,0	0,0	0,5	18,0	19,0
Unvermeidbare Verluste	%	0,0	5,0	6,0	4,5	5,6	0,0
Vermeidbare Verluste (Pr	%	100,0	0,0	0,0	10,0	76,4	100,0
Unvermeidbare Verluste	%	0,0	100,0	100,0	90,0	23,6	0,0

Tomaten 2	Einheit						
Daten zum Betrieb							
Betrieb (Name oder Code)	Text						
Anbauverband	Text	Bio Austr	Demeter	Bioland	Bioland	Bio Austr	Bio Austr
Lage: Bundesland/Bezirk	Text	St. Andrä	Rheinland	Ansbach/	Reutlinge	Bgld Neu	Wien
Durchschnittliche Temperatur	°C	10	9	7,5	8,6	10	10,5
Niederschlag/Jahr	mm	450	600	570	650	450	600
Gesamtgröße des Betriebs	ha	35	89	75	40	50	1
Gemüseproduktion							
Produktionsumfang der K	ha/m ²	1	1	0,3	0,05	2	0,1
Durchschnittlicher Ertrag	dt/ha	1500	1400	1600	1000	1200	1000
Arbeitsstunden	h/ha						
Vom Feld geerntete oder abgeführte Mengen							
Aberntequote	%	90	90	98	80	90	98
Kulturtechnik							
Ackerkultur	Ja/Nein						
Ackerkultur mit Folientun	Ja/Nein	1	1	1	1		
Gewächshaus unbeheizt	Ja/Nein		1			1	1
Gewächshaus beheizt	Ja/Nein			1			
Sonstige	Ja/Nein						
Welche Prozesse finden am Betrieb statt							
Ernte mechanisiert	1=alles -	5	5	5	5	5	5
Sortierung findet auf dem	1=alles -	5	5	4	1	1	1
Lagerung findet auf dem B	1=alles -	5	3	2	1	1	1
Verpackung findet auf der	1=alles -	5	3	5	3	1	1
Verteilung der Produkte v	1=alles -	5	4	4	1	1	1
Verbleib der vom Feld geernteten Menge							
Vermarktung als Lebensm	%	96	85	90	80	95	60
Weitergabe an soziale Ein	%						5
Eigenbedarf im Betrieb	%				1		30
Feuchteverlust, Schwund	%				2		3
Verwertung (z.B. als Tierf	%	4	15	10	17	5	2
Saatgut	%						
Sonstiges	%						
Falls sonstiger Verbleib: V	Text						
Vermarktung als Lebensmittel							
Direktvermarktung (z.B. M	%		15	20	60		75
Vermarktung direkt an Lei	%	80	35		20	90	10
Vermarktung an Zwischen	%		45	80	20	10	5
Vermarktung an die Gastr	%		5				10
Vermarktung als Lebensm	%						0
Sonstige Nutzung als Lebe	%	20					
Falls sonstige Nutzung als	Text	als B-Wahre					

Verwertung							
Verwendet als Tierfutter	%						
Im eigenen Betrieb verwe	%	100	20		100	100	100
An Biogasanlage/Kompos	%		80	99			
Sonstige Nutzung (nicht a	%			1			
Falls sonstige Verwertung	Text						
Gründe, warum das Produkt nicht geerntet wurde							
Erntetechnik (maschinell	%						
Produkt ist nicht verwertb	%	100	33	100	50	50	100
Zu groß, zu klein	%					50	
Ernte wäre nicht rentabel	%		33				
Sonstige Gründe	%		34		50		
Falls sonstige Gründe: We	Text				Grün		
Gründe, warum Produkt nicht vermarktet wurde							
aber entspricht nicht den	%	98	33	50	70	30	30
Produkt nicht genießbar (:	%	2	33	50	30	40	
Marktüberschuss (Vermar	%		34			30	
Sonstiges	%						70
Falls sonstige Gründe: We	Text						Eigenbed:
Ernteverluste		10,0	10,0	2,0	20,0	10,0	2,0
Feuchteverluste		0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	2,9
Verwertete Verluste		3,6	13,5	9,8	13,6	4,5	2,0
Gesamt		13,6	23,5	11,8	35,2	14,5	6,9
Vermeidbare Verluste (Pr	%	3,5	15,7	4,9	19,5	7,7	2,0
Unvermeidbare Verluste	%	10,1	7,8	6,9	15,7	6,8	4,9
Vermeidbare Verluste (Pr	%	25,9	67,0	41,5	55,5	53,1	28,4
Unvermeidbare Verluste	%	74,1	33,0	58,5	44,5	46,9	71,6

Salat 1	Einheit					
Daten zum Betrieb						
Betrieb (Name oder Code)	Text					
Anbauverband	Text	Bio Austria	Bio Austria	Demeter	Demeter	Bio Austria
Lage: Bundesland/Bezirk	Text	OÖ	Eferdingen	(Neumarkt/C	Gänserndorf	Glinzendorf
Durchschnittliche Temperatur	°C	8	11	7,5	9,6	9,7
Niederschlag/Jahr	mm	800	800	575	400	400
Gesamtgröße des Betriebs	ha	50	110	18	13	100
Gemüseproduktion						
Produktionsumfang der Fläche	ha/m ²	8	20	0,06	0,4	4
Durchschnittlicher Ertrag	ha/Köp	50000	75000	90000	27000	90000
Arbeitsstunden	h/ha	700	350	300		
Vom Feld geerntete oder abgeführte Mengen						
Aberntequote	%	50	70	50	35	60
Kulturtechnik						
Ackerkultur	Ja/Nein	1	1	1	1	1
Ackerkultur mit Folientun	Ja/Nein				1	
Gewächshaus unbeheizt	Ja/Nein					
Gewächshaus beheizt	Ja/Nein					
Sonstige	Ja/Nein					
Welche Prozesse finden am Betrieb statt						
Ernte mechanisiert	1=alles	5	3	5	5	5
Sortierung findet auf dem Betrieb	1=alles	1	5	5	1	5
Lagerung findet auf dem Betrieb	1=alles	1	3	3	1	5
Verpackung findet auf dem Betrieb	1=alles	5	1	1	5	5
Verteilung der Produkte	1=alles	5	5	1	1	1
Verbleib der vom Feld geernteten Menge						
Vermarktung als Lebensmittel	%	80	95	90	95	90
Weitergabe an soziale Einrichtungen	%			0		5
Eigenbedarf im Betrieb	%	0		10	5	
Feuchteverlust, Schwund	%	10		0		
Verwertung (z.B. als Tierfutter)	%	10	5	0		5
Saatgut	%					
Sonstiges	%					
Falls sonstiger Verbleib:	Text					
Vermarktung als Lebensmittel						
Direktvermarktung (z.B. an Endverbraucher)	%	1		100		100
Vermarktung direkt an Lebensmittelhändler	%			0		
Vermarktung an Zwischenhändler	%	9	100	0		
Vermarktung an die Gastronomie	%			0		
Vermarktung als Lebensmittel	%	90		0		
Sonstige Nutzung als Lebensmittel	%				100	
Falls sonstige Nutzung an:	Text				CSA	

Verwertung						
Verwendet als Tierfutte	%			0		
Im eigenen Betrieb verw	%	100	100	100	100	100
An Biogasanlage/Kompo	%			0		
Sonstige Nutzung (nicht	%					
Falls sonstige Verwertu	Text					
Gründe, warum das Produkt nicht geerntet wurde						
Erntetechnik (maschine	%	0		0		
Produkt ist nicht verwer	%	5	20	40	50	50
Zu groß/klein; Überreif	%	70				
Ernte wäre nicht rentab	%		80	60	50	50
Sonstige Gründe	%	25				
Falls sonstige Gründe: V	Text					
Gründe, warum Produkt nicht vermarktet wurde						
Produkt ist genießbar,	%	20	50	0		
Produkt nicht genießbar	%	60		25		100
Marktüberschuss (Verm	%	20	50	75	100	
Sonstiges	%					
Falls sonstige Gründe: V	Text					
Ernteverluste		50	30	50	65	40
Feuchteverluste		5	0	0	0	0
Verwertete Verluste		5	3,5	0	0	3
Gesamt		60	33,5	50	65	43
Vermeidbare Verluste (	%	49,5	27,5	30	32,5	20
Unvermeidbare Verlust	%	10,5	6	20	32,5	23
Vermeidbare Verluste (	%	82,5	82,1	60,0	50,0	46,5
Unvermeidbare Verlust	%	17,5	17,9	40,0	50,0	53,5

Salat 2	Einheit					
Daten zum Betrieb						
Betrieb (Name oder Code)	Text					
Anbauverband	Text	Bioland	Erde und Sa	Bio Austria	Demeter	Bioland
Lage: Bundesland/Bezirk	Text	Bayern Neu	Eferdinger B	Neusiedl Bg	Rheinland	Hessen
Durchschnittliche Temp	°C	7,8	8,2	9	9	7,7
Niederschlag/Jahr	mm	700	800	440	600	700
Gesamtgröße des Betriebes	ha	70	110	212	89	37
Gemüseproduktion						
Produktionsumfang der Fläche	ha/m ²	0,3	19	20,3	0,5	2
Durchschnittlicher Ertrag	ha/Köp	60000	70000	55000	60000	50000
Arbeitsstunden	h/ha				400	
Vom Feld geerntete oder abgeführte Mengen						
Aberntequote	%	80	70	75	65	70
Kulturtechnik						
Ackerkultur	Ja/Nein	1	1	1	1	1
Ackerkultur mit Folientun	Ja/Nein			1		
Gewächshaus unbeheizt	Ja/Nein		1		1	
Gewächshaus beheizt	Ja/Nein					
Sonstige	Ja/Nein					
Welche Prozesse finden am Betrieb statt						
Ernte mechanisiert	1=alles	5	5	5	5	5
Sortierung findet auf dem Betrieb	1=alles	5	5	4	4	5
Lagerung findet auf dem Betrieb	1=alles	1	1	5	3	1
Verpackung findet auf dem Betrieb	1=alles	1	1	5	5	1
Verteilung der Produkte	1=alles	1	5	5	3	3
Verbleib der vom Feld geernteten Menge						
Vermarktung als Lebensmittel	%	95	98	98	90	87
Weitergabe an soziale Einrichtungen	%					
Eigenbedarf im Betrieb	%					
Feuchteverlust, Schwund	%					3
Verwertung (z.B. als Tierfutter)	%	5	2		10	10
Saatgut	%					
Sonstiges	%			2		
Falls sonstiger Verbleib:	Text			Rücksendung		
Vermarktung als Lebensmittel						
Direktvermarktung (z.B. auf dem Markt)	%				20	
Vermarktung direkt an Lebensmittelhändler	%			99	40	100
Vermarktung an Zwischenhändler	%	100	100		40	
Vermarktung an die Gastronomie	%					
Vermarktung als Lebensmittel	%					
Sonstige Nutzung als Lebensmittel	%			1		
Falls sonstige Nutzung an:	Text			Sonstige Händler		

Verwertung						
Verwendet als Tierfutte	%					40
Im eigenen Betrieb verw	%	100	100	100	100	60
An Biogasanlage/Kompo	%					
Sonstige Nutzung (nicht	%					
Falls sonstige Verwertu	Text					
Gründe, warum das Produkt nicht geerntet wurde						
Erntetechnik (maschine	%					
Produkt ist nicht verwer	%	100	100	33	100	100
Zu groß/klein; Überreif	%					
Ernte wäre nicht rentabl	%			33		
Sonstige Gründe	%			34		
Falls sonstige Gründe: V	Text			Schosser		
Gründe, warum Produkt nicht vermarktet wurde						
Produkt ist genießbar,	%				30	10
Produkt nicht genießbar	%	100	50		70	90
Marktüberschuss (Verm	%					
Sonstiges	%		50	100		
Falls sonstige Gründe: V	Text		Reklamatior	Reklamationen		
Ernteverluste		20	30	25	35	30
Feuchteverluste		0	0	0	0	2,1
Verwertete Verluste		4	1,4	0	6,5	7
Gesamt		24	31,4	25	41,5	39,1
Vermeidbare Verluste (	%	0	0,7	16,75	1,95	0,7
Unvermeidbare Verlust	%	24	30,7	8,25	39,55	38,4
Vermeidbare Verluste (	%	0,0	2,2	67,0	4,7	1,8
Unvermeidbare Verlust	%	100,0	97,8	33,0	95,3	98,2

Karotten 1	Einheit					
Daten zum Betrieb						
Betrieb (Name oder Code)	Text					
Anbauverband	Text	Bio Austria	Demeter	Bio Austria	Bioland	Bio Austria E
Lage: Bundesland/Bezirk(L	Text	OÖ Linz Land	Neumarkt/o	Gänserndorf	Bayern Neut	Eferdinger B
Durchschnittliche Tempera	°C	9	7,5	9,7	7,8	8,2
Niederschlag/Jahr	mm	860	550	400	700	800
Gesamtgröße des Betriebes	ha	160	18	100	70	110
Gemüseproduktion						
Produktionsumfang der Ku	ha/m ²	15	0,1	7	2	10
Durchschnittlicher Ertrag	dt/ha	450	250	430	400	500
Arbeitsstunden	h/ha	400	1000		350	
Vom Feld geerntete oder abgeführte Mengen						
Aberntequote	%	95	80	93	98	98
Kulturtechnik						
Ackerkultur	Ja/Nei	1	1	1	1	1
Ackerkultur mit Folientun	Ja/Nein					
Gewächshaus unbeheizt	Ja/Nein					
Gewächshaus beheizt	Ja/Nein					
Sonstige	Ja/Nein					
Welche Prozesse finden am Betrieb statt						
Ernte mechanisiert	1=alles	1	5	1	1	1
Sortierung findet auf dem	1=alles	1	1	1	1	5
Lagerung findet auf dem B	1=alles	1	1	1	1	1
Verpackung findet auf den	1=alles	1	1	5	1	5
Verteilung der Produkte w	1=alles	1	1	1	1	5
Verbleib der vom Feld geernteten Menge						
Vermarktung als Lebensmi	%	65	85	90	70	90
Weitergabe an soziale Einr	%	0	0			
Eigenbedarf im Betrieb	%		1			
Feuchteverlust, Schwund (	%	5	7	5	2	
Verwertung (z.B. als Tierfu	%	30	7	5	28	10
Saatgut	%					
Sonstiges	%					
Falls sonstiger Verbleib: W	Text					
Vermarktung als Lebensmittel						
Direktvermarktung (z.B. M	%		100	40		
Vermarktung direkt an Leb	%	100		40		
Vermarktung an Zwischen	%				100	75
Vermarktung an die Gaströ	%			20		
Vermarktung als Lebensmi	%					25
Sonstige Nutzung als Lebe	%					
Falls sonstige Nutzung als	Text					

Verwertung						
Verwendet als Tierfutter	%	50			100	50
Im eigenen Betrieb verwe	%		100	100		50
An Biogasanlage/Kompost	%	50				
Sonstige Nutzung (nicht al	%					
Falls sonstige Verwertung	Text					
Gründe, warum das Produkt nicht geerntet wurde						
Erntetechnik (maschinell r	%	80		100	100	100
Produkt ist nicht verwertb	%		98			
Zu groß/klein; Überreif/u	%		2			
Ernte wäre nicht rentabel	%	20				
Sonstige Gründe	%					
Falls sonstige Gründe: We	Text					
Gründe, warum Produkt nicht vermarktet wurde						
aber entspricht nicht den	%	85			90	90
Produkt nicht genießbar (z	%	15	100	100	10	10
Marktüberschuss (Vermark	%					
Sonstiges	%					
Falls sonstige Gründe: We	Text					
Ernteverluste		5	20	7	2	2
Feuchteverluste		4,8	5,6	4,7	2,0	0,0
Verwertete Verluste		28,5	5,6	4,7	27,4	9,8
Gesamt		38,25	31,2	16,3	31,4	11,8
Vermeidbare Verluste (Pro	%	25,2	0,4	0,0	24,7	8,8
Unvermeidbare Verluste (	%	13,0	30,8	16,3	6,7	3,0
Vermeidbare Verluste (Pro	%	65,9	1,3	0,0	78,6	74,7
Unvermeidbare Verluste (	%	34,1	98,7	100,0	21,4	25,3

Karotten 2	Einheit				
Daten zum Betrieb					
Betrieb (Name oder Code)	Text				
Anbauverband	Text	Bioland	Demeter	demeter, bio	Bio Austria
Lage: Bundesland/Bezirk(L	Text	Unterfranken	Mainz/RIPf	Tschechien	NÖ Gänserndorf
Durchschnittliche Temperatur	°C	7,9	8,3	9,8	9,5
Niederschlag/Jahr	mm	600	700	500	534
Gesamtgröße des Betriebes	ha	250	26	800	110
Gemüseproduktion					
Produktionsumfang der Kultur	ha/m ²	15	0,5	20	9,5
Durchschnittlicher Ertrag	dt/ha	380	350	500	540
Arbeitsstunden	h/ha	450			750
Vom Feld geerntete oder abgeführte Mengen					
Aberntequote	%	95	90	95	85
Kulturtechnik					
Ackerkultur	Ja/Nein	1	1	1	1
Ackerkultur mit Folientunnel	Ja/Nein				
Gewächshaus unbeheizt	Ja/Nein				
Gewächshaus beheizt	Ja/Nein				
Sonstige	Ja/Nein				
Welche Prozesse finden am Betrieb statt					
Ernte mechanisiert	1=alles	1	3	1	1
Sortierung findet auf dem Betrieb	1=alles	1	3	1	4
Lagerung findet auf dem Betrieb	1=alles	1	1	5	1
Verpackung findet auf dem Betrieb	1=alles	1	5	5	5
Verteilung der Produkte wird	1=alles	3	1	5	5
Verbleib der vom Feld geernteten Menge					
Vermarktung als Lebensmittel	%	80	85	95	40
Weitergabe an soziale Einrichtungen	%		1		1
Eigenbedarf im Betrieb	%		1		0
Feuchteverlust, Schwund (Wasser)	%	5	3		5
Verwertung (z.B. als Tierfutter)	%	15	10	5	39
Saatgut	%				
Sonstiges	%				15
Falls sonstiger Verbleib: Weiterverarbeiten	Text				Tiefkühl/Saft
Vermarktung als Lebensmittel					
Direktvermarktung (z.B. Markt)	%	5	60		1
Vermarktung direkt an Lebensmittel	%		20		0
Vermarktung an Zwischenhändler	%	90			84
Vermarktung an die Gastronomie	%		20		0
Vermarktung als Lebensmittel	%	5		100	15
Sonstige Nutzung als Lebensmittel	%				
Falls sonstige Nutzung als Lebensmittel	Text				

Verwertung					
Verwendet als Tierfutter	%	60		100	
Im eigenen Betrieb verwe	%		100		100
An Biogasanlage/Kompost	%	40			
Sonstige Nutzung (nicht al	%				
Falls sonstige Verwertung	Text				
Gründe, warum das Produkt nicht geerntet wurde					
Erntetechnik (maschinell r	%	95	50		100
Produkt ist nicht verwertb	%		50		
Zu groß/klein; Überreif/u	%				
Ernte wäre nicht rentabel	%				
Sonstige Gründe	%	5		100	
Falls sonstige Gründe: We	Text	Hochwasser		Nitrat zu viel	
Gründe, warum Produkt nicht vermarktet wurde					
aber entspricht nicht den	%	70	20	90	95
Produkt nicht genießbar (z	%	30	80	10	
Marktüberschuss (Vermark	%				5
Sonstiges	%				
Falls sonstige Gründe: We	Text				
Ernteverluste		5	10	5	15
Feuchteverluste		4,8	2,7	0,0	4,3
Verwertete Verluste		14,3	9,0	4,8	33,2
Gesamt		24	21,7	9,75	52,4
Vermeidbare Verluste (Pro	%	10,2	1,8	9,3	33,2
Unvermeidbare Verluste (	%	13,8	19,9	0,5	19,3
Vermeidbare Verluste (Pro	%	42,6	8,3	95,1	63,3
Unvermeidbare Verluste (	%	57,4	91,7	4,9	36,7

Sellerie	Einheit						
Daten zum Betrieb							
Betrieb (Name oder Code)	Text						
Anbauverband	Text	Demeter	Bioland	Bio Austria	Bioland	Bioland	Ernte
Lage: Bundesland/Bezirk(L)	Text	BW, Herd	NRW	Gänsersnd	Regensbu	Bayern Ne	NÖ Horn
Durchschnittliche Tempera	°C		8	9,7	8,6	7,8	
Niederschlag/Jahr	mm	750	800	400	690	700	490
Gesamtgröße des Betriebe	ha	100	57	100	45	70	100
Gemüseproduktion							
Produktionsumfang der Ku	ha/m ²	7,5	2	4	0,2	0,6	2,2
Durchschnittlicher Ertrag	dt/ha	350	500	350	240	400	200
Arbeitsstunden	h/ha	200	200				100
Vom Feld geerntete oder abgeführte Mengen							
Aberntequote	%	95	98	95	95	98	96
Kulturtechnik							
Ackerkultur	Ja/Ne	1	1	1	1	1	1
Ackerkultur mit Folientunn	Ja/Nein						
Gewächshaus unbeheizt	Ja/Nein						
Gewächshaus beheizt	Ja/Nein						
Sonstige	Ja/Nein						
Welche Prozesse finden am Betrieb statt							
Ernte mechanisiert	1=alle	2	2	1	5	3	1
Sortierung findet auf dem	1=alle	1	1	1	1	3	5
Lagerung findet auf dem Be	1=alle	1	1	1	1	1	1
Verpackung findet auf dem	1=alle	1	5	5	1	1	5
Verteilung der Produkte w	1=alle	4	1	1	5	1	5
Verbleib der vom Feld geernteten Menge							
Vermarktung als Lebensmi	%	85	90	95	90	95	70
Weitergabe an soziale Einr	%	0	0	0	0	0	
Eigenbedarf im Betrieb	%	1	0	0	0	0	1
Feuchteverlust, Schwund (%)	%	9	8	0	5	2	4
Verwertung (z.B. als Tierfu	%	5	2	5	5	3	13
Saatgut	%	0	0	0	0	0	0
Sonstiges	%	0	0	0	0	0	12
Falls sonstiger Verbleib: W	Text						Abzug bei
Vermarktung als Lebensmittel							
Direktvermarktung (z.B. Ma	%	0	10	60	100	0	1
Vermarktung direkt an Leb	%	70	0	0	0	0	0
Vermarktung an Zwischenh	%	30	90	40		100	99
Vermarktung an die Gastro	%	0	0	0	0	0	0
Vermarktung als Lebensmi	%	0	0	0	0	0	0
Sonstige Nutzung als Leber	%	0	0	0	0	0	0
Falls sonstige Nutzung als L	Text						

Verwertung							
Verwendet als Tierfutter	%					50	
Im eigenen Betrieb verwer	%	100		100	100	50	
An Biogasanlage/Komposti	%		100				
Sonstige Nutzung (nicht als	%						100
Falls sonstige Verwertung:	Text						
Gründe, warum das Produkt nicht geerntet wurde							
Erntetechnik (maschinell n	%	80		100		100	
Produkt ist nicht verwertba	%		100		100		
Zu groß/klein; Überreif/ur	%	20					
Ernte wäre nicht rentabel (%						
Sonstige Gründe	%						100
Falls sonstige Gründe: Wel	Text						nicht pass
Gründe, warum Produkt nicht vermarktet wurde							
Produkt ist genießbar,	%	50				50	
Produkt nicht genießbar (z.	%	50	100	100	100	50	
Marktüberschuss (Vermark	%						
Sonstiges	%						100
Falls sonstige Gründe: Wel	Text						nicht pass
Ernteverluste		5,0	2,0	5,0	5,0	2,0	4,0
Feuchteverluste		8,6	7,8	0,0	4,8	2,0	3,8
Verwertete Verluste		4,8	2,0	4,8	4,8	2,9	12,5
Gesamt		18,3	11,8	9,8	14,5	6,9	20,3
Vermeidbare Verluste (Pro	%	3,4	0,0	0,0	0,0	1,5	16,5
Unvermeidbare Verluste (r	%	14,9	11,8	9,8	14,5	5,4	3,8
Vermeidbare Verluste (Pro	%	18,4	0,0	0,0	0,0	21,3	81,1
Unvermeidbare Verluste (r	%	81,6	100,0	100,0	100,0	78,7	18,9

Spargel	Einheit				
Daten zum Betrieb					
Betrieb (Name oder Code)	Text				
Anbauverband	Text	Bio Ernte Steiermark	Bio Austria	Bioland	Bioland
Lage: Bundesland/Bezirk(Land)	Text	Hartberg Fürstentum	NÖ St.Pölten	Kelheim Niederösterreich	Bayern Neuburg
Durchschnittliche Temperatur	°C	8	11	8,9	7,8
Niederschlag/Jahr	mm	900	500	700	700
Gesamtgröße des Betriebes	ha	8	37	100	70
Gemüseproduktion					
Produktionsumfang der Kultur	ha/m ²	1	4,5	8	1,5
Durchschnittlicher Ertrag	dt/ha	50	30	50	50
Arbeitsstunden	h/ha	100	950		
Vom Feld geerntete oder abgeführte Mengen					
Aberntequote	%	90	95	90	99
Kulturtechnik					
Ackerkultur	Ja/Nein	1	1	1	1
Ackerkultur mit Folientunnel	Ja/Nein				
Gewächshaus unbeheizt	Ja/Nein				
Gewächshaus beheizt	Ja/Nein				
Sonstige	Ja/Nein				
Welche Prozesse finden am Betrieb statt					
Ernte mechanisiert	1=alles	5	5	5	5
Sortierung findet auf dem Betrieb	1=alles	1	1	1	1
Lagerung findet auf dem Betrieb	1=alles	5	1	1	1
Verpackung findet auf dem Betrieb	1=alles	1	1	1	1
Verteilung der Produkte wird organisiert	1=alles	1	1	1	1
Verbleib der vom Feld geernteten Menge					
Vermarktung als Lebensmittel	%	97	95	64	85
Weitergabe an soziale Einrichtungen	%				
Eigenbedarf im Betrieb	%	1	1		
Feuchteverlust, Schwund (wird abgezogen)	%	1			
Verwertung (z.B. als Tierfutter)	%	1	4	36	15
Saatgut	%				
Sonstiges	%				
Falls sonstiger Verbleib: Weiterverarbeiten	Text				
Vermarktung als Lebensmittel					
Direktvermarktung (z.B. Markt)	%	30	30	33	
Vermarktung direkt an Lebensmittelhandel	%	30	40		
Vermarktung an Zwischenhändler	%	30	15	60	100
Vermarktung an die Gastronomie	%	10	15	7	
Vermarktung als Lebensmittel	%				
Sonstige Nutzung als Lebensmittel	%				
Falls sonstige Nutzung als Lebensmittel	Text				

Verwertung					
Verwendet als Tierfutter	%				
Im eigenen Betrieb verwend	%	100	100	100	100
An Biogasanlage/Kompostie	%				
Sonstige Nutzung (nicht als L	%				
Falls sonstige Verwertung: V	Text				
Gründe, warum das Produkt nicht geerntet wurde					
Erntetechnik (maschinell nic	%				
Produkt ist nicht verwertbar	%	100	50	100	100
Zu groß/klein; Überreif/unr	%		50		
Ernte wäre nicht rentabel (z.	%				
Sonstige Gründe	%				
Falls sonstige Gründe: Welch	Text				
Gründe, warum Produkt nicht vermarktet wurde					
Produkt ist genießbar, aber	%			5	
Produkt nicht genießbar (z.B	%	100		1	100
Marktüberschuss (Vermarkt	%				
Sonstiges	%		100	94	
Falls sonstige Gründe: Welch	Text		Schnittabfälle	Sortiertechnik	
Ernteverluste		10,0	5,0	10,0	1,0
Feuchteverluste		0,9	0,0	0,0	0,0
Verwertete Verluste		0,9	3,8	32,4	14,9
Gesamt		11,8	8,8	42,4	15,9
Vermeidbare Verluste (Prod	%	0,0	6,3	32,1	0,0
Unvermeidbare Verluste (ni	%	11,8	2,5	10,3	15,9
Vermeidbare Verluste (Prod	%	0,0	71,6	75,7	0,0
Unvermeidbare Verluste (ni	%	100,0	28,4	24,3	100,0

Kürbisse	Einheit						
Daten zum Betrieb							
Betrieb (Name oder Code)	Text						
Anbauverband	Text	SGS AMA	Bio Aust	Bioland	Bio Aust	Bioland	Bio Aust
Lage: Bundesland/Bezirk(Landkreis)	Text	Gänsern	Glinzendorf	Bayern N	NÖ Mist	Tuttlingen	NÖ Gänse
Durchschnittliche Temperatur	°C	9,6	9,7	7,8		8,8	9,5
Niederschlag/Jahr	mm	400	400	700	700	650	534
Gesamtgröße des Betriebes	ha	65	100	70	45	60	110
Gemüseproduktion							
Produktionsumfang der Kultur	ha/m	7	5	7	1	3	2,5
Durchschnittlicher Ertrag	dt/ha	100	250	150	150	180	250
Arbeitsstunden	h/ha	85			100		450
Vom Feld geerntete oder abgeführte Mengen							
Durchschnittliche Aberntequote	%	95	85	85	90	80	85
Kulturtechnik							
Ackerkultur	Ja/Nein	1	1	1	1	1	1
Ackerkultur mit Folientunnel/Fließ	Ja/Nein						
Gewächshaus unbeheizt	Ja/Nein						
Gewächshaus beheizt	Ja/Nein						
Sonstige	Ja/Nein						
Welche Prozesse finden am Betrieb statt							
Ernte mechanisiert	1=alle	5	4	5	4	5	4
Sortierung findet auf dem Betrieb statt	1=alle	1	5	3	1	3	1
Lagerung findet auf dem Betrieb statt	1=alle	1	1	1	1	1	1
Verpackung findet auf dem Betrieb statt	1=alle	4	5	1	2	5	1
Verteilung der Produkte wird vom Betrieb	1=alle	1	1	1	4	2	2
Verbleib der vom Feld geernteten Menge							
Vermarktung als Lebensmittel	%	85	90	80	90	85	75
Weitergabe an soziale Einrichtung	%		5				1
Eigenbedarf im Betrieb	%						0
Feuchteverlust, Schwund (während d	%						3
Verwertung (z.B. als Tierfutter, Komp	%	15	5	20		15	21
Saatgut	%						
Sonstiges	%				10		
Falls sonstiger Verbleib: Welcher?	Text				Saatgut		
Vermarktung als Lebensmittel							
Direktvermarktung (z.B. Markt, ab Ho	%		80		10	50	3
Vermarktung direkt an Lebensmittelh	%				90		14
Vermarktung an Zwischenhandel	%	100		100		50	2
Vermarktung an die Gastronomie	%						1
Vermarktung als Lebensmittel für die	%		20				80
Sonstige Nutzung als Lebensmittel	%						
Falls sonstige Nutzung als Lebensmit	Text						

Verwertung								
Verwendet als Tierfutter	%							
Im eigenen Betrieb verwendet (eingelagert)	%	50	100	100	100	40	100	
An Biogasanlage/Kompostierung gelagert	%					60		
Sonstige Nutzung (nicht als Lebensmittel)	%	50						
Falls sonstige Verwertung: Welche?	Text	Als Kompost für anderen Betrieb						
Gründe, warum das Produkt nicht geerntet wurde								
Erntetechnik (maschinell nicht erfassbar)	%							
Produkt ist nicht verwertbar oder verunreinigt	%	80	100	67	70	100	80	
Zu groß/klein; Überreif/unreif	%	20		33	30		10	
Ernte wäre nicht rentabel (z.B. zu viele Verluste)	%							
Sonstige Gründe	%						10	
Falls sonstige Gründe: Welche?	Text							
Gründe, warum Produkt nicht vermarktet wurde								
entspricht nicht den Anforderungen	%				70	35	15	
Produkt nicht genießbar (z.B. Verderb)	%	100	100	100	30	65	80	
Marktüberschuss (Vermarktung nicht möglich)	%						5	
Sonstiges	%							
Falls sonstige Gründe: Welche?	Text							
Ernteverluste		5,0	15,0	15,0	10,0	20,0	15,0	
Feuchteverluste		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	
Verwertete Verluste		14,3	4,3	17,0	0,0	12,0	17,9	
Gesamt		19,3	19,3	32,0	10,0	32,0	35,4	
Vermeidbare Verluste (Produkt wäre verwertbar)	%	1,0	0,0	5,0	3,0	4,2	6,6	
Unvermeidbare Verluste (nicht mehr verwertbar)	%	18,3	19,3	27,1	7,0	27,8	28,8	
Vermeidbare Verluste (Produkt wäre verwertbar)	%	5,2	0,0	15,5	30,0	13,1	18,6	
Unvermeidbare Verluste (nicht mehr verwertbar)	%	94,8	100,0	84,5	70,0	86,9	81,4	

Radieschen	Einheit						
Daten zum Betrieb							
Betrieb (Name oder Code)	Text						
Anbauverband	Text	Bio Austr	Bioland	Bio Austr	Bio Austr	Bio Austr	Bio Austr
Lage: Bundesland/Bezirk	Text	Gänsernd	Bayern N	Burgenla	St. Andrä	St. Andrä	Seewinke
Durchschnittliche Temperatur	°C	9,7	7,8	9	10	10	10
Niederschlag/Jahr	mm	400	700	440	450	450	420
Gesamtgröße des Betriebs	ha	100	70	212	47	35	27
Gemüseproduktion							
Produktionsumfang der K	ha/m ²	0,5	0,5	10	3,1	3,5	4
Durchschnittlicher Ertrag	dt/ha	50	100	100	240	120	95
Arbeitsstunden	h/ha						
Vom Feld geerntete oder abgeführte Mengen							
Aberntequote	%	55	80	50	80	70	60
Kulturtechnik							
Ackerkultur	Ja/Ne	1	1	1	1	1	1
Ackerkultur mit Folientun	Ja/Ne	1		1	1	1	1
Gewächshaus unbeheizt	Ja/Nein						
Gewächshaus beheizt	Ja/Nein						
Sonstige	Ja/Nein						
Welche Prozesse finden am Betrieb statt							
Ernte mechanisiert	1=alle	5	5	5	5	5	5
Sortierung findet auf dem	1=alle	5	3	4	1	1	5
Lagerung findet auf dem	1=alle	5	1	5	5	5	4
Verpackung findet auf der	1=alle	5	1	1	1	1	3
Verteilung der Produkte v	1=alle	1	1	5	5	5	3
Verbleib der vom Feld geernteten Menge							
Vermarktung als Lebensm	%	95	98	98	67	92	85
Weitergabe an soziale Ein	%	2					
Eigenbedarf im Betrieb	%						
Feuchteverlust, Schwund	%						
Verwertung (z.B. als Tierf	%	3	2		33	8	15
Saatgut	%						
Sonstiges	%			2			
Falls sonstiger Verbleib: V	Text			Reklamation			
Vermarktung als Lebensmittel							
Direktvermarktung (z.B. M	%	100	0	0	0	0	20
Vermarktung direkt an Lei	%	0	0	96	0	0	0
Vermarktung an Zwischen	%	0	100	4	100	100	80
Vermarktung an die Gastr	%	0	0	0	0	0	0
Vermarktung als Lebensm	%						
Sonstige Nutzung als Lebe	%						
Falls sonstige Nutzung als	Text						

Verwertung							
Verwendet als Tierfutter	%						
Im eigenen Betrieb verwertet	%	100	100	100	100	100	100
An Biogasanlage/Kompost	%						
Sonstige Nutzung (nicht angegeben)	%						
Falls sonstige Verwertung	Text						
Gründe, warum das Produkt nicht geerntet wurde							
Erntetechnik (maschinell)	%						
Produkt ist nicht verwertbar	%	50	95	100	20	90	80
Zu groß/klein; Überreif/unreif	%				80	10	
Ernte wäre nicht rentabel	%	50	5	0			20
Sonstige Gründe	%						
Falls sonstige Gründe: We	Text						
Gründe, warum Produkt nicht vermarktet wurde							
aber entspricht nicht den Anforderungen	%	0	0	0	50	99	40
Produkt nicht genießbar (z.B. Qualität)	%	100	100	60	50	1	60
Marktüberschuss (Vermarktung)	%	0	0	0	0	0	0
Sonstiges	%	0	0	40	0	0	0
Falls sonstige Gründe: We	Text			Reklamaion			
Ernteverluste		45,0	20,0	50,0	20,0	30,0	40,0
Feuchteverluste		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Verwertete Verluste		1,7	1,6	0,0	26,4	5,6	9,0
Gesamt		46,7	21,6	50,0	46,4	35,6	49,0
Vermeidbare Verluste (Pr)	%	22,5	1,0	0,0	29,2	8,5	11,6
Unvermeidbare Verluste	%	24,2	20,6	50,0	17,2	27,1	37,4
Vermeidbare Verluste (Pr)	%	48,2	4,6	0,0	62,9	24,0	23,7
Unvermeidbare Verluste	%	51,8	95,4	100,0	37,1	76,0	76,3